VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI , PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

CODICE DOCUMENTO: SIC.01

PROGETTISTA
Arch. NICO PANIZZI - Heliopolis 21 Architetti Associati

TEAM DI PROGETTAZIONE
Arch. GIAN LUIGI MELIS
Arch. ALESSANDRO MELIS
Arch. ILARIA FRUZZETTI
P. Ed. FILIPPO MARIANI

Ing. MARGHERITA BALDOCCHI
Ing. ELISABETTA CONI
Arch. ROBERTO POZIELLO
Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI
Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS
LORENZO SHABANI
MARTINA MANETTI

Heliopolis 21 Architetti Associati

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Arch. GIAN LUIGI MELIS - Heliopolis 21 Architetti Associati

CONSULENTI
Consulenza progetto opere strutturali - Ing. GIANNI MICHELON - MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche - Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI - Studio Tecnotre
Relazioni e indagini geologiche - Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI - Studio Associato Geoprogetti
Consulenza idraulica - Ing. JACOPO TACCINI

Peccioli, Giugno 2026

Comune di Peccioli
Provincia di PI

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI

COMMITTENTE: Comune di Peccioli.

CANTIERE: Viale Gramsci, Peccioli (PI)

Peccioli, 01/06/2026

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(Architetto Melis Gian Luigi)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____
(Architetto Cortese Antonio)

Architetto Melis Gian Luigi
Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato
51010 San Giuliano Terme (PI)
Tel.: 050-812007
E-Mail: g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	**Opera Edile**
OGGETTO:	**VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI**
Numero imprese in cantiere:	**5 (previsto)**
Numero massimo di lavoratori:	**25 (massimo presunto)**
Entità presunta del lavoro:	**11991 uomini/giorno**
Data inizio lavori:	**01/09/2026**
Data fine lavori (presunta):	**29/03/2029**
Durata in giorni (presunta):	**941**
Importo totale dell'opera:	**Euro 7'139'375,21 di cui Euro 404 815,84 di oneri della sicurezza**

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	**Viale Gramsci**
CAP:	**38136**
Città:	**Peccioli (PI)**

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	**Comune di Peccioli**
Indirizzo:	**Piazza del Popolo 1**
CAP:	**56037**
Città:	**Peccioli (PI)**
Telefono / Fax:	**0587 672640 0587-672073**

nella Persona di:

Nome e Cognome:	**Antonio Cortese**
Qualifica:	**Architetto**
Indirizzo:	**Piazza del Popolo 1**
CAP:	**56037**
Città:	**Peccioli (PI)**
Telefono / Fax:	**0587 672640**

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progetto architettonico:

Nome e Cognome:	**Nico Panizzi**
Qualifica:	**Architetto**
Indirizzo:	**Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato**
CAP:	**56010**
Città:	**San Giuliano Terme (Pisa)**
Telefono / Fax:	**050-812007 050-812889**
Indirizzo e-mail:	**n.panizzi@heliopolis21.it info@heliopolis21.it**
Partita IVA:	**01495750505**

Progetto strutturale:

Nome e Cognome:	**Gianni Michelon Michelon Ingegneria in Architettura**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Via San Floriano 2**
CAP:	**38030**
Città:	**Valternigo di Giovo (TN)**
Telefono / Fax:	**+39.0461.684225**
Indirizzo e-mail:	**fhr@giannimichelon.it**

Progetto impianti elettrici e illuminazione:

Nome e Cognome:	**Massimiliano Micheletti**
Qualifica:	**Ingegnere - Studio Tecnotre Associazione Professionale**
Indirizzo:	**Via Argine Vecchio, 1**
CAP:	**56019**
Città:	**Pisa (pi)**
Telefono / Fax:	**050861480**
Indirizzo e-mail:	**m.micheletti@studiotecnotre.net**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome:	**Gian Luigi Melis**
Qualifica:	**Architetto**
Indirizzo:	**Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato**
CAP:	**51010**
Città:	**San Giuliano Terme (PI)**
Telefono / Fax:	**050-812007 050-812889**
Indirizzo e-mail:	**g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it**
Codice Fiscale:	**MLSGLG68B22B354F**
Partita IVA:	**01495750505**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome:	**Gian Luigi Melis**
Qualifica:	**Architetto**
Indirizzo:	**Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato**
CAP:	**56010**
Città:	**San Giuliano Terme (PI)**
Telefono / Fax:	**050-812007 050-812889**
Indirizzo e-mail:	**g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it**
Codice Fiscale:	**MLSGLG68B22B354F**
Partita IVA:	**01495750505**

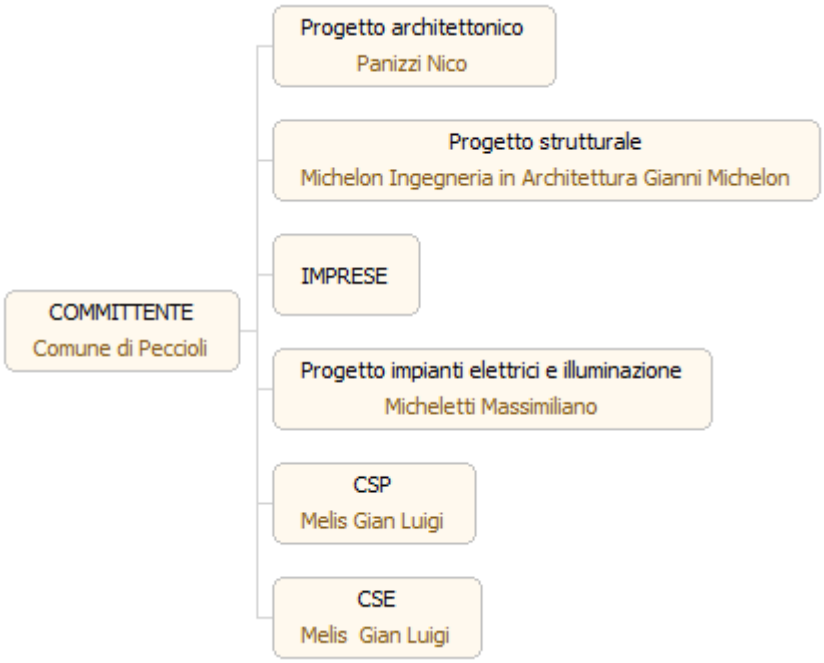
IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Nella presente fase progettuale non si conoscono i nomi delle ditte che vi andranno ad operare. In fase esecutiva, e nella successiva fase di aggiudicazione dell'appalto, sarà cura del Coordinatore analizzare tutti i POS delle ditte interessate e inserire i propri datoi all'interno del presente Piano aggiornato e integrato in base alle varie necessità. Per l'esatta individuazione dell'Impresa esecutrice dei lavori in esame e delle figure di responsabilità ad essa facenti capo, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dovrà verificare che ciascuna ditta abbia all'interno del proprio POS i seguenti dati:

Identificazione dell'azienda
Azienda.....
Sede legale.....
Tel. o Fax.....
Indirizzo.....
ASL competente.....
Iscrizioni C.C.I.A.A./Tribunale.....
Iscrizione A.N.C.....
Associazione di categoria di appartenenza.....
Anno d'inizio dell'attività.....
Settore produttivo e attività.....
Individuazione delle figure aziendali
Datore di lavoro (nome, indirizzo e telefono)
Il datore di lavoro è il Sig. .....
Direttore di cantiere (nome, indirizzo e telefono)
Il Direttore di cantiere è il Sig.....
Capocantiere (nome, indirizzo e telefono)
Il Capocantiere è il Sig. .....
Servizio di Prevenzione e Protezione e suo Responsabile (nome, indirizzo e telefono)
Il RSPP è il Sig. .....
fanno parte del Servizio i Sigg.....
.....
Medico Competente (nome, indirizzo e telefono))
Il Medico Competente è il Dr. .....
con sede in .....
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (nome, indirizzo e telefono)
Il /I R.L.S./R.L.S.T. è/sono il/i Sig. .....
Lavoratori incaricati della gestione dell'emergenza (nome, indirizzo e telefono)
(prevenzione e lotta antincendio, evacuazione e salvataggio dei lavoratori, pronto soccorso)
I lavoratori incaricati sono i Sigg. .....

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed Indirizzi Utili

Emergenza Sanitaria	tel. 118
Carabinieri	tel. 112
Polizia	tel. 113
Vigili del Fuoco	tel. 115
Polizia Municipale	tel. 050 910111
Polizia stradale distaccamento	tel. 050 313921
Prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro	tel. 050-954496-97-98
Ispettorato del lavoro	tel. 050 971081

Documenti da tenere in cantiere

Documentazione da tenere in cantiere

A cura del Direttore dei Lavori:
Copia del progetto esecutivo delle opere da eseguire;
Eventuale giornale dei lavori

A cura del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione
Copia del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento con allegati tutti gli aggiornamenti;
Planimetria di cantiere e successivi aggiornamenti;
Cronoprogramma dei lavori e successivi aggiornamenti;
Altri allegati al PSC con relativi aggironamenti.

A cura del Responsabile dei lavori:
Copia della Notifica Preliminare trasmessa all'organo di vigilanza territorialmente compete;

A cura del Responsabile dell'Impresa Esecutrice:
Piano Operativo di Sicurezza e relative integrazioni e/o aggiornamenti;
Libro Unico del Lavoro;
Libretti d'uso di macchine e attrezzature;
Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrici di cantiere ex L.46/90;
copia dei modelli A e B delle denunce eseguite per gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche e impianto di terra;
Copia conforme dell'autorizzazione ministeriale del ponteggio a telai prefabbricati (se utilizzati)
Documentazione, come sopra, di tutte le ditte subappaltatrici.
L'impresa esecutrice dovrà inoltre tenere in cantiere o in condizioni di pronta disponibilità i seguenti documenti:
Copia iscrizione alla C.C.I.A.A.
Certificati regolarità INPS e INAIL
Certificati di iscrizione Cassa Edile;
Registro degli infortuni o sua copia conforme;
Documenti attestanti la formazione e informazione dei lavoratori e dichiarazione di avvenuta valutazione dei rischi in relazione al D.Lgs. 81/2008 ed al D.Lgs. 106/2009;
Dichiarazione di corretta applicazione dei contratti di categoria e di regolarità contributiva;
Schede di valutazione di rischio rumore;
Schede di sicurezza dei prodotti;
Eventuale progetto del ponteggio ad opera di ingegnere o architetto abilitato per ponteggi difformi da schemi tipo o per altezze superiori ai 20m.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

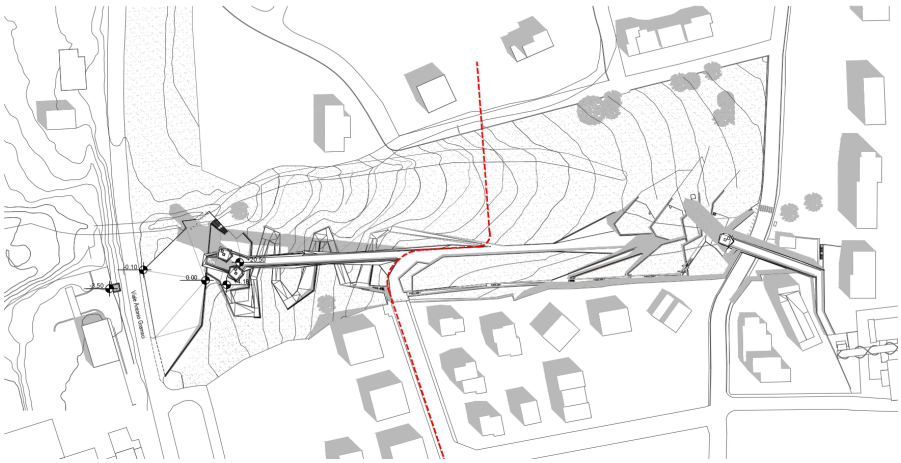
PREMESSA

L'area oggetto d'intervento si sviluppa dalla porzione più a Ovest del Lotto Funzionale 1, all'altezza di Via Leonardo da Vinci, fino a raggiungere Viale Gramsci.
La presente proposta progettuale prevede la realizzazione del Lotto Funzionale 2, che si inserisce nel più ampio progetto di un percorso che consentirà il collegamento, privo di barriere architettoniche, tra il centro storico e i servizi posti in pianura, del quale è stato consegnato il progetto Esecutivo relativo al Lotto Funzionale 1. Nell'area di valle sono infatti presenti strutture dedicate ad attività artigianali, aree residenziali, impianti sportivi ed attività connesse, un supermercato, servizi associati dell'Unione dei Comuni dell'Alta Valdera, gli uffici della Polizia Locale, l'Hotel Porta Valdera, spazi commerciali, un incubatore d'impresa e, in fase di realizzazione, il nuovo plesso scolastico che ospiterà le scuole primarie e secondarie nell'area. È inoltre presente, ad est della Strada Provinciale 64, all'altezza dell'area del nuovo plesso scolastico, un nucleo rurale di proprietà della società Belvedere SPA, Podere Santo Stefano, potenzialmente utilizzabile per attività di interesse pubblico e che prevede la realizzazione di un villaggio di edilizia sperimentale.
A seguito dell'acquisto da parte del Comune di una porzione di area a sud, ex Toncelli, confinante con la provinciale, è scaturita la volontà di prolungare il percorso oltre la provinciale e completare così questa connessione tra il centro del paese e i servizi a valle permettendo una percorribilità sicura e priva di barriere architettoniche andando a servire quest'area dove l'amministrazione ha previsto una ristrutturazione dei fabbricati esistenti per un loro futuro utilizzo.

Le due "infrastrutture" verranno realizzate secondo un cronoprogramma ben definito attraverso l'individuazione dei due lotti funzionali: il Lotto Funzionale 1 (in corso d'opera) e il Lotto Funzionale 2 (oggetto del presente progetto esecutivo).
Il presente progetto esecutivo, da un punto di vista architettonico, è incentrato quindi unicamente sul secondo tratto che completerà l'intero progetto, quello che, dall'innesto progettuale, trattato nella progettazione esecutiva del Lotto Funzionale 1, in corrispondenza di via L. da Vinci, porta fino a via A. Gramsci e, tramite il sottopasso, conduce oltre la stessa provinciale per servire in sicurezza i servizi a valle.

Nell'immagine che segue è possibile individuare la configurazione planimetrica del collegamento meccanizzato completo, Lotto 1 e Lotto 2

LOTTO FUNZIONALE 1



LOTTO FUNZIONALE 2

Planimetria generale del collegamento meccanizzato



Foto aerea con individuata area intervento e l'attraversamento sotto la SP64



Vista dell’area oggetto di intervento (a valle Viale Gramsci e l’area industriale ex cucine Toncelli)

Il contesto in cui la ditta andrà ad operare è urbanizzato, circoscritto e delimitato dagli elementi antropici presenti su tre lati e la viabilità carrabile importante di viale Gramsci a sud. Aspetto importante da tenere in considerazione è il fatto che il cantiere del Lotto Funzionale 1 non è stato ancora completato per cui ci sarà

interferenza con i due cantieri in prossimità dell'unione del collegamento aereo di questo progetto con il percorso orizzontale del lotto 1, in prossimità di Via Leonardo da Vinci.
Altro aspetto su cui la ditta dovrà adottare misure di sicurezza particolari saranno le interferenze che si verranno a creare durante la prima lav orazione che riguarda la realizzazione del sottopasso sulla provinciale appunto: nel presente piano, ai paragrafi specifici si elencheranno in amniera dettagliata ma non esaustiva, tutte le misure e le procedure di sicurezza da adottare per affrontare l'interferenze e peremttere agli operai e agli stessi fruitori di lavotrare in sicurezza.
Si tratta di intervenire su un territorio a verde in pendenza con una conformazione geologica e geomorfologica studiata ampiamente e riportata nella relazione specifica allegata al progetto. L'area è attraversata da una serie di sottoservizi intercettati per i quali è già delineato il loro spostamento, sarà uno dei primi interventi assieme al sottopasso.
Infine, sarà premura del CSE aggiornare il presente piano e impartire procedure particolari nel caso in cui si presentassero imprevisti affinchè possano essere affrontati con le misure adeguate anche nell'emergenza.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

1. Caratteristiche principali del progetto architettonico

Il collegamento avrà un andamento completamente fuori terra, e sarà costituito da due percorsi distinti: un percorso pedonale a terra, in aderenza del terreno, pensato con tornanti che si adagiano all'eventualità su riporti di terreno, progettati per creare delle pendenze congrue e rispettare il comfort tipico di una passeggiata all'aperto; l'altro percorso sarà completamente in quota e si tratta della seconda passerella aerea, che partirà dallo snodo del Lotto Funzionale 1 di raccordo con via L. da Vinci in aderenza al terreno e rimanendo perfettamente orizzontale, senza salti di quota, quindi aereo rispetto alla vallata che si prospetta verso valle concludendo fra le due torri ascensori in quota le quali, a loro volta, introducono alla basa un terzo percorso ipogeo che attraversa bla SP64 e si conclude nell'area ex Toncelli oltra la stessa strada L'impatto del progetto metterà in risalto l'azione scultorea che l'intervento produrrà sul versante collinare e sul tratto pianeggiante, operando una "cesellatura", tramite frastagliate e lacerate sezioni, tra paesaggio e architettura.
Sarà il contrasto tra interno ed esterno il centro della poetica espressa dal progetto e si utilizzeranno soluzioni che superando l'ovvietà di ciò che appare, di ciò che è già conosciuto, porranno in evidenza ciò che viene nascosto dalle ombre e dalle parti scultoree del nuovo collegamento.
In accordo con la Committenza, sono stati individuati alcuni punti nodali, con valenza scultorea e iconica, che potranno caratterizzare, da un punto di vista urbanistico e formale, il sistema di collegamento tra pianura e Centro, anche oltre il sedime del presente intervento.
Come detto l'obiettivo non è solo quello di superare la barriera fisica. I disabili, gli anziani, ma anche le famiglie con bambini, devono accedere agli spazi pubblici non in una condizione di ripiego, rispetto a quella dei normodotati. I punti di accesso al percorso saranno quindi funzionali e, allo stesso tempo, pensati per garantire un' esperienza piacevole e gratificante per tutti coloro che la utilizzeranno.
Per questa ragione non si è privilegiato un unico sistema di accesso, ma, come previsto dai requisiti dell'*universal design*, un mosaico di opzioni ciascuna egualmente qualificante. L'organicità delle strutture nodali e dei percorsi aerei mira essenzialmente a questo. La rampa tradizionale diventa "percorso", il punto di arrivo diventa "belvedere".
Ad essi si affiancano i percorsi orizzontali e gli ascensori/montacarichi in grado di garantire la fruibilità del collegamento anche con mezzi elettrici. L'intero percorso potrà essere così utilizzato da molteplici modalità di movimento e di accesso.
Sono stati analizzati, e sviluppati in dettaglio nel progetto esecutivo, i punti e le modalità di accesso al percorso, in modo da garantire la massima fruibilità e sicurezza agli utenti.

1.2 Variante progettuale: sottopasso SP64

A seguito dell'acquisto da parte del Comune di una porzione di area a sud, ex industrie delle cucine Toncelli, confinante con la provinciale, in corrispondenza della piazza del nuovo Lotto Funzionale 2, piazza di valle, da cui partono gli ascensori per il percorso in quota, è scaturita la volontà di prolungare il percorso anche oltre la provinciale e completare così questa connessione tra il centro del paese e i servizi a valle permettendo una percorribilità sicura e priva di barriere architettoniche in linea con il progetto dell'amministrazione "linking Valdera".
Nell'area di valle sono presenti strutture dedicate ad attività artigianali, aree residenziali, impianti sportivi ed attività connesse, un supermercato, servizi associati dell'unione dei comuni dell'Alta Valdera, gli uffici della polizia locale, un albergo, spazi commerciali, un incubatore d'impresa e, in fase di realizzazione, il nuovo plesso scolastico che sposterà le scuole primarie e secondarie nell'area. È inoltre presente, ad ovest della Strada Provinciale 64 all'altezza dell'area del nuovo plesso scolastico, un nucleo rurale di proprietà della Belvedere SPA, Podere Santo Stefano, potenzialmente utilizzabile per attività di interesse pubblico e che prevede la realizzazione di un villaggio di edilizia sperimentale. L'obiettivo è quindi quello di connettere i servizi e le attività di valle al centro storico ed il centro storico alla pianura, determinando una centralità diffusa che consenta la relazione tra parti diverse dello stesso organismo urbano. L'attraversamento tramite il sottopasso consentirà pertanto, il prolungamento del collegamento meccanizzato permettendo l'utilizzo da parte di tutta la comunità.
Dalla Piazza 1, identificata con Piazza di valle, sarà possibile scendere nel sottosuolo grazie ad una scala o con gli ascensori e, tramite un percorso privo di barriere, pedonale e accessibile alla sola auto elettrica comunale, oltrepassare il Viale Gramsci e raggiungere le attività presenti oltre la strada e viceversa. Soprastante il sottopasso si estenda una ulteriore piazza fino al Viale Gramsci, a proseguimento della Piazza 1, completamente scoperta e pedonale ma che, in accordo con l'amministrazione, in alcuni eventi particolari, potrà essere utilizzata come parcheggio per le auto con una configurazione temporanea così come illustrato nella tavola grafica *AR. 11.SP Sato di progetto Piazza di Valle-ipotesi di eventuale configurazione a parcheggio*
L'intervento consente di poter avere un percorso orizzontale, che copre un dislivello totale di 20,5 metri lineari.
Il sottopasso avrà una larghezza di 3,00 metri, un'altezza interna utile di 2,40 metri e, oltre al pacchetto strutturale di circa 40 cm, verrà lasciato un franco di almeno 50 cm compreso il manto stradale. Inoltre si precisa che sarà posizionato un *guard rail* sulla provinciale in corrispondenza del punto di uscita pedonale a protezione dei fruitori del percorso ipogeo. Tutti gli eventuali sottoservizi presenti sul tratto stradale verranno intercettati e deviati su percorsi alternativi in accordo con i rispettivi gestori affinché i loro tratti possano essere manutentati per eventuali necessità.
La realizzazione del sottopasso comporta necessariamente la chiusura, seppur parziale, di un tratto stradale per consentire l'attraversamento ipogeo.
Si ipotizza di realizzare una viabilità alternativa adiacente alla provinciale, verso monte, all'interno del cantiere del Lotto Funzionale 2 e convogliare le vetture verso questo percorso alternativo tramite opportuna segnaletica orizzontale e verticale, posizionata con ampio anticipo rispetto al punto di chiusura, in maniera tale che gli automobilisti siano preventivamente preparati. Tale segnaletica dovrà anche indicare la velocità massima consentita, in riferimento soprattutto ai raggi di curvatura del percorso alternativo il quale dovrà tenere conto del traffico pesante presente quotidianamente sulla provinciale.
I lavori saranno organizzati per fasi per ridurre al minimo i periodi di chiusura totale del tratto stradale, indicativamente per circa 70 metri.
Allo stato attuale si ipotizza che il cantiere del Lotto Funzionale 2 avrà una durata complessiva, compreso l'attraversamento, di circa 28 mesi, limitando la chiusura del tratto stradale, relativo alla sola realizzazione del sottopasso sotto la provinciale, a soli 70 giorni. L'area di lavoro sarà delimitata con opportuna recinzione affinché sia completamente chiusa e interdetta a terzi, per la salvaguardia sia degli operai che dei fruitori della zona. La viabilità alternativa verrà asfaltata e realizzata con materiale idoneo atto ad accogliere il flusso di autoveicoli che quotidianamente viaggiano sulla strada, il percorso alternativo è stato progettato con raggi di curvatura idonei al traffico pesante, così come riportato negli elaborati grafici allegati: il raggio di curvatura più stretto misura non meno di 13,00 metri.
Si ipotizza che questa lavorazione debba essere fatta all'inizio del cantiere perché, a seguito dei sopralluoghi, sono stati rinvenuti sottoservizi relativi ai seguenti servizi:

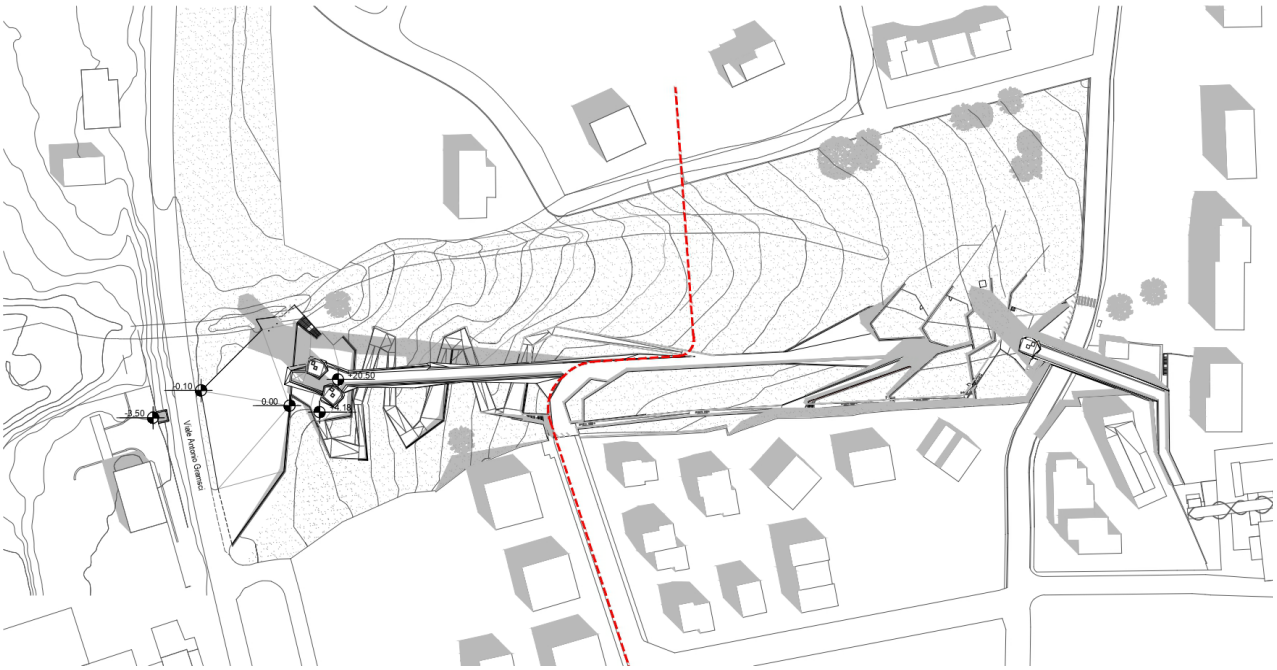
- Acque bianche
- Illuminazione pubblica
- Telecom e fibra
- Gas

Per tutte le tubazioni intercettate e individuate di cui sopra si prevede un taglio prima del sottopasso, una

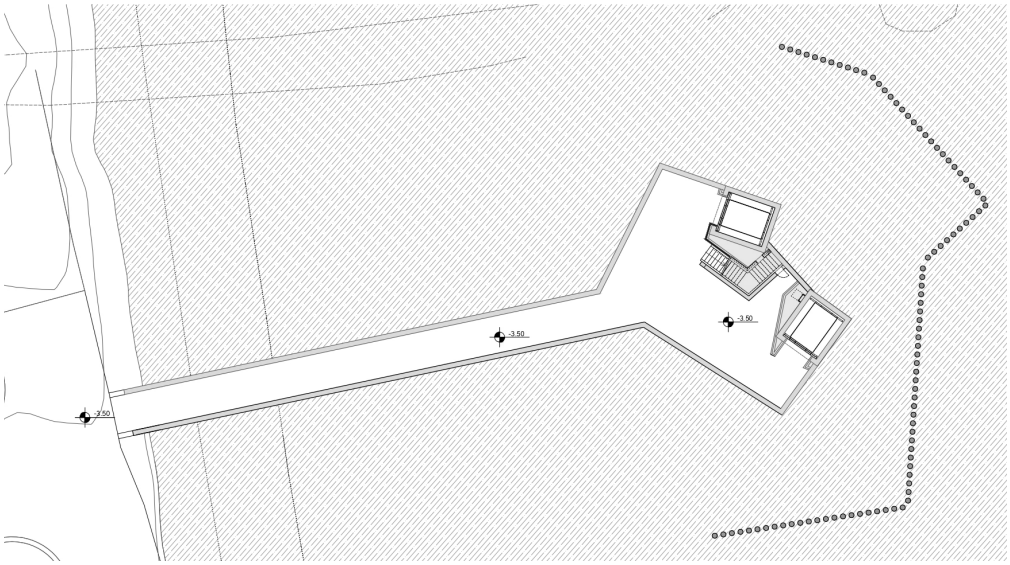
prolunga da posizionare a monte o a valle della SP64 e quindi del sottopasso, e il ricongiungimento con le tubazioni oltre la zona interrotta dal sottopasso.

1.3 L'infrastruttura nella sua complessità

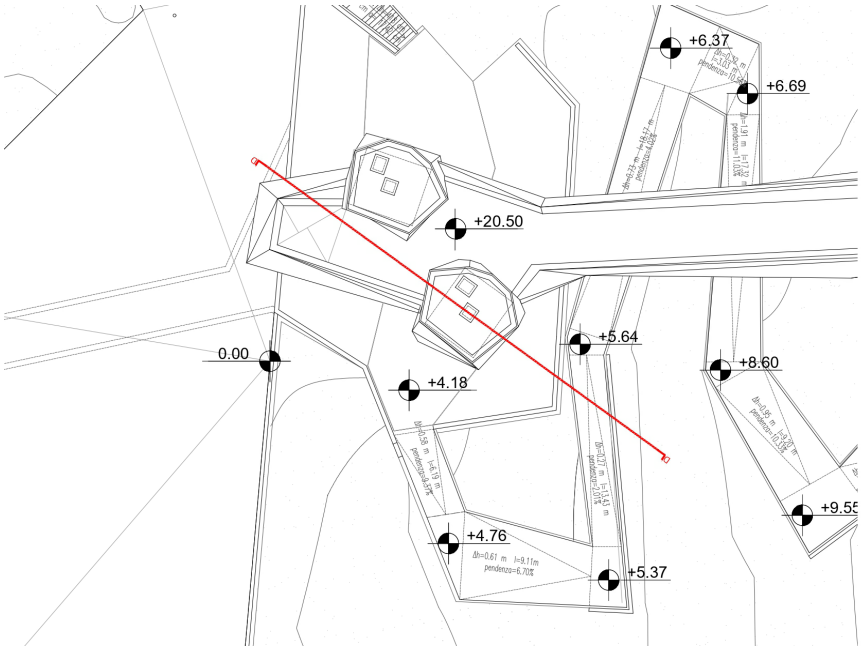
L'infrastruttura connette il punto di partenza a monte a quota +20.50 m fino al punto di arrivo a valle a quota 0.00 metri, e da qui, tramite il sottopasso di via Gramsci, l'area ex Toncelli.
Il nuovo percorso consente spostamenti orizzontali e verticali a pedoni, biciclette e microcar elettriche garantendo, nel suo svolgimento, molteplici punti di connessione con il tessuto urbanizzato esistente. Le torri ascensore permettono il carico di una microcar elettrica per oltre 4 tonnellate di carico, equivalenti a 50 persone.
La connessione al percorso pedonale del Lotto Funzionale 1, avviene attraverso un percorso aereo (la "nuova" passerella di valle) la quale, partendo da questo innesto, posto a quota +20.50 mt, porta fino alle due torri ascensori a valle, che consentono di raggiungere la Piazza 1-(LIV.00)_quota +0.00 mt, coperta dalla superiore Piazza 2-(LIV.01)_quota +4,18 mt. Tale piazza, individuata anche Piazza di valle, si prolunga fino al Viale Gramsci in una ulteriore piazza scoperta pedonale che, come anticipato precedentemente, in alcune occasioni, può assumere configurazione di parcheggio per le auto.
Tale percorso aereo entra fra le due torri ascensori e si conclude con un belvedere che si affaccia verso valle, in quota +20.50 mt, il cui pavimento è impreziosito, nella parte finale oltre le due torri, di un vetro trasparente che permette la visione sulla piazza di valle sottostante. Questo elemento che si protrae oltre le due torri e consente così di spaziare con lo sguardo oltre la vallata è realizzato con una struttura in acciaio, cemento armato e vetro trasparente che permette la visione sulla piazza di valle sottostante.
Il percorso prevede anche un percorso a terra che prescinde dall'utilizzo dell'ascensore e si sviluppa in tornanti sui versanti di terreno sia attuale che di riporto, riportato appositamente per addolcire le pendenze dei vari tratti. Il linguaggio architettonico di questo percorso alterna tratti adagiati sul terreno esistente, a tratti realizzati su terreno scavato, che avranno lateralmente muri a retta per contenere la parte alta di versante, e tratti realizzati su terreno di riporto con fondazione stradale, il tutto per uno sviluppo di circa 250 mt di percorso, in discesa verso valle. Dal punto di vista formale i vari tratti si configurano in pianta come dei trapezi di dimensioni variabili, garantendo sempre una larghezza minima di 1,5 mt per il passaggio.
Il punto di arrivo del suddetto percorso a terra è la Piazza 2_(LIV.01)_quota 4.18 mt, che rappresenta anche il penultimo sbarco degli ascensori verso terra: completamente pedonale si configura come una zona di pregio rialzata da terra, da cui si può scendere fino alla quota 0.00 m tramite una scala o gli ascensori. Un ulteriore sbarco mediano degli ascensori (tra la quota 20.50 mt della passerella aerea e la quota 4.18 mt della Piazza 2) è quello di emergenza a quota 9.51 mt, che rimarrà inaccessibile al pubblico a meno di una reale necessità pratica, e sarà il punto di partenza per le manutenzioni tecniche degli ascensori: a questo piano si avrà una porta di accesso all'interno delle pelli di rivestimento delle torri ascensori. La cavità che si crea tra il vano torretta e rivestimento esterno conterrà infatti delle scale alla marinara, che permetteranno di raggiungere la copertura.
Infine l'ultimo arrivo è il piano +0.00 mt, ovvero la Piazza 1, la cui copertura, data dalla piazza superiore, consente la collocazione di locali tecnici che le fanno da perimetro laterale verso monte mentre, sulla restante parte libera, si connette direttamente alla piazza di valle, circa 10 cm più in basso (quota -0.10 mt). La hall di sbarco a quota +0.00 mt rappresenta uno spazio iconico che si configura in pianta come un poligono irregolare ed ha una larghezza media di 16 metri, una lunghezza media di 25 metri ed un'altezza di 3,5 metri.
Lo spazio della Hall rappresenta un nuovo spazio pubblico oltre che ad un tratto di infrastruttura, dinamico, sia per l'utilizzo di superfici, sia per il suo orientamento che provoca la modifica della percezione dello spazio in relazione alla penetrazione delle luce solare durante la giornata.
L'area di intervento del Lotto Funzionale 2 è di circa 6.400 metri quadrati, e si configura come la naturale prosecuzione del Lotto Funzionale 1 fino al viale A. Gramsci e oltre lo stesso grazie alla variante del sottopasso della SP64, all'interno del confine comunale. L'intervento prevede sistemazioni a prato per circa 4.360 metri quadrati.



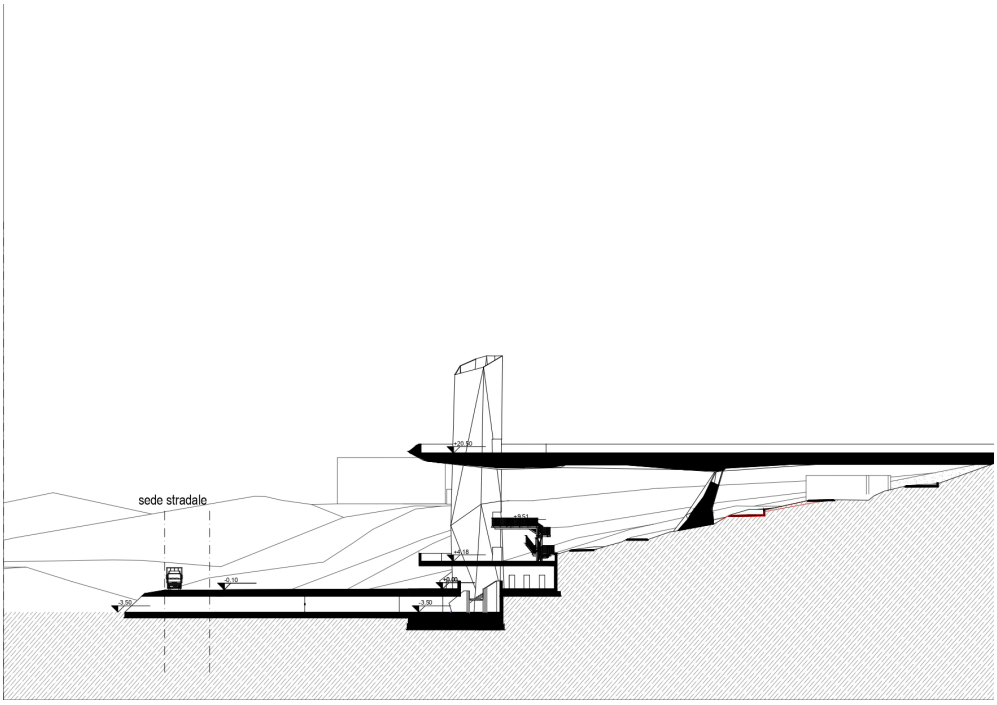
Planimetria vista dall'alto



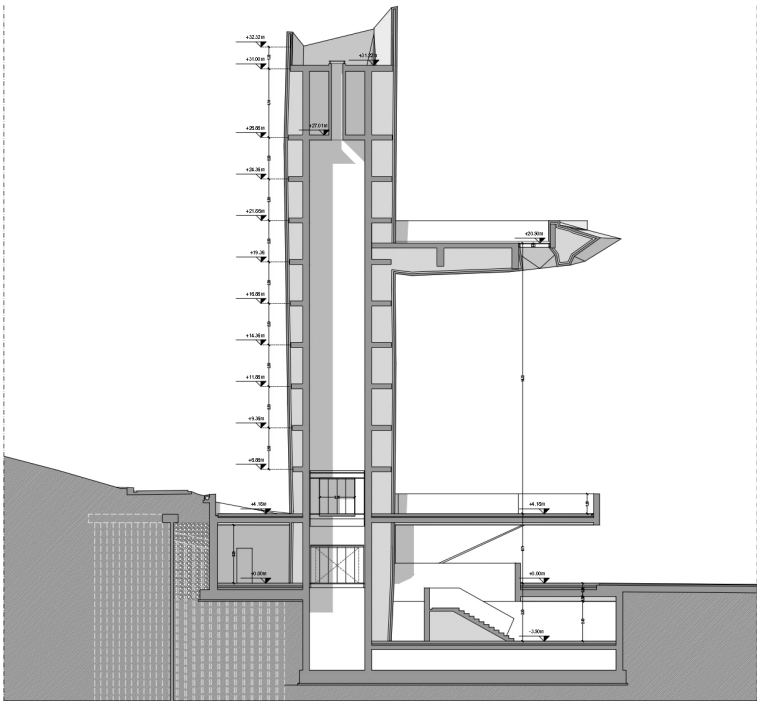
Pianta quota - 3.50



Pianta quota + 20.50



Sezione longitudinale dell'intera infrastruttura



Sezione sulla torre ascensore

2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE ARCHITETTONICHE: MATERIALI PRESCELTI

I criteri generali seguiti per la progettazione architettonica di tipo esecutivo, per i quali si rimanda alla specifica relazione tecnica dedicata agli elementi architettonici per una loro più approfondita illustrazione, hanno avuto come obiettivo principale la creazione di un "oggetto architettonico" che costituisca un nuovo *landmark* del paesaggio pecciolese.
Al fine di raggiungere questo obiettivo, oltre all'attenzione alla parte formale che connota l'intervento come una cesellatura operata sul crinale, l'amministrazione ha incaricato l'artista portoghese Raymundo Sesma di trasformare l'intera infrastruttura in un'opera d'arte unica nel suo genere: ogni elemento a" vista" sarà decorato con una geometria specifica guidata da cromie della tradizione delle chiese romaniche toscane in grado di impreziosire il paesaggio circostante.
L'opera d'arte non si esprime solo sul gress ma su ogni superficie a vista con specifici trattamenti a seconda del supporto materico con cui si trova a dialogare l'artista, creando un'armonia sincronizzata grazie al mantenimento dei colori e delle linee geometriche che vanno aldilà del supporto materico su cui si esprimono. Tutto ciò che è a vista è decorato.

Nello specifico abbiamo:

- Gress per torri, passerella e pilone
- Calcestruzzo faccia vista tinteggiato
- Cartongesso tinteggiato (pareti e controsoffitti)
- Pavimenti in Ecobeton tinteggiati
- Asfalto tinteggiato

L'infrastruttura, come illustrato nei paragrafi precedenti, è caratterizzato da elementi "aerei" ed altri "a terra" e anche da "luoghi" aperti e "spazi" coperti, come la Piazza 1, la quale vuole riconnettersi allo stile delle zone semi-ipogee del Lotto Funzionale 1.Per cui i paramenti murari relativi alla zona coperta, ovvero la Piazza 1, e anche tutto l'interno del tunnel di collegamento sotto la SP64, saranno trattati come le porzioni ipogee del Lotto Funzionale 1 e saranno contraddistinti da finitura in cemento a faccia-vista tinteggiato con tessitura similare ai rivestimenti delle torri, pilone, e passerella per uniformare anche questo spazio all'opera d'arte.
Torri ascensori, passerella e pilone sono rivestite in gres porcellanato tipo "Porcellanosa" (o eventuale altro prodotto che abbia analoghe caratteristiche tecniche ed estetiche) ancorati ad una sottostruttura in carpenteria metallica fissata a sua volta allo scheletro in cemento armato strutturale, nel caso delle torri e del pilone, o allo scheletro in acciaio nel caso della passerella aerea.
Le parti strutturali in cemento armato lasciate a vista saranno realizzate tutte a faccia-vista - parapetti delle piazze, i muri a retta di sostegno della Piazza 2, parti contro-terra, l'interno del tunnel di collegamento - tramite specifiche casseforme in legno con superficie perfettamente piallata o casseforme modulari a telaio in acciaio. Queste superfici saranno poi tinteggiate con tessitura similare ai rivestimenti in gres delle torri, pilone, e passerella per uniformare anche questo spazio all'opera d'arte.
Sempre per la piazza coperta, proseguendo l'illustrazione degli elementi architettonici che in questa parte del progetto si è deciso di inserire con l'obiettivo di una forte caratterizzazione estetica dell'intero progetto, si trova la controsoffittatura a secco "tipo Knauf Aquapanel" anch'essa tinteggiata.
Per quanto riguarda le pavimentazioni si è optato per soluzioni che potessero favorire una rapida e contenuta realizzabilità, in termine di costi, senza sottovalutare l'aspetto estetico. Inoltre, è stata posta molta attenzione sul tema della manutenibilità. Per tali ragioni le scelte per le pavimentazioni sono ricadute su pavimenti industriali di vari spessori a seconda del diverso utilizzo da parte dei fruitori, pedonali o ciclo-pedonali con carrabilità leggera (occasionale tramite golfcar elettriche) e asfalto.
Per quanto riguarda le pavimentazioni si è optato per soluzioni che potessero favorire una rapida e contenuta realizzabilità, in termine di costi, senza sottovalutare l'aspetto estetico. Inoltre, è stata posta molta attenzione sul tema della manutenibilità. Per tali ragioni le scelte per le pavimentazioni sono ricadute su pavimenti industriali di vari spessori a seconda del diverso utilizzo da parte dei fruitori, pedonali o ciclo-pedonali con carrabilità leggera (occasionale tramite golfcar elettriche) e asfalto.

Riportiamo di seguito le diverse tipologie di pavimentazioni presenti:

- Asfalto + verniciatura (Binder 8 cm + Tappeto di usura 4 cm + verniciatura per asfalto): Piazza di Valle quota +0.00
- Pavimentazione industriale + Ecobeton + verniciatura: tunnel, Piazza quota -3,50, Piazza 1 quota +0,00, Piazza 2 quota +4,18 e percorso pedonale a terra
- Pavimentazione in Ecobeton, su getto in cls: passerella aerea

Tutti i materiali scelti sono altamente performanti, innovativi e con caratteristiche rispondenti ai criteri CAM D.M. 256 del 23/06/2022 e hanno caratteristiche di resistenza all'azione del tempo e di bassa manutenzione.

3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE: OPERE STRUTTURALI

Il progetto ha imposto delle scelte strutturali molto chiare e definite che in questa fase esecutiva sono state sviluppate in dettaglio.
In generale si è optato per l'utilizzo di calcestruzzo armato con adeguate geometrie dei casseri e/o "matrici da getto" così da ottenere superfici "a vista" che moltiplicano ed enfatizzano con forza l'idea progettuale originale. Per i tratti aerei invece, per ovvi motivi legati al peso del calcestruzzo, sono state considerate soluzioni in carpenteria metallica con pannelli di rivestimento così da poter garantire la suggestione progettuale privilegiando la leggerezza: questa "pelle" di rivestimento sarà fissata ad una struttura metallica con cui le passerelle aeree saranno realizzate.
Dal punto di vista strutturale l'intervento è quindi suddiviso in tre "tipologie" costruttive: calcestruzzo armato per le torri ascensori e il pilone, che poi verranno rivestiti con il gres; cemento armato faccia vista per tutto ciò che è strutturale non rivestito con gres ma tinteggiato, ovvero i locali ipogei, i percorsi pedonali a terra; e struttura metallica scatolare in cor-ten con sottostruttura metallica per la passerella aerea.

Sono previsti i seguenti spazi:

La passerella aerea 2 tratto da via L. da Vinci a torri Gramsci.
Passerella aerea 2: struttura in acciaio cor-ten e rivestimento materico.
Dal punto di vista progettuale si riconosce una passerella aerea che garantisce il collegamento fra l'inizio del percorso relativo al Lotto Funzionale 2, (corrispondente al punto di interruzione del Lotto Funzionale 1) e le torri di collegamento verticale di valle.
Il dislivello del collegamento interessato dal Lotto Funzionale 2, dal punto di partenza al punto di arrivo è di +20,50 m; sono stati progettati due percorsi per compiere il tragitto: un percorso pedonale a terra ed uno in quota, perfettamente orizzontale, che conduce alle due torri ascensori Gramsci, che consentiranno l'ultima discesa fino alla quota finale, lo zero di progetto che corrisponde alla quota stradale nel tratto più prossimo allo sbarco ascensori, e si tratta proprio della passerella aerea. La passerella ha uno sviluppo lineare di circa 75 m, dalla partenza fino alle porte ascensori e prosegue per un'altra decina di metri a creare un belvedere di affaccio, per una lunghezza totale di circa 85 m. La passerella, dal punto di vista strutturale, si configura come uno scatolare metallico e da una baraccatura-sottostruttura sempre metallica che conterrà il rivestimento ceramico. Prima si procederà con la realizzazione della pila di supporto in cemento armato e successivamente con il montaggio della passerella. A conclusione delle opere strutturali si procederà con la posa dei rivestimenti esterni ceramici sia della passerella aerea che delle torri Gramsci.

Pila centrale della passerella di valle

Come evidenziato ai punti precedenti la passerella di valle risulta essere realizzata in due campate che vengono interrotte da una pila centrale di grande complessità strutturale: essa infatti risulta essere, per motivi architettonici, inclinata sia trasversalmente che longitudinalmente e questo ha comportato la scelta di realizzare la stessa con una sezione a cassone (in analogia con la passerella) e quindi conferire alla stessa una grande rigidezza torsionale e flessionale (in entrambe le direzioni).

Dal punto di vista strutturale la pila centrale è quindi costituita da un sistema di fondazione in calcestruzzo armato (platea su micropali di fondazione ed elevazioni di grande spessore) e dall'elemento a sezione variabile e inclinazione di progetto in lamiera di acciaio Corten®.

Stazione di valle Gramsci con due torri ascensori di collegamento verticale e strutture interrate d'ambito.
Per garantire il superamento dei dislivelli verticali, una volta sbarcati dalla passerella aerea, ci troviamo di fronte due torri verticali (torri su viale Gramsci) costituite da una parte fuori terra e da una parte semi-interrata.
Dal punto di vista strutturale le torri dovranno contenere i grandi montacarichi e quindi saranno realizzate come un grande tubo a sezione rettangolare (dimensioni di massima pari a 4,75x4,15 metri) da realizzare in calcestruzzo armato. Le torri penetreranno nel terreno per raggiungere la quota di sbarco finale dove saranno realizzati dei locali semi-ipogei di servizio attorno alla Piazza 1(LIV.00)_quota 0.0 m , che costituiranno il basamento delle torri. Da qui partiranno anche delle scale di collegamento esterne, partendo dalla quota altimetrica attuale e arrivando fino alla soprastante terrazza (Piazza 2 (LIV.01) quota 4.18 m) che fa da copertura alla Piazza 1 (LIV.00)_quota 0.0 m.
Dal punto di vista strutturale, questa maggiorazione della sezione costruita nella parte interrata consentirà, di distribuire in maniera adeguata le azioni derivanti dalle torri ma, soprattutto, quelle derivanti dall'appoggio della passerella descritta al punto precedente.
Dal punto di vista geometrico le torri avranno una altezza totale pari a circa 35 metri con circa 34 metri di sporgenza dal terreno naturale e/o sistemato. Tutto il blocco delle torri e della parte interrata sarà costruito in calcestruzzo armato adottando tecniche tradizionali (getto in opera) o tecniche più avanzate (prefabbricazione parziale e/o totale) in funzione della zona considerata.

Belvedere e appoggio passerella

Come anticipato ai paragrafi precedenti le due torri, all'altezza dello sbarco della passerella in acciaio, risulteranno collegate fra di loro da una soletta massiva che costituisce una sorta di piccola "piazza" e consente lo sbarco dai due montacarichi, la visione panoramica a grande altezza (quota +20,50 metri) e l'imbocco della passerella verso il centro storico di Peccioli.

Questo elemento strutturale risulta molto importante per la stabilità delle torri visto che ne costituisce un collegamento rigido quasi in sommità alle stesse. Esso permette inoltre di realizzare uno degli appoggi della passerella in carpenteria metallica: stante i carichi indotti dalla stessa e la geometria di nervature che il rivestimento architettonico permetteva, la struttura è stata realizzata mediante due solette massive nervate da una serie di travi in calcestruzzo armato che, per quanto possibile, sono realizzate in continuità con le strutture verticali delle torri.

Si segnala inoltre che la soletta massiva che costituisce il piano di sbarco, sarà "svuotata" parzialmente nella zona di valle per consentire la parziale realizzazione di una zona "panoramica" a pavimento: una serie di travi in carpenteria metallica sosterranno un vetro strutturale stratificato che permetterà di avere una visione verso il basso ai fruitori del belvedere. La zona vetrata sarà realizzata fra le nervature sopra descritte, creando una apertura nella soletta massiva: sul bordo sarà solidarizzata, alla soletta massiva, una trave UPN200 mentre le dimensioni del foro saranno suddivisa sulle diagonali da travi HEB200 che costituiranno l'appoggio del vetro strutturale.

Percorso pedonalea terra

Il secondo percorso che consente di superare il dislivello di 20,50 m tra punto di partenza (via L.da Vinci) e punto di arrivo (SP64 – Viale Gramsci), ovvero la quota zero di progetto, è costituito dal percorso pedonale a terra: un percorso pedonale, in aderenza del terreno, pensato con tornanti che si adagiano sul terreno attuale o all'eventualità su riporti di terreno, progettati appositamente per creare delle pendenze congrue e rispettare il comfort tipico di una passeggiata all'aperto. Si sviluppa per circa 250 m lineari e si interfaccia con la morfologia del terreno naturale evidenziando alle volte la necessità di avere un elemento di contenimento del terreno su un lato mentre sull'altro si manterrà aperto per la realizzazione di un affaccio continuo sul versante collinare. Dal punto di vista strutturale la soluzione è rappresentata da una sezione ad "L" in calcestruzzo armato: platea + muro in elevazione di contenimento, che avranno una finitura architettonica in cemento architettonico faccia vista.
Quando invece il percorso risulterà perfettamente in appoggio sulla quota di terreno esistente, non ci sarà bisogno di nessun muretto di contenimento e risulterà libero su due lati. L'effetto architettonico in questo caso sarà dato da una platea strutturale a supporto della pavimentazione in cemento architettonico più ampia in larghezza della finitura superiore, a creare così delle "gole" laterali che consentiranno di convogliare le acque meteoriche e farle defluire.

Tunnel di collegamento sotto la SP64

Sotto la Piazza 1, identificata con Piazza di valle, si sviluppa il tunnel, un percorso privo di barriere, pedonale e accessibile alla sola auto elettrica comunale, che permette di oltrepassare il Viale Gramsci e raggiungere le attività presenti oltre la strada. Dal punto di vista strutturale questo elemento di configura come uno scatolare in cemento armato faccia vista.
Il sottopasso avrà una larghezza di 3,00 metri, un'altezza interna utile di 2,40 metri e, oltre al pacchetto strutturale di circa 40 cm, verrà lasciato un franco di almeno 50 cm compreso il manto stradale.
La struttura sarà realizzata in calcestruzzo armato e avrà una sezione trasversale netta pari a 3,00x2,65m che si estenderà per circa 40 metri: il suo sviluppo lineare consentirà di passare al di sotto della strada (con una differenza di quota fra l'estradosso della struttura ed il piano strada di circa 80cm) e al di sotto del piazzale antistante la nuova stazione.

Dal punto di vista strutturale l'elemento può essere assimilato ad uno "scatolare" in calcestruzzo armato costituito da platea di fondazione (spessore 50cm), muri in elevazione (spessore 40cm) e soletta di chiusura superiore (spessore 30cm): particolare attenzione dovrà essere riposta nella organizzazione del cantiere in quanto sarà necessario realizzare la struttura in due step successivi per non interrompere il flusso veicolare della strada provinciale.

Da un punto di vista strutturale, oltre agli spazi progettuali descritti sopra, sono presenti altri

elementi che meritano di essere descritti e che rivestono, all'interno del progetto, un ruolo parimenti importante.

Scale di raccordo fra le zone interrate delle torri e la piazza 2
Strutturalmente le scale saranno realizzate con struttura in calcestruzzo armato per garantirne una maggiore durabilità. Sono stati predisposti, dal punto di vista strutturale, schemi statici diversi con rampe a trave (appoggi di estremità) o rampe adagiate sul terreno.

Scale di emergenza fra lo sbarco di emergenza delle torri e la piazza 2

Sulla soletta massiva della stazione di valle si prevede di "appoggiare" una scala di emergenza che consenta di collegare la piazza stessa fino all'uscita di emergenza dai due montacarichi, posta a quota +9,15 metri.

La scala sarà realizzata in carpenteria metallica e, per aspetti architettonici, sarà utilizzato l'acciaio Corten® sia per le strutture (travi, colonne e cosciali), sia per i gradini e i grigliati dei pianerottoli e dell'impalcato ed infine anche per le strutture del parapetto a ritti verticali.

La scala sarà parzialmente rivestita in lamiera di acciaio (con particolare riferimento alle colonne centrali, ai cosciali laterali e agli impalcati) così da armonizzare la stessa sia dal punto di vista cromatico che dal punto di vista compositivo al resto del progetto: per ogni dettaglio si rimanda al progetto architettonico.

Muri di contenimento del terreno
Il percorso pedonale a terra che si adagia sul terreno naturale e lo "incide" in alcuni tratti per ovvi motivi geometrici, necessita in alcuni tratti di opere di contenimento, ovvero muri in calcestruzzo armato faccia vista con altezza variabile.

Opere provvisionali di contenimento
Viste le notevoli volumetrie di scavo e le quote di posa delle fondazioni delle strutture di progetto è stato necessario prevedere delle opere provvisionali, a contenimento del versante collinare a monte, opere che consentano, sia durante il cantiere sia in maniera permanente, di sostenere i fronti di scavo. Le suddette opere provvisionali saranno costituite dalla successione di elementi cilindrici (pali o micropali in funzione del diametro) infissi nel terreno con diverse tecniche, che consentono di realizzare un efficace contrasto alle spinte del terreno e realizzare un fronte di scavo con andamento sub-verticale. Tali opere saranno completate da un cordolo di collegamento sommitale (in maniera da garantire la collaborazione fra elementi consecutivi) e, in funzione dell'altezza, di un eventuale elemento di contrasto costituito da tiranti orizzontali infissi nel terreno.

Oltre agli aspetti legati all'approccio strutturale, descritti ai punti precedenti, si evidenziano di seguito tre problematiche operative di esecuzione dell'opera che sono state necessariamente tenute in debita considerazione nell'approccio progettuale strutturale del progetto esecutivo.

La **prima problematica** riguarda le strutture in calcestruzzo interrate e la loro tenuta alle infiltrazioni e alle venute accidentali di acqua all'interno del terreno: i fattori considerati sono stati quelli della durabilità del calcestruzzo (con particolare riferimento alla corrosione delle armature) e quelli estetici ed operativi delle strutture e della loro eventuale superficie "a vista". L'approccio progettuale ha necessariamente tenuto in considerazione la tipologia di struttura in calcestruzzo armato e la sua metodologia di realizzazione per ottenere una struttura impermeabile. Le strutture saranno costituite da una platea armata, dai muri verticali anche prefabbricati (doppia lastra da completare con getto in opera) e dalla soletta di chiusura che sarà realizzata con una lastra prefabbricata ed un getto integrativo. Le infiltrazioni saranno controllate adottando un sistema impermeabile con prodotto *penetron* che permetterà di ottenere una struttura impermeabile sfruttando le caratteristiche proprie del materiale calcestruzzo e controllando le zone di fessurazione e/o ritiro localizzandole in zone definite che saranno protette con un adeguato sistema.

La **seconda problematica** è legata alla modalità di realizzazione delle parti in calcestruzzo

armato e si ricollega parzialmente a quanto evidenziato al paragrafo precedente. Tutte le strutture saranno realizzate con tecniche tradizionali (casseri, armature metalliche e getto del calcestruzzo all'interno dei casseri) e/o con tecniche più innovative che possono spaziare dall'utilizzo della prefabbricazione o all'utilizzo della post-tensione con particolare riferimento agli orizzontamenti. L'utilizzo di tecniche più avanzate comporta ovviamente una maggior attenzione in fase progettuale ma nel contempo lo spostamento di importanti fasi lavorative fuori dal cantiere: questo consentirà ovviamente di ridurre drasticamente i tempi di realizzazione e l'ottenimento di superfici finali di maggior pregio sfruttando appunto la possibilità di operare in stabilimento.

La **terza problematica** che abbiamo considerato nella presente fase esecutiva progettuale riguarda le strutture in acciaio con particolare riferimento alle lavorazioni di cantiere. Il controllo delle geometrie di progetto (andamento rettilineo dei percorsi), la possibilità di assemblaggio a terra e "varo" in quota di tratti importanti, il controllo della installazione dei rivestimenti sono problematiche che sono state considerate durante il dimensionamento delle strutture portanti. Per le strutture metalliche un altro parametro fondamentale, non direttamente legato al dimensionamento strutturale ma sicuramente non meno importante, è stato quello della durabilità nel tempo e quindi il mantenimento delle condizioni di sicurezza inizialmente progettate. Questo aspetto è stato tenuto in considerazione prevedendo un utilizzo di elementi cor-ten così da evitare finiture superficiali come la zincatura e/o la verniciatura ed un'efficace sistema di manutenzione nel tempo con particolare riferimento alla possibilità di controllo e di ispezione delle zone maggiormente soggette all'innesco di fenomeni di corrosione, alle zone dove sono presenti giunzioni bullonate (con particolare riferimento ad eventuali bullonature "ad attrito") o dove sono presenti giunzioni saldate realizzate in cantiere (che sono state ipotizzate molto limitate)

4 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE: IMPIANTI ELETTRICI E ILLUMINAZIONE

Il progetto impiantistico, prevalentemente elettrico, oltre alla realizzazione di alcuni locali tecnici, prevede la realizzazione di impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza a bassissimo assorbimento con impiego di sorgenti LED e sistemi di controllo del flusso luminoso in grado di garantire sempre valori idonei di illuminamento nelle varie ore del giorno garantendo al contempo il rispetto dei requisiti normativi ed un notevole risparmio di energia. Particolare attenzione sarà riservata allo studio degli illuminamenti delle parti ipogee nei punti estremi così da favorire l'adattamento dell'occhio alla luce diurna, per ottenere tale risultato si prevederà un maggiore flusso luminoso all'entrata e all'uscita di detti tratti.
Ove possibile gli apparecchi illuminanti saranno opportunamente integrati nelle strutture in modo da avere un minimale impatto pur garantendo elevati requisiti illuminotecnici.
Trattandosi di aree pubbliche l'impianto di illuminazione di sicurezza garantirà, oltre che elevati requisiti illuminotecnici, una elevata affidabilità utilizzando sistemi di alimentazione di tipo centralizzato e distribuito solo in alcune aree più limitate.
La progettazione degli impianti elettrici garantirà la totale integrazione con gli impianti già presenti nelle altre parti di tracciato e si provvederà alla individuazione dei migliori punti di allaccio elettrico. Per la distribuzione elettrica saranno utilizzati cavi di tipo a bassissima emissione di fumi e gas corrosivi.
L'intero tracciato sarà dotato di telecamere a circuito chiuso di tipo day & night visibili anche in condizione di scarsa luminosità che dovranno essere opportunamente interfacciate con le telecamere e con i sistemi di videoregistrazione e visualizzazione esistenti. I sistemi di videosorveglianza saranno predisposti per la videoanalisi in grado di valutare eventuali situazioni di pericolo (oggetti sospetti lasciati incustoditi, presenza di fumo, ecc).
Non saranno previste stazioni di ricarica dei microveicoli nei tratti chiusi in quota o ipogei, le stesse potranno avvenire solo in aree totalmente aperte e adeguatamente ventilate. Gli ascensori installati saranno del tipo per utilizzo in aree pubbliche dotati di sistemi di chiamata in grado di localizzare con esattezza la macchina da cui previene l'allarme e garantire una corretta comunicazione con il centro operativo anche in condizioni di emergenza critiche.

5 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE: IL PROGETTO DEL VERDE

5.1 Aspetti generali della progettazione del verde

Un aspetto molto importante del progetto riguarda il tema dell'inserimento dell'opera nel contesto con particolare riferimento alla modellazione del paesaggio. Il terreno è stato oggetto di rimodellamenti, quindi alcune porzioni sono state scavate per accogliere porzioni di percorso pedonale, altre sono state sollevate con riporti di terreno proveniente dagli scavi e fondazione stradale con materiale riciclato proveniente dagli impianti di recupero.
Si rimanda per un approfondimento tecnico alla specifica relazione di progetto esecutivo dedicata specificamente agli aspetti architettonici del progetto.

Il progetto è stato sviluppato con l'obiettivo di garantire un corretto inserimento urbanistico, naturalistico e paesaggistico nel contesto di Peccioli, con particolare attenzione alle relazioni visive e funzionali con il centro storico e con la viabilità esistente. Le sistemazioni esterne sono organizzate in spazi continui e leggibili, evitando superfici residuali e privilegiando soluzioni durevoli e coerenti con le caratteristiche del luogo, così da assicurare funzionalità, sicurezza d'uso e riduzione degli impatti nel tempo.
Le aree esterne sono prevalentemente a verde e permeabili, al fine di favorire infiltrazione delle acque meteoriche e contribuire alla riduzione dell'effetto "isola di calore", integrando un sistema dedicato alla raccolta e gestione delle acque piovane.
In coerenza con l'impostazione di gestione sostenibile del verde, la progettazione del verde e la manutenzione sono impostate secondo i CAM "verde pubblico" (DM 10/03/2020 n. 63), con particolare attenzione alla scelta delle specie e alla gestione della risorsa idrica.
Lungo il confine nord dell'area di intervento è presente un fosso, censito nei dataset del reticolo idrografico minore della Regione Toscana con attributo GID 104424, quale identificativo univoco dell'elemento. In corrispondenza del fosso è inoltre presente la relativa vegetazione ripariale, anch'essa oggetto di mantenimento e tutela, al fine di preservarne la continuità ecologica e la funzione ambientale.

5.2 Sistemazione delle opere a verde

Le parti a verde saranno caratterizzate dalla formazione di prato con interramento di torba bionda (0,015 mc/mq) e sabbia silicea (8,5 kg/mq); il prato sarà realizzato previa la rastrellatura, con semina manuale, rinterro del seme (miscuglio per prati ornamentali 40 g/mq) e rullatura finale. Per evitare la formazione di erbe spontanee, nelle aiuole fiorite sarà compresa la fornitura e stesa di pacciamatura di origine organica, prodotta dalla triturazione di cortecce di piante resinose per uno spessore minimo di cm 10, esclusa la presenza di inerti o residui. Verrà previsto un sistema di irrigazione, necessario soprattutto nella fase di attecchimento dello strato vegetale per i primi 4 mesi, la prima concimazione, il primo annaffiamento, l'eventuale risemina in caso di fallanze superiori al 20%.

Le nuove piantumazioni sono finalizzate ad aumentare ombreggiamento e comfort ambientale, migliorare la qualità percettiva degli spazi esterni e rafforzare la connessione con la rete del verde esistente, con una composizione vegetazionale coerente con il paesaggio locale.
Le specie previste sono selezionate in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche e del sito d'impianto, privilegiando specie della flora italiana e tipologie rustiche, in modo da favorire attecchimento e sopravvivenza e ridurre fabbisogni irrigui e input manutentivi.

In conformità ai Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 10 marzo 2020 n. 63, la progettazione del verde è impostata per minimizzare il fabbisogno idrico mediante scelta di specie idonee al contesto pedoclimatico e soluzioni di gestione delle acque; pertanto non è prevista irrigazione ordinaria permanente, ma esclusivamente irrigazione di attecchimento temporanea successiva alla messa a dimora e irrigazione di soccorso, intesa come apporto idrico non continuativo attivato solo in condizioni di prolungato deficit idrico tali da compromettere la sopravvivenza delle piante, eseguibile tramite autobotte e/o punti acqua comunali secondo quanto definito nel Piano di gestione e manutenzione.
Le nuove piantumazioni andranno ad impreziosire il percorso a terra: lungo tutto il tracciato si susseguiranno, con un ritmo studiato, arbusti sempreverdi, cespugli fioriti, alberelli e alberi d'alto fusto. I gruppi di essenze formeranno un vero paesaggio mediterraneo naturale, inserendo armonicamente l'intervento nel contesto preesistente. Questa composizione omogenea e calibrata offrirà scorci talvolta fioriti, talvolta più sobri e permanenti, creando uno skyline vegetale che muterà armoniosamente con le stagioni.
Previo scavo manuale per la formazione della buca di dimensioni adeguate, si procederà con la posa della pianta, riempimento della buca e pareggiatura del piano. Per evitare la formazione di erbe spontanee, nelle

aiuole sarà compresa la fornitura e stesa di pacciamatura di origine organica, prodotta dalla triturazione di cortecce di piante resinose per uno spessore minimo di cm 10, esclusa la presenza di inerti o residui.

6 TEMPI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA – CRONOPROGRAMMA

A partire dalla data di consegna delle aree, si stima la conclusione dell'intero intervento in 31 mesi, **941 giorni** naturali e consecutivi, procedendo per macro-fasi operative a loro volta distinte in sottofasi come si può vedere dall'elenco sotto riportato:

Fase 1 Torri Gramsci_Opere propedeutiche: berlinese stazione di valle (4 mesi)
Fase 2 Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere lotto 2 (2 mesi)
Fase 2A Torri Gramsci_Sottopasso SP64: chiusura tratto provinciale - by pass area cantiere lotto 2 (3 mesi)
Fase 2B Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere ex Toncelli (2 mesi)
Fase 3 Torri Gramsci_Allestimento cantiere, scavi, riporti (1 mese)
Fase 4 Torri Gramsci_Opere strutturali: scheletro torri e locali tecnici interrati (5 mesi)
Fase 5 Torri Gramsci_Opere edili: torri e locali tecnici interrati (2 mesi)
Fase 6 Torri Gramsci_Opere strutturali: scale e piazze (2 mesi)
Fase 7 Torri Gramsci_Opere impiantistiche: torri e locali tecnici interrati (2 mesi)
Fase 8 Torri Gramsci_Passerella aerea: Opere strutturali e rivestimenti esterni torri e passerella (4 mesi)
Fase 9 Torri Gramsci_Percorsi pedonali a terra: Opere strutturali e opere edili (2 mesi)
Fase 10 Torri Gramsci_Percorsi pedonali a terra: Sistemazioni esterne e smobilizzo cantiere (2 mesi)

Si faccia riferimento alle relazioni di progetto e agli elaborati grafici allegati al progetto

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area di cantiere, come anticipato nel paragrafo precedente, si trova a Peccioli, a valle del centro storico e si estende su un terreno in pendenza delimitato dal Viale Gramsci, SP64, arteria viabile abbastanza importante, e da residenze sugli altri due lati a confine con il lotto; a nord il lotto funzionale 1, da Via Leonardo da Vinci a via Bellincioni. Si veda per maggior chiarezza la documentazione fotografica allegata in calce alla presente relazione e la relazione tecnico descrittiva. Data la morfologia dell'area si renderanno necessarie opere di preparazione dell'area per accogliere gli apprestamenti e i mezzi pesanti, il tutto sarà descritto nei paragrafi successivi.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Come anticipato nei paragrafi precedenti, l'area si estende a sud del lotto di intervento, delimitata dal viale Gramsci e completamente su terreno in declivio fino alla via Leonardo da Vinci dove inizia il lotto funzionale 1 che si estende fino alla Via Bellincioni attraversandola con la passerella aerea. Un'area libera da preesistenze e delimitata per due lati da residenze e da una importante viabilità circostante, viale Gramsci, pertanto si dovrà porre massima attenzione alla delimitazione dell'area di cantiere e all'uscita/entrata dei mezzi di lavoro sulla viabilità circostante; per limitare al massimo qualsiasi tipo di rischio dovranno essere analizzate tutte le situazioni al contorno e organizzate riunioni preliminari per affronatre preliminerarmente ogni possibile interferenza.
L'area non è interessata da linee aeree ma da sottoservizi (luce, acqua e gas) intercettati nella fascia prospiciente viale Grasci e sulla stessa provinciale, durante i vari sopralluoghi fatti con gli enti preposti ai quali è stato richiesto preventivo di spesa per il loro spostamento, si faccia riferimento al layout allegato dalla Fase 2, Fase 2A e Fase 2b compresa e al paragrafo specifico all'interno del presente piano. Prima dell'inizio dei lavori saranno convocate riunioni preliminari con gli enti gestori per programmare le lavorazioni e avvisare la cittadinza.
Le caratteristiche del terreno, a seguito di sondaggi e rilievi, consentono la realizzazione del cantiere, con la posa dei vari apprestamenti compresa la gru di cantiere, previe analisi e calcoli per la realizzazione del basamento. Nel paragrafo delle caratteristiche idrogeologiche è riportato un estratto degli aspetti geomorfologici e idrogeologici dell'area, si rimanda comunque alla relazione geologica per ulteriori approfondimenti.
Per la realizzazione del tunnel sotto la provinciale SP64 si deve interrompere un tratto della strada e creare un by-pass all'interno dell'area di cantiere del lotto funzionale 2: le tavole grafiche illustrano tutta la procedura e le varie fasi di lavoro con la fase critica in cui si deve interrompere il tratto di strada, di seguito le macro fasi

Fase 2 Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere lotto 2 (2 mesi)
In questa fase non ci sono criticità con la viabilità in quanto il cantiere è tutto all'interno dell'area del Lotto funzionale 2, quindi esclusa dalla provinciale.

Fase 2A Torri Gramsci_Sottopasso SP64: chiusura tratto provinciale - by pass area cantiere lotto 2 (3 mesi)
Questa è la fase con le criticità maggiori poiché si deve chiudere una porzione del tratto stradale per poter eseguire l'attraversamento, ovvero realizzare il bypass alternativo alle autovetture, procedere con gli scavi, struttura del tunnel, rinterri, finiture varie e ripristino del manto stradale per ridare alla comunità il tratto percorribile.

Fase 2B Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere ex Toncelli (2 mesi)
Il sottopasso è completato, il tratto stradale riaperto e ripristinato lo stato dei luoghi.

La realizzazione di un'opera del genere comporta inevitabilmente dei disagi temporanei alla viabilità, tuttavia, il nostro impegno è quello di sviluppare un piano dettagliato per minimizzare l'impatto sulla vita quotidiana dei cittadini e delle attività economiche della zona cercando di limitare allo stretto necessario il tempo di chiusura e organizzando il cantiere per fasi successive limitando il disagio sulla viabilità carrabile del tratto interessato.

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In riferimento all'area di cantiere, allo stato attuale in base ai rilievi e ai sopralluoghi effettuati in sito, sono stati individuati gli elementi riportati di seguito che possono essere fonte di rischio.
Le cause ambientali esterne di rischio per il cantiere sono costituite dai seguenti fattori:

a - presenza di sottoservizi condutture interrate (acqua, luce e gas, fibra e telefono)
b - viabilità limitrofa importante: SP64 Viale Gramsci
c – area residenziale
d - presenza del cantiere Lotto Funzionale 1

Misure di sicurezza
1 – prima dell'inizio lavori dovranno essere convocate riunioni con gli enti gestori dei sottoservizi che hanno già fatto i vari sopralluoghi e intercettati i sottoservizi e : dovrapredisposto sulle carte il loro spostamento, preliminarmente valutato. I vari spostamenti dovranmno essere organizzati e avvertita la popolazione con avvisi almeno giorni prima per poter procedere con lon stacco delle utenze per permettere di lavorare in sicurezza;
2 - predisporre idonea viabilità alternativa come illustrato nei layout allegati previa segnalazione del cantiere e opportuna cartellonistica. Aldilà del bypass per la realizzazione del sottopasso, dovrà essere predisposta idonea segnaletica e cartellonistica e, valutare eventuale presenza di moviere a terra per uscita dei mezzi operativi dal cantiere che si immettono sulla viabilità principale
3 - recinzione dell'area di cantiere con accessi vietati ai non addetti tramite idonea cartellonistica e controllo del traffico veicolare durante l'uscita dei mezzi dal cantiere e durante i percorsi dei camion. L'accesso al cantiere, avverrà a valle su un percorso separato e parallelo a viale Gramsci. Significativa sarà la viabilità interna all'area di lavoro proprio per le motivazioni sopra riportate.
4 - I due cantieri hanno accessi separati e distantifra loro, per cui l'interferenza non interessa gli accessi ma l'area a nord nei pressi di Via leonardo da Vinci in cui i due collegamenti orizzomntali si andranno ad unire: inizialmente dovrà essere interposta, nel punto di unione dei due lotti, adeguata recionzione e sbarramento affinche non si crei promiscuità e interferenza lavorativa; successivamente, nel momento in cui dovranno essere strutturalmente collegati i due estremio del percorso, sarà premura organizzare riunioni e predisporre recinzioni e delimitazioni per svolgere la lavorazione in sicurezza. Per tale ragione, saranno convocate riunioni preliminari, e ogniqualvolta se ne presenti la necessità, con il CSE del cantiere e organizzate misure di coordinamento per affrontare ogni imprevisto.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Allo stato attuale, sono stati individuati i seguenti fattori interni che possono comportare rischi per il cantiere e per l'ambiente circostante:

1 - inquinamento da polveri, fumi e gas di scarico;
2 - smaltimento dei rifiuti di cantiere;
3 - transito degli automezzi in ingresso e in uscita dal cantiere;
4 - rumorosità delle macchine utilizzate;
5 - utilizzo di mezzi di elevazione, che, in base alle scelte effettuate, potrebbero generare interferenze con le proprietà confinanti.
6 - presenza di acque di superifice e di circolazione sotterranea

Misure di sicurezza
1 - dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante le lavorazioni, nonché lo stesso suolo pubblico;
2 - i rifiuti prodotti nel cantiere saranno gestiti e smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006 “norme in materia ambientale” art. 183-184- 185-186) e successivi. La discarica autorizzata al ricevimento e alla presa in gestione dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere sarà comunicata al CSE. Per la rimozione di eventuali materiali speciali e/o pericolosi, l’impresa affiderà l’incarico di gestione di tali rifiuti a ditta specializzata.
Per quanto attiene alla registrazione del carico e lo scarico dei rifiuti, sarà disponibile presso il cantiere il registro relativo, mentre viene riempito il formulario di identificazione per i rifiuti, ogni qualvolta questi vengono trasferiti alla discarica autorizzata. I rifiuti che invece possono venire impiegati nel processo produttivo, come ad esempio calcinacci e terra di sbancamento, seguiranno quanto previsto dal D.Lgs. 22/97, a riguardo della gestione semplifica dei rifiuti non pericolosi. Quando saranno attivate verranno applicate le procedure di cui al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti “SISTRI”.
2 - per l’eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna dovrà essere effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
2 - L’area di cantiere dovrà essere mantenuta pulita e se possibile in prossimità dei varchi di uscita del cantiere, eventualmente si dovrà prevedere una presa di acqua in prossimità dei cancelli di entrata/uscita automezzi per poter pulire le ruote degli stessi. Ciascun veicolo prima di lasciare l’area, dovrà essere ripulito dai detriti e dai materiali di scarto che potrebbe disperdere sulla strada di uso pubblico.
3 - recinzione dell'area di cantiere con accessi vietati ai non addetti tramite idonea cartellonistica e controllo del traffico veicolare durante l'uscita dei mezzi dal cantiere e durante i percorsi dei camion con la terra, onde evitare interferenze con il traffico veicolare circostante.
4 - dovranno essere osservate le ore di silenzio secondo la stagione ed i regolamenti locali per le lavorazioni che si svolgeranno in cantiere che richiederanno l'utilizzazione di macchine con emissioni sonore rilevanti: martello demolitore, pala meccanica, pompa per calcestruzzi, ecc.. Ai fini del rumore oltre i limiti concessi, se necessario, dovrà essere effettuato uno studio per verificare l’impatto acustico ambientale per adottare i necessari e conseguenti accorgimenti, oltre all’uso dei DPI per i lavoratori interessati. Le macchine con motore a combustione interna quali autocarri, gruppi elettrogeni, compressori, ecc., dovranno essere dotate di efficiente marmitta; dovranno inoltre essere sottoposte a revisione periodica per limitare il più possibile l'immissione nell'atmosfera di gas inquinanti. Tutte le macchine utilizzate per i lavori dovranno essere di tipo silenziato e di moderna concezione, con marmitte perfettamente efficienti e comunque conformi alle norme vigenti. Per alcune macchine ed utensili di difficile insonorizzazione, (martelli demolitori elettrici e pneumatici, utensili a vibrazione ecc.), dovranno essere stabilite, durante la giornata lavorativa, delle fasce orarie di non utilizzo dei suddetti attrezzi.
5 - la macchine elevatrici e di movimentazione dei carichi dovranno essere utilizzate all'interno del cantiere e le manovre dovranno essere condotte da personale esperto e qualificato.
6 - gli scavi dovranno essere protetti da drenaggi e da sistemi di allontanamento delle acque, al fine di garantire la sicurezza delle operazioni di cantiere e, successivamente, la stabilità del versante. Nelle zone di pendio, in cui non è prevista la messa in opera di paratie di pali, per eseguire gli scavi, la ditta dovrà prevedere scarpate con pendenze non superiori a 45* per periodi non superiori ai 15 giorni, oltre i quali, se lo scavo si protrarrà, le scarpate dovranno essere protette da opere provvisionali specifiche

Di seguito si riportano i rischi aggiuntivi e i rischi derivanti dalle presenza simultanea di più imprese; nel paragrafo delle lavorazioni specifiche, saranno poi analizzati i rischi specifici di ciascuna fase lavorativa e riportati con le misure di prevenzione e protezione da adottare.
La programmazione delle lavorazioni dovrà essere fatta in maniera tale da ridurre il rischio di lavorazioni interferenti. A tal proposito il Diagramma di Gantt che sarà allegato al PSC aiuterà a programmare tempi di ciascuna operazione anche in funzione degli ambienti in cui andremo ad operare. Tale cronoprogramma dovrà essere sempre aggiornato dalle ditte e comunicato al CSE, oltrechè tenerlo in cantiere.

Rischi aggiuntivi
Le problematiche relative ai rischi ed alle maggiori criticità, dovranno essere affrontate secondo il principio della eliminazione alla fonte dei rischi derivanti dalle attività da svolgere, mediante scelte progettuali che, per l'esecuzione dei lavori, privilegiano le opere provvisionali per la protezione collettiva a discapito dei DPI (criticità per cadute dall'alto).

Coordinamento e prevenzione per rischi derivanti dalla presenza simultanea di più imprese
Oltre a maestranze appartenenti all'Impresa appaltatrice dei lavori è prevedibile la contemporanea presenza in cantiere, di Imprese/Ditte Fornitrici cui sia affidata la fornitura con posa in opera di manufatti e/o elementi di finitura in genere, oltre ai subappalti. In tali casi dovranno essere programmate le attività contemporanee, affinché siano eliminati i rischi connessi alla presenza simultanea o successiva delle diverse imprese e/o lavoratori autonomi. Prima di dare inizio alle singole lavorazioni si dovranno attivare le informazioni sulla prevenzione e protezione delle specifiche attività, su cui rimane, in ogni caso, la singola diretta responsabilità. Tale azione va attivata ogni qualvolta si prospetti l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva con l'obiettivo di definirne e regolamentarne l'uso. L'Impresa appaltatrice dovrà garantire la manutenzione e la perfetta efficienza di tutte le attrezzature ed impianti di cantiere di uso comune e la stessa dovrà vigilare sul corretto utilizzo da parte di tutte le Ditte Subappaltatrici, fornitrici etc. di dette attrezzature. Per quanto concerne il coordinamento per l'utilizzo di parti comuni derivanti da eventuali interazioni tra i lavoratori che si presenteranno quasi necessariamente, la Ditta sarà in grado di garantire la massima sicurezza e il regolare svolgere dell'attività coadiuvata da un lato, dal cronoprogramma delle fasi lavorative, dall'altro dalle riunioni che il Coordinatore convocherà durante le quali saranno analizzate le fasi di lavoro e informati gli operai di ditte diverse dei possibili rischi dando la precedenza alla lavorazione più delicate. Tutto ciò in virtù di una migliore organizzazione della cooperazione e della reciproca informazione tra le imprese e i lavoratori autonomi presenti in cantiere. Se in un secondo momento si presentasse la necessità di altre ditte, la Ditta appaltatrice informerà i coordinatori affinché questi possano richiedere i documenti necessari e aggiornare il Piano di Sicurezza.

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Aspetti ed esiti indagini geologiche, topografiche, geotecniche
Il quadro conoscitivo del Piano Strutturale ricostruito ai sensi del D.P.G.R 25/10/2011 n.53/R segnala, nell'area in esame, un esteso affioramento di Sabbie di Nugola Vecchia e Sabbie ed argille ad Artica islandica, con le seguenti caratteristiche:

Sabbie fini (Sabbie di Nugola Vecchia) (q3): sabbie fini di colore giallo-arancio, spesso con strati cementati ma discontinui; è poco fossilifera. Età: Pleistocene inferiore
Sabbie in facies salmastra (Argille sabbiose ad Arctica islandica (q2): sabbie fini in spessi banchi con intercalazioni sporadiche e sottili di livelli di argilla in corrispondenza dei quali si notano spesso sacche di acque freatiche; scarsa presenza di fossili. Età: Pleistocene inferiore
I rilievi condotti in campagna hanno consentito di verificare l'affioramento di terreni limo- sabbiosi scarsamente addensati, riconducibili a detriti di versante aventi spessori che possono superare, soprattutto nella porzione più bassa, i 2 metri. Al di sotto di questa copertura sono presenti sabbie argillose, mediamente consistenti, all'interno delle quali sono presenti orizzonti discontinui e di spessore variabile di argille torbose, il cui comportamento meccanico varia sensibilmente in funzione del loro contenuto d'acqua: i rari affioramenti e le indagini geognostiche disponibili hanno permesso di individuare alcune di queste lenti e di riconoscerne la presenza anche all'interno dell'area in esame.
Dal punto di vista morfologico la zona è caratterizzata da un impluvio naturale i cui bordi, originariamente marcati da piccole scarpate naturali, risultano ancora più netti a seguito delle urbanizzazioni recenti e della realizzazione di consistenti opere di contenimento dei terreni adiacenti.

Nella zona è inoltre nota una non trascurabile circolazione idrica sotterranea, riconducibile alla presenza di variazioni di permeabilità all'interno dei terreni presenti (sabbie e limi sabbiosi con matrice argillosa in proporzione variabile) che, sommata alle acque derivanti dalla parte più elevata del centro abitato e dalle lottizzazioni adiacenti, creano zone di saturazione evidenti anche in superficie.

Nel Piano Strutturale l'area in esame ricade, per quanto riguarda la Pericolosità Geomorfologica, all'interno della classe G.2 – Pericolosità Geologica Media ("aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici sui versanti con pendenze inferiori al 25%.") per una piccolissima porzione, e ricade, in gran parte nella classe G.3 – Pericolosità Geologica Elevata ("aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee".
Le osservazioni di superficie sono state integrate con i risultati delle indagini geognostiche già disponibili ed eseguite nelle aree al contorno. In particolare, si è fatto riferimento agli esiti delle indagini condotte dal Geol. Andrea Petresi a supporto del progetto per la realizzazione del collegamento pedonale e meccanizzato da Via Bellincioni al Parcheggio Multipiano del capoluogo.

Nel corso di tali indagini sono stati eseguiti 3 sondaggi a carotaggio continuo uno dei quali ricade nella porzione di monte del nuovo progetto. Avendo quest'ultimo raggiunto la profondità di – 33 m dal piano campagna, ha di fatto investigato anche gli orizzonti di terreno che saranno interessati dalle nuove strutture in progetto.
Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati anche campioni indisturbati e sono state effettuate prove SPT in foro che ci consentono già in questa fase di inquadrare dal punto di vista geotecnico il comportamento dei terreni presenti nel volume significativo interessato dalle nuove opere. Sempre attingendo dall'indagine svolta dal Dott. Petresi, è possibile inquadrare il sottosuolo dell'area dal punto di vista del comportamento sismico.La prova DownHole eseguita dal Dott. Petresi consente di associare il terreno in esame alla categoria di suolo di tipo "C", depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi da 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero 15< NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e Cu30 > 70 KPa nei terreni a grana fine).Stante la granulometria dei terreni presenti nel sottosuolo e soprattutto la dominanza dei terreni coesivi su quelli granulari, e tenendo conto delle condizioni stratigrafiche ed idrogeologiche della zona di intervento, non si riscontrano condizioni di pericolosità per fenomeni di liquefazione.

L'assetto geomorfologico del sito e le caratteristiche geotecniche dei terreni portano a concludere che nell'area non si determinano condizioni di pericolosità che possano ostacolare quanto in progetto.

Tuttavia, la necessità di operare scavi rilevanti in aderenza a strutture e fabbricati esistenti in un contesto geologico di versante, impone di valutare le soluzioni progettuali sulla base di un dettagliato modello geologico ed idrogeologico del sottosuolo, ricostruito attraverso indagini puntuali (sondaggi a carotaggio continuo e prove penetrometriche) che sono state distribuite lungo lo sviluppo dell'opera.
All'indagine condotta nel 2022, costituita da 5 sondaggi a carotaggio continuo di cui due utilizzati per indagini sismiche downhole, e 15 prove penetrometriche, si somma quanto eseguito nel 2026 a supporto della Variante al Lotto n°2, e cioè un sondaggio a carotaggio continuo attrezzato per la prova sismica downhole e altre 5 prove penetrometriche.
L'insieme delle indagini, spinte a profondità comprese tra 10 e 40 m, ha permesso di valutare la natura e le geometrie delle litologie distribuite lungo il tracciato dell'impianto in progetto, in accordo con i risultati dei profili sismici a rifrazione acquisiti lungo il versante.
Ciò ha permesso di valutare il comportamento dei terreni in relazione agli imponenti scavi e di definire le opere e le tecniche operative più idonee per garantire la sicurezza del cantiere e delle strutture adiacenti.
Si rimanda comunque alle specifiche relazioni (Relazione Geologia e Geotecnica) allegate al presente progetto esecutivo per ulteriori approfondimenti e per l'individuazione dei parametri tecnici finali utilizzati per la redazione del progetto strutturale.
Si precisa infine che le indagini geologiche e geotecniche hanno riguardato l'intera infrastruttura (lotto funzionale 1 e lotto funzionale 2) ma nella presente relazione e nel presente progetto verranno illustrati gli approfondimenti strutturali riguardanti il solo lotto funzionale 2.

Aspetti ed esiti indagini idrauliche
Lo studio idrologico assolve la funzione di dimensionamento del volume delle vasche necessarie al rispetto del requisito di invarianza idraulica a seguito delle nuove impermeabilizzazioni.
L'area destinata alla realizzazione infatti risulta attualmente inedificata, e le opere in progetto prevedono la realizzazione di nuove superfici impermeabili. L'analisi ha permesso di determinare l'entità del maggior afflusso meteorico sull'area in esame in occasione di un evento ventennale di durata oraria, ed il dimensionamento delle opere di laminazione onde assicurare il non aggravio delle portate liquide da drenare a carico del reticolo di fognatura comunale, ricettore finale del sistema di fognatura, secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche di Attuazione del Vigente Piano Operativo Comunale del Comune di Peccioli. In particolare, si è fatto riferimento a quanto indicato all'art.65.1 Direttive generali a tutela dell'assetto idraulico del territorio.
Il volume necessario alla laminazione si è pertanto determinato in 235 mc, mentre la massima portata ammissibile allo scarico, per la quale regolare il sistema di bocca tarata è pari a 19.2 l/s. La bocca tarata può quindi essere ottenuta mediante una luce a battente di diametro 8.9 cm con un carico pari a 1.30 m. Tutte le considerazioni e verifiche svolte sono comunque da ritenersi valide solo nel caso in cui sia effettuata regolare manutenzione di tutti i manufatti e nell'ipotesi di capacità ricettiva del reticolo fognario comunale che costituisce il recapito finale.

IMPORTANTE
Vista la presenza di acque di superficie e di circolazione sotterranea, oltrechè di potenziali scarichi danneggiati, gli scavi dovranno essere protetti da drenaggi e da sistemi di allontanamento delle acque, al fine di garantire la sicurezza delle operazioni di cantiere e, successivamente, la stabilità del versante. Nelle zone di pendio, in cui non è prevista la messa in opera di paratie di pali, per eseguire gli scavi, la ditta dovrà prevedere scarpate con pendenze non superiori a 45* per periodi non superiori ai 15 giorni, oltre i quali, se lo scavo si protrarrà, le scarpate dovranno essere protette da opere provvisionali specifiche

Per maggiori dettagli si rimanda alle seguenti relazioni:
GE.GEO.01 Relazione geologica
GE.ID.01 Relazione di fattibilità idraulica
GE.ID.02 Relazione di invarianza idraulica

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'installazione del cantiere comporta tutta una serie di azioni e creazione di specifiche aree di lavoro che devono essere collocate in maniera adeguata affinché l'area risulti apprestata a regola d'arte, in sicurezza e non sia intralciato il regolare svolgimento dei lavori. L'allestimento del cantiere in esame insisterà nelle aree oggetto di intervento per tutta la durata delle lavorazioni fino allo smobilizzo: l'area di cantiere verrà allestita x fasi, in funzione dell'andamento dei lavori, la sua conformazione completa non sarà sin dall'inizio ma avverrà per gradi così come si può vedere dai layout allegati. Nell'allestimento del cantiere si comprende anche la rimozione del materiale di risulta all'interno dell'area di lavoro e il suo trasporto alle pubbliche discariche.
L'area è interessata dal passaggio di sottoservizi, soprattutto nella zona prossima al viale Gramsci, in virtu' della realizzazione del sottopasso sotto la SP64, sono stati fatti sopralluoghi specifici ocn gli enti interessati ai servizi presenti e valutati gli spostamenti delle linee intercettate: Toscana Energia, Open fiber, telecom, Acque e illuminazione pubblica. La fase di cantiere relativa alla realizzazione del sottopasso è senza dubbio quella piu' critica e piu' interferente con l'ambiente circostante e la viabilità carrabile: la lavorazione è suddivisa in piu' fasi limitando la chiusura del tratto della SP64 ad un tempo limitato permettendo la continuità del traffico carrabile grazie alla realizzazione di una viabilità alternativa proprio sull'area di cantiere del lotto funzionale 2.
Le varie planimetrie di cantiere che alleghiamo al PSC presentano l'area di intervento, apprestata con tutto il necessario, distinta in aree di cantiere puntuali come da Macro Fasi. In fase operativa saranno affrontate le singole fasi di lavoro con la propria area puntuale. Data la particolare tipologia dell'opera da realizzare saranno fondamentali le scelte relative alle opere provvisionali sia per le parti da realizzare entro terra che per le parti aeree. Il progetto della sicurezza è stato affrontato a 360° con l'intero team di progettazione affinchè potessero essere analizzate le scelte finali più idonee e adeguate in maniera tale che l'intera opera venga realizzata in sicurezza.
Di seguito elenchiamo gli elementi che faranno parte del cantiere e che si possono riscontrare nelle planimetrie di cantiere allegate:

Recinzione, ingressi e viabilità. L'intera area di lavoro dovrà essere opportunatamente recintata per evitare l'ingresso a terzi e salvaguardare gli operai. Si prevede di utilizzare piu' tipologie di recinzioni, in funzione della morfologia del luogo e delle esigenze locali: lungo viale Gramsci, si prevede una delimitazione con transenne poggiate su basamento in cls e rete arancione a schermare, mentre sulla parte interna del lotto, su terreno vegetale, è prevista una recinzione con pali in legno rete elettrosaldata e rete schermante arancione. L'area sarà accessibile, sia pedonale che carrabile, solo dal Viale Gramsci. Opportuna segnaletica permetterà di indirizzare i visitatori e gli addetti ai lavori, ai rispettivi parcheggi e alle aree di lavoro. Gli accessi pedonali, dovranno essere ben identificati e separati dagli accessi veicolari. All'interno dell'area di cantiere, opportunamente recintata, dovrà trovarsi cartellonistica varia informativa delle procedure da seguire e dei pericoli. Il trasporto dei materiali all'interno del cantiere dovrà essere eseguito mediante mezzi idonei la cui manovra dovrà essere affidata a personale qualificato che dovrà comunque procedere con velocità contenuta all'interno dell'area, dove verrà predisposta idonea viabilità di cantiere. Analogamente per gli spostamenti del materiale sugli apparecchi di sollevamento, il personale qualificato dovrà assicurare il materiale tramite idonee imbracature e secondo le normative vigenti esposte sui macchinari stessi, con la massima attenzione sul raggio di azione degli stessi, salvaguardando i lavoratori presenti nell'area.
Durante la realizzazione del sottopasso sarà necessario allestire una ulteriore area di cantiere oltre la Sp64, zona ex cucine Toncelli, e delimitarla con rete su basamento in cls e rete arancione schermante. Per chiudere il tratto della provinciale, saranno necessarie barriere new jersey posizionate a sbarrare la viabilità
All'interno dell'area di cantiere saranno organizzate idonee aree di sosta e baraccamenti, oltre a rampe e scale per accedere all'interno degli scavi.
Particolare attenzione dovrà essere posta nella predisposizione della viabilità alternativa per la chiusura del tratto della SP64 nella fase di realizzazione del sottopasso: la pista si identifica quale viabilità carrabile alternativa che dovrà accogliere il traffico della provinciale, traffico spesso pesante. Il pacchetto stratigrafico ipotizzato sarà valutato e confermato con la DL: da valutare se realizzare il pacchetto completo finale almeno fino all'estradosso della finitura finale, far finire il cantiere e poi procedere con lo strato di usura, in maniera tale che, nel momento in cui il by-pass non sarà piè' necessario e potrà essere rispristinata la viabilità sulla SP64, non sarà necessaria nessuna demolizione del fondo.

Servizi logistico e igienico-assistenziali. Saranno previsti **presidi logistici e igienico assistenziali** adeguati e a norma, in numero sufficiente per i lavoratori presenti nell'area (1wc ogni 10 operai o frazione di essi e 1 lavamano ogni 5 operai o frazione di essi), in considerazione della tipologia dei lavori da realizzare. Gli apprestamenti dovranno essere realizzati con baracche monoblocco coibentate. Tutti i locali dovranno avere una buona aerazione ed illuminazione e dovranno essere ben difesi dalle intemperie e riscaldati durante la stagione fredda. I servizi dovranno essere dimensionati non solo a norma, ma anche a misura d'uomo senza quindi dimenticare le esigenze dovute al benessere degli operai. Una volta individuate le zone di installazione delle baracche, e necessario assicurare un efficiente sistema di drenaggio del terreno, atto ad evitare il ristagno dell'acqua piovana, e predisporre idoneo basamento. Si sottolinea che i servizi devono essere provvisti di acqua corrente e provvigione elettrica compresi gli impianti di messa a terra di cantiere di protezione da scariche atmosferiche, che gli scarichi devono essere convogliati alla rete fognaria, o che in alternativa, devono comunque essere trattati in conformità alle normative vigenti. Accorgimenti di prevenzione incendi dovranno essere adottati, ove occorre, e nei punti di possibile incendio, predisponendo un numero adeguato di estintori portatili rispondenti alle "Norme tecniche e procedurali" relative agli estintori d'incendio e portatili, soggetti alla approvazione di tipo da parte del Ministero degli Interni (D.M. 20 dicembre 1982). Tali estintori dovranno essere verificati periodicamente, una volta ogni sei mesi, da personale delle ditte qualificate a cui e stato dato l'incarico della manutenzione. E buona norma, per questo motivo, tenerli lontani dalle zone operative più intense.Tutti ilocali dobranno essere ben tenuti e puliti soprattutto i wc chimici.
Nello specifico, a discrezione delle imprese esecutrici che si aggiudicheranno l'appalto, si dovranno avere i seguenti servizi logistico-assistenziali, come si evince dai layout allegati:

- una baracca uso check point posta all'ingresso principale;
- una baracca uso ufficio per la DL e impresa;
- una baracca uso ufficio per il direttore di cantiere e preposto;
- ***due baracche uso servizio igienico con wc, lavabi e docce (1 wc ogni 10 operai)***
- una baracca uso refettorio
- una baracca uso medicheria
- due wc chimici (1 per area cantiere lotto 2 e 1 per area cantiere ex cucine Toncelli)

Assistenza sanitaria e pronto soccorso. L'impresa dovrà assicurare, fra le maestranze del cantiere, la presenza di n. 1 preposto e n. 1 operaio formati per gli interventi di primo soccorso, antincendio ed emergenze, nonché un pacchetto di medicazione e kit emergenza da tenere all'interno della baracca destinata a medicheria. Tale pacchetto deve essere sempre a disposizione dei lavoratori e per questo dovrà posizionarsi in luogo ben accessibile e conosciuto da tutti. Durante le fasi di lavorazione ogni squadra di lavoro dovrà essere composta da almeno n. 2 operai muniti di telefono cellulare e/o radio trasmittente, sempre perfettamente funzionanti, per dare, immediatamente, l'allarme in caso di infortunio e primo intervento. Nel caso di cattive condizioni meteorologiche che comportino inagibilità dei terreni e repentini innalzamenti dei livelli idrici le lavorazioni, specie quelle in prossimità delle sponde e in alveo, dovranno essere temporaneamente sospese. Ogni squadra di lavoro dovrà essere comunque dotata di cassetta di pronto soccorso con pacchetto di medicazione come previsto dagli artt. 27 e 56 del D.P.R. 303/1956 ed il contenuto dovrà essere ai sensi del D.M. 28.07.1958 con le relative istruzioni sul modo di usare i presidi e prestare i primi soccorsi in attesa del medico. In cantiere deve sempre essere disponibile un veicolo per l'immediato trasporto al più vicino Ospedale.

Aree di deposito materiale di risulta e in arrivo

zone di scarico e carico materiali: dovranno essere recintate e non accessibili ai non addetti ai lavori tramite idonea cartellonistica. Tutti i materiali di risulta dovranno essere rimossi opportunamente e caricati sui mezzi per il trasporto alle pubbliche discariche, previo loro accatastamento nelle rispettive aree stoccaggio come indicato in planimetria.
Per quanto riguarda i materiali da recuperare, questi verranno accatastati in aree apposite posizionate all'interno del cantiere come da planimetria allegata. Queste aree saranno segnalate con nastro apposito. E` opportuno stabilire norme procedurali per ridurre il più possibile la movimentazione manuale dei carichi utilizzando mezzi meccanici ausiliari per carichi superiori a 30 kg o di dimensioni ingombranti. Il personale addetto a protratte operazioni di carico e scarico di materiali deve essere frequentemente turnato. La zona interessata dalle operazioni di carico e scarico deve essere opportunamente prestabilita. I manovratori devono avere la completa visibilità dell'area lavorativa. I mezzi di cantiere devono utilizzare i percorsi predisposti. Nelle manovre di retromarcia gli addetti ai mezzi devono essere assistiti da personale a terra. Tutto il personale deve porre particolare attenzione alle segnalazioni e alla vie di transito predisposte. L'autocarro e l'eventuale carrello elevatore devono essere posizionati su terreno stabile.

depositi: la individuazione dei depositi e`subordinata ai percorsi, alla eventuale pericolosità dei materiali (combustibili, gas compressi, vernici, solventi, ecc.) e ai problemi di stabilita `(non predisporre, ad esempio, depositi di materiali sul ciglio degli scavi ed accatastamenti eccessivi in altezza). Il deposito di materiale in cataste, pile, mucchi va sempre effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli o cedimenti pericolosi. E`opportuno allestire i depositi di materiali che possono costituire pericolo in zone appartate e delimitate in modo conveniente.

zone per il ricovero delle attrezzature mobili e degli attrezzi: ogni macchinario, attrezzatura, utensile a mano dovrà essere riposto, a fine giornata lavorativa, all'interno del container specifico il cui accesso dovrà essere vietato ai non addetti ai lavori con la porta chiusa a chiave.

Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati secondo le norme CEI.. L'Appaltatore dovrà provvedere all'allacciamento al contatore ed alla realizzazione dell'impianto di cantiere. Si rammenta che il cantiere e sempre considerato luogo bagnato; per cui il grado di protezione minimo dovrà essere IP55. Gli impianti devono essere realizzati da ditta in possesso dei requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008 n. 37, che deve rilasciare la necessaria dichiarazione di conformità.

E' responsabilità del direttore di cantiere:

- verificare preventivamente i requisiti necessari per le operazioni di cui sopra;
- richiedere la dichiarazione di conformità prima che l'impianto sia utilizzato;
- attivare e controllare le procedure relative alla verifica dell'impianto di messa a terra (se necessarie). Si richiama la Norma CEI di riferimento: Norma CEI 64-8/7, Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari; 704. Cantieri di costruzione e di demolizione.

Impianto elettrico - quadri elettrici di distribuzione: nelle planimetrie di cantiere allegate sono inseriti i punti di installazione del quadro principale e dei quadri secondari. Durante l 'installazione dei quadri elettrici gli addetti alle opere di assistenza non devono poter accedere alle parti in tensione. Prima di mettere in tensione i quadri gli impiantisti devono applicare tutti gli schermi protettivi e collaudare il funzionamento dei quadri. Prima di inserire spine di derivazione facenti capo a prolunghe di derivazione verificare il buono stato della guaina esterna, l'assenza di giunti, nastrature e rigonfiamenti, facendo particolare attenzione ai pressacavi di entrata e al corretto stato dei fermacavi. I collegamenti elettrici devono essere effettuati da personale qualificato ai sensi della legge 46/90, che deve provvedere alla verifica dell'impianto prima dell'utilizzo. In prossimità dei quadri elettrici devono essere esposti i cartelli inerenti i primi soccorsi da prestare agli infortunati in caso di contatto con le parti in tensione.

Impianto di terra: L'impianto di terra deve essere denunciato al dipartimento ISPESL competente per territorio, su apposito modello B e in duplice copia, entro 30 giorni dalla messa in servizio. Al modello B devono essere allegati la dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico comprensiva degli allegati obbligatori, il prospetto per la determinazione delle competenze spettanti all'ente verificatore e la domanda di omologazione. Copia delle denunce di terra deve essere conservata in cantiere a disposizione degli organi ispettivi. Qualora si prelevi energia da presa del Committente con proprio quadro, occorre comunicare ad AUSL e ISPESL l'utilizzo dell'impianto di messa a terra del committente, inviando la dichiarazione di conformità dell'impianto del committente. Qualora si prelevi energia direttamente dall'impianto del Committente mediante "cablatura" , modificando l'impianto esistente, occorre valutare l'impianto di messa a terra esistente eventualmente integrandolo e altresì comunicare ad AUSL e ISPESL l'installazione dello stesso, allegando dichiarazione di conformità dell'impianto di cantiere redatta da installatore qualificato. Recinzioni, ponteggi, tettoie, ed in generale tutti i manufatti metallici di cantiere che non siano definiti ne masse ne masse estranee non devono essere collegati all'impianto di terra. Si ricorda come masse estranee sono da considerarsi, ad esempio, le tubazioni metalliche di acqua e gas che dall'esterno entrano nell'area del cantiere, in quanto suscettibili di introdurre un potenziale (esempio il potenziale zero) nell'area del cantiere. Viceversa i manufatti metallici (recinzioni, ponteggi, tettoie ecc.) che risultano isolate da terra o che presentino un valore di resistenza verso terra maggiore di 200Q, non sono da considerare masse estranee le carpenterie metalliche dei quadri elettrici e tutte le parti metalliche delle attrezzature e degli impianti elettrici che possono entrare in tensione per contatto diretto o indiretto con le parti in tensione devono essere

connesse tra loro e all'impianto di terra per assicurare l'equipotenzialità Tutti i conduttori di terra devono essere verificati per assicurare la continuità elettrica dei collegamenti. Si sottolinea che anche per strutture metalliche (masse estranee) che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a 200Q non e necessario il collegamento a terra se la struttura e situata nell'area equipotenziale del cantiere.In merito all'obbligo della messa a terra di gru e ponteggi ed altre strutture individuate dalla Legge si richiama l'art. 39 del D.P.R. 547/1956 che recita come di seguito:Art. 39. Scariche atmosferiche Le strutture metalliche degli edifici e delle opere provvisionali, i recipienti e gli apparecchi metallici, di notevoli dimensioni, situati all'aperto, devono, per se stessi o mediante conduttore e spandenti appositi, risultare collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche. Si impone al riguardo l'osservanza obbligatoria del punto specifico della più recente e dettagliata norma CEI 64- 17:2000-02, 11 "Protezione contro i fulmini". La eventuale necessità di proteggere dai fulmini le strutture di cantiere deve essere sempre predeterminata tramite una corretta valutazione del rischio. La norma descrive le modalità di valutazione (procedura semplificata: CEI 81-1 o procedura completa CEI 81-4) e dimostra come - in linea di massima e salvo le previste eccezioni - le strutture di cantiere (baracche di servizio, tettoie, gru a torre, ponteggi metallici) risultino autoprotette dalle fulminazioni. Al riguardo possono essere consultati dal Direttore di Cantiere i punti 11.2 e 11.3 della norma. Si sottolinea che in nessun caso e richiesto il collegamento a terra del ponteggio, ai fini della protezione contro le scariche atmosferiche, se il suolo e asfaltato (s.= 5 cm. min.) o ricoperto di ghiaia (s.= 5 cm. min.) o costituito da roccia compatta, ad esempio basalto, porfido.

Impianto contro le scariche atmosferiche*:* la necessità di esecuzione dell'impianto contro le scariche atmosferiche deve essere preventivamente verificata mediante valutazione del rischio di accadimento, eseguendo il calcolo di fulminazione basato sulle prescrizioni delle norme CEI 81/1 terza edizione. Se dal calcolo risulta necessario l'impianto si dovrà redigere il relativo progetto esecutivo. Il progetto conterrà il dimensionamento dell'impianto base e/o di quello integrativo e le caratteristiche delle protezioni da eseguire. Il collegamento incondizionato delle masse metalliche di grosse dimensioni senza verifica attraverso il calcolo di fulminazione costituisce situazione peggiorativa in quanto aumenta il rischio di accadimento. Entro 30 giorni dalla messa in servizio l 'impianto di terra deve essere denunciato al dipartimento ISPESL competente per territorio su apposito modello A e in duplice copia. Al modello A devono essere allegati il prospetto per la determinazione delle competenze spettanti all'ente verificatore e la domanda di omologazione. Copia delle denunce di terra deve essere conservata in cantiere a disposizione degli organi ispettivi. Dovrà essere prevista la presenza in cantiere, durante la fase di montaggio dei ponteggi e di altri macchinari, di un elettricista, affinché possa verificare la situazione dal punto di vista delle "scariche elettriche". Dovranno essere predisposti idonei "sistemi di sicurezza", quali conduttori equipotenziali destinati alla messa a terra delle masse e delle eventuali masse estranee. Le strutture metalliche degli edifici, i recipienti e gli apparecchi metallici, di notevoli dimensioni, situati all'aperto, se ritenuto necessario, dovranno essere collegati elettricamente a terra, oppure dovrà essere redatta una dichiarazione di "autoprotezione" da parte di tecnico abilitato secondo quanto prescritto dalle norme CEI 81-1 e legge 46/90. La resistenza di terra non deve superare 1666 Ohm, corrispondente ad una corrente di protezione differenziale di 0,03 A. Tutti i locali ad uso degli operai dovranno essere protetti contro le scariche elettriche. Gli installatori e montatori di impianti, macchine o altri mezzi tecnici dovranno attenersi alle norme di sicurezza e igiene del lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti dei macchinari e degli altri mezzi tecnici per la parte di loro competenza. l'impresa installatrice degli impianti elettrici e di messa a terra dovrà, una volta eseguita l'opera, rilasciare la "dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati, nel rispetto delle norme di cui alla L 46/90 e s.m.i.

Gestione e smaltimento rifiuti

I rifiuti prodotti nel cantiere saranno gestiti e smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. n ° 152 del 03/04/2006 "norme in materia ambientale " art. 183-184-185-186) e successivi. La discarica autorizzata al ricevimento e alla presa in gestione dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere sarà comunicata al C.S.E. una volta definita; dovrà essere individuata all'interno del cantiere un'area di deposito temporaneo per i rifiuti prodotti durante le attività e nel rispetto di quanto stabilito dal D.Lgs. 22/97. Per la rimozione di eventuali materiali speciali e/o pericolosi, l'impresa dovrà affidare l'incarico di gestione di tali rifiuti a ditta specializzata. Per quanto attiene alla registrazione del carico e lo scarico dei rifiuti, dovrà essere disponibile presso il cantiere il registro relativo, mentre viene riempito il formulario di identificazione per i rifiuti, ogni

qualvolta questi vengono trasferiti alla discarica autorizzata. I rifiuti che invece possono venire impiegati nel processo produttivo, come ad esempio calcinacci e terra di sbancamento, seguiranno quanto previsto dal D.Lgs. 22/97, a riguardo della gestione semplifica dei rifiuti non pericolosi. Quando saranno attivate verranno applicate le procedure di cui al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti "SISTRI".

Prevenzione incendi

La presenza di estintori dovrà essere assicurata, oltre che nei locali di stoccaggio dei carburanti, anche nei locali adibiti ai servizi vari di cantiere e segnalati con apposita cartellonistica. L'impresa appaltatrice dovrà nominare all'interno del proprio organico le figure, adeguatamente formate, responsabili per attuare le misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e comunque, di gestione dell'emergenza. In luogo di facile consultazione deve essere esposto un cartello con l 'indicazione dei numeri telefonici del più vicino Comando dei Vigili del Fuoco, delle ambulanze e in generale degli enti da interpellare in caso di emergenza. Nell'area di cantiere e`indispensabile la presenza di un telefono o in alternativa di un cellulare per consentire la chiamata dei soccorsi esterni. In tutte le zone dove e`possibile l'innesco e il principio di incendio occorre tenere a disposizione estintori in perfetto stato di manutenzione ed in numero sufficiente.

Verifiche macchine

L'utilizzo di macchine e impianti deve essere consentito esclusivamente da personale addestrato ed istruito in quanto comporta molteplici rischi per l'operatore e i terzi. E` obbligatorio proteggere e segregare gli elementi pericolosi delle macchine, per evitare ogni pericolo di cesoiamento, schiacciamento, trascinamento. Si deve rendere impossibile la rimozione delle protezioni (carter) quando la macchina è in moto, provocandone l'arresto automatico allo smontaggio della protezione e l'impossibilità della rimessa in funzione se non dopo il ripristino. E` vietato rimuovere anche temporaneamente dispositivi di sicurezza e pulire, oliare, ingrassare e svolgere operazioni di registrazione e/o riparazione su organi in moto. Le macchine, gli impianti ed le attrezzature devono essere mantenute efficienti attraverso interventi di manutenzione preventivi e programmati. I comandi per la messa in moto degli organi lavoratori delle macchine devono essere chiaramente individuabili, conformati e disposti in modo da garantire manovre sicure ed essere protetti contro azionamenti accidentali. Gli ingranaggi e gli altri organi o elementi di trasmissione vanno segregati o protetti qualora costituiscano pericolo. Le protezioni devono essere appropriate e conformi all'organo da proteggere. I passaggi e i posti di lavoro vanno protetti contro il pericolo di trascinamento, di strappamento e di schiacciamento proveniente dagli ingranaggi, dalle catene di trasmissione, dalle cinghie o da altri organi mobili delle macchine. Gli organi lavoratori delle macchine e le relative zone di operazione che presentino pericoli per l'incolumità dei lavoratori, devono essere protetti o segregati. Se per esigenze di lavorazione o motivi tecnici non si possono adottare carter, vanno adottati accorgimenti quali dispositivi automatici di arresto, delimitazione degli organi lavoratori e delle zone di operazioni pericolose, sistemi di arresto e di blocco automatico. Le protezioni devono essere fisse e di opportuna robustezza anche in relazione alle sollecitazioni cui sono sottoposte. Le protezioni amovibili devono essere dotate di un sistema di blocco in grado di arrestare la macchina se rimosse e di impedire l'avviamento fino al loro riposizionamento. L'equipaggiamento e l'impiantistica elettrica relativi alle macchine ed agli impianti devono rispondere alle norme CEI ed avere adeguate protezioni. Le macchine elettriche devono avere un interruttore di comando generale facilmente accessibile e deve essere garantito il collegamento a terra di tutte le masse metalliche.

Lavoratori - tutela della salute

Tutti i lavoratori presenti in cantiere dovranno movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento adottando tutte le misure organizzative di sicurezza. Dovranno essere messi a disposizione dei lavoratori, che sono obbligati ad usarli, mezzi di protezione individuali appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni alle quali sono addetti (casco, cinture di sicurezza, scarpe antinfortunistiche , mascherine, cuffie...). Per un elenco completo dei DPI, previsti per i lavoratori, si rimanda alle schede che allegate al POS. I lavoratori dovranno rispettare quanto indicato nelle schede allegate al presente documento, dove saranno specificate le misure e le cautele atte alla riduzione del rischio, causabile dalla scorretta postura e modalità di movimentazione manuale dei carichi.

In generale, facendo riferimento a quanto disposto al titolo VI del D.Lgs. 81/08, si ricorda che:

- Il datore di lavoro fornirà ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:

- - peso di un carico;
- - centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia una collocazione eccentrica;
- - movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono se queste attività non vengono eseguite in maniera corretta, tenuto conto degli elementi di cui all'Allegato VI.
-

- Il datore di lavoro assicura ai lavoratori una formazione adeguata

Per informazione e consultazione, il personale di cantiere può rivolgersi al Direttore di cantiere, che istruisce e controlla il Preposto sullo svolgimento dei lavori, in particolare verificando che questi assolva alle funzioni di sua competenza in materia di sicurezza sul lavoro, oppure al Coordinatore in fase di esecuzione, il quale organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione. Qualora comunque emergessero nello svolgimento delle attività, necessità di informare con opportuni corsi le figure presenti nel cantiere, si provvederà ad attivarsi in tal senso. È previsto comunque preliminarmente all'inizio di attività che rappresentano una criticità d'esecuzione, e per mettere a conoscenza del contenuto del Piano di Sicurezza l'istituzione di riunioni di sensibilizzazione e formazione alla sicurezza che trattano quanto previsto da suddetto Piano, ed evidenziano le azioni da intraprendere per la riduzione del rischio. Di tali riunioni deve restare attestazione della effettuazione tramite documento, che riporti almeno: la data, l'argomento trattato e la dimostrazione della presenza dei partecipanti.

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura e dei materiali

Si richiamano al riguardo i contenuti della Circolare Ministero del Lavoro P.S. 28.02.2007 n. 4, di cui si richiamano parzialmente di seguito i contenuti. L'accesso di mezzi con finalità esclusive di fornitura di materiali, esclusa qualsiasi attività di lavoro che non sia il carico e lo scarico, e ammessa alle seguenti condizioni. L'accesso deve avvenire dietro ordine dell'affidatario e deve svolgersi con il controllo diretto e personale del direttore di cantiere o di un preposto incaricato, che sovrintende per tutta la durata delle operazioni di carico/scarico alle movimentazioni dei mezzi, ed alle attività dei lavoratori. I trasportatori non devono per nessun motivo partecipare alle operazioni di lavoro, devono restare nelle immediate vicinanze del veicolo senza recarsi nelle posizioni di lavoro o in altre posizioni all'interno del cantiere. Le operazioni di carico/scarico dei materiali dovranno avvenire negli spazi appositamente adibiti, all'interno delle aree indicate nelle planimetrie di cantiere. Come già in precedenza affermato i mezzi pesanti ed ogni altro mezzo utilizzato per il trasporto di materiali necessari all'esecuzione della lavorazione, potranno utilizzare la rampa carrabile presente lato nord ovest del Padiglione B che porta al piano interrato dove si trova il montacarichi e l'ascensore che permettono il trasporto dei materiali ai piani superiori, la rampa posta lungo il Padiglione C lato est; saranno inoltre utilizzate le due rampe elicoidali messe quindi a disposizione dei mezzi di lavoro per tutta la durata delle lavorazioni.

Ponteggi fissi o mobili - protezioni collettive

Per la realizzazione delle opere si renderanno necessari ponteggi fissi e sistemi di casseforme rampanti e trabattelli, nei layout si riportano nelle fasi specifiche. Le ditte dovranno presentare apposito piano PIMUS e relazioni di calcolo prima del loro montaggio.

Prescrizioni tassative relative alle fasi di lavoro

Ci preme puntualizzare e riassumere le prescrizioni ritenute tassative rispetto alle singole lavorazioni che saranno individuate nel cronoprogramma. Nel momento in cui dovessero subentrare lavorazioni impreviste o non considerate sarà cura del CSE aggiornare il PSC analizzando rischi, pericoli e possibili interferenze.

a) prima dell'inizio delle operazioni di ***rilievo, tracciamento, confinamento, ricerca delle reti sotterranee e allestimento cantiere***, il CSE con i tecnici incaricati e la ditta dovranno effettuare un sopralluogo per accertarsi della agibilità dei luoghi e dell'insussistenza di ostacoli fisici, delle reti interrate dei sottoservizi già intercettati;

b) durante le fasi di ***scavo*** e **berlinesi** devono trovarsi nell'area interessata solo le macchine operanti e gli operai individuati per la lavorazione, nessuna altra lavorazione può eseguirsi in contemporanea; è inoltre divieto assoluto sostare nel raggio di azione delle macchine operatrici e depositare materiale in prossimità dei cigli dello scavo;

c) durante le fasi di ***getto del calcestruzzo, opere in c.a. per fondazioni e in c.a. per fuoriterra, massetti e sottofondi***, nessuna altra lavorazione potrà essere effettuata nelle aree interessate dal getto e nel raggio di azione della betoniera e autopompa; i percorsi devono mantenersi sgombri da qualsiasi materiale e accatastare le casseforme nelle apposite aree di stoccaggio;

d) durante le fasi di montaggio del **percorso aereo** l'area di lavoro deve essere sgombra da altri operai e macchinari, se non quelli necessari al montaggio dello stesso;

e) durante la realizzazione del **sottopasso sotto la SP64** si dovranno adottare tutte le misure di sicurezza affinche la viabilità alternativa, all'interno dell'area di cantiere del lotto 2, sia idonea ad accogliere il traffico pesante, inoltre, la chiusura del tratto provinciale dovrà essere ben segnalata sulla strada, ad una distanza tale che gli automobilisti possano deviare senza pericolo, e soprattutto adottare barriere new jersey idonee per la chiusura del tratto, oltre alla prescrizione di procedere, sul by-pass ad una velocità orario massimo di 30Km/h

e) date le caratteristiche dei **sistemi impiantistici** da realizzare, si raccomanda massima attenzione nella realizzazione degli stessi e soprattutto, prima di intervenire sull'impianto elettrico verificare l'avvenuto isolamento e disattivazione delle aree di intervento;

f) durante la fase delle ***sistemazione esterne*** è importante che tutti gli scavi per impianti esterni e piantumazioni siano segnalati e recintati adeguatamente; evitare di accatastare materiali lungo i percorsi interni all'area utilizzando le apposite aree di stoccaggio organizzando inoltre un servizio di trasporto a discarica dei materiai di risulta;

g) in tutte le lavorazioni che comportano un'***eccessiva produzione di polvere o rumore***, i lavoratori addetti oltre ad usare gli appositi DPI devono preoccuparsi di informare i lavoratori vicini di tale situazione. Così come pure coloro che faranno uso di agenti chimici, quali: solventi, tinte, malte, etc. in modo particolare nelle opere di rivestimento e rifiniture;

h) nella fase finale di ***smontaggio del cantiere*** assicurarsi che tutte le aree siano lasciate sgombre da materiali di risulta, mezzi, macchinari e quant'altro possa recare danno ai fruitori dell'area una volta inaugurato il fabbricato; tutti i macchinari utilizzati devono essere smontati secondo i libretti delle istruzioni depositati in cantiere e tramite personale addetto qualificato.

Verifica ordigni bellici

Prima di procedere con gli scavi, di qualsiasi tipo ed entità, il CSE dovrà assicurarsi che nell'area oggetto di scavo non vi sia presenza di ordigni bellici inesplosi. La Valutazione del Rischio Bellico Residuo infatti è attività obbligatoria di competenza del CSE ai fini del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (L. 177/2012 e D.M. 82/2015.
L'obiettivo della Valutazione del Rischio Bellico Residuo è quello di valutare il livello di rischio bellico residuale, ascrivibile al sito progettuale, in maniera tale da consentire, al Coordinatore in fase di Esecuzione e al Responsabile dei Lavori, di prevedere la necessità o meno di ulteriori interventi di antropizzazione o di messa in sicurezza convenzionale, ad eventuale integrazione della Valutazione effettuata.
In ottemperanza all'approccio adottato, la valutazione del rischio bellico residuo fornirà al Coordinatore della Sicurezza dell'opera tutti gli strumenti necessari per definire il livello di rischio, secondo due tipologie prevalenti e possibili:
a) Livello di rischio accettabile per l'area oggetto di monitoraggio, nell'ipotesi in cui il rilievo geofisico non documenti la presenza di anomalie di cui a massa tipo a potenziale rischio bellico residuo; in tal caso non necessita un iter procedurale di messa in sicurezza convenzionale;
b) Livello di rischio non accettabile nell'ipotesi in cui il rilievo geofisico documenti la presenza di anomalie di campo magnetico cui a massa tipo ascrivibile a potenziale rischio bellico residuo; in tal caso è opportuno

attivare un iter procedurale di messa in sicurezza presso gli enti ministeriali preposti e procedere con la "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici".
Il Coordinatore della Sicurezza ha a sua disposizione tre strumenti che gli permettono di definire il livello del rischio residuo, ovvero se si tratta di Rischio bellico residuo "accettabile" o Rischio bellico residuo "non accettabile":
1) Studio storico preliminare
2) Studio documentale
3) Rilievo geofisico di campo
Per concludere, pertanto, prima di iniziare qualsiasi operazione di scavo, il committente è obbligato ad acquisire tali studi che permetteranno di avere un quadro complessivo dell'area oggetto di scavo affinché possa essere presa in considerazione una eventuale bonifica bellica dell'area. Se l'ulteriore rilievo geofisico dell'area dovesse documentare la presenza di anomalie di cui a massa tipo ascrivibile a potenziale rischio bellico residuo, sarà opportuno attivare l'iter procedurale di messa in sicurezza presso gli enti ministeriali preposti e procedere con la "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici".
Se i risultati ottenuti dessero esito negativo, il Coordinatore in fase di Esecuzione potrebbe ritenere non necessario procedere con la messa in sicurezza convenzionale dell'area, ovvero la "Bonifica bellica sistematica preventiva", ma, in accordo con il RUP si potrebbe procedere con gli scavi prescrivendo, come misure di protezione e prevenzione generale, l'esecuzione di "scavo cauto" in prossimità di anomalie rilevate, stante il livello di antropizzazione e relative interferenze presenti nel sottosuolo. Per maggior chiarezza, per "scavo cauto" si intende uno scavo eseguito con attenzione e prudenza, per evitare danno a sé e agli altri, in presenza di rischi interferenze di varia natura e specie (ambientali, archeologiche, belliche, strutturali, ecc ..).

Per concludere, pertanto, prima di iniziare qualsiasi operazione di scavo, il committente è obbligato ad acquisire tali studi che permetteranno di avere un quadro complessivo dell'area oggetto di scavo affinché possa essere presa in considerazione una eventuale bonifica bellica dell'area. Se l'ulteriore rilievo geofisico dell'area dovesse documentare la presenza di anomalie di cui a massa tipo ascrivibile a potenziale rischio bellico residuo, sarà opportuno attivare l'iter procedurale di messa in sicurezza presso gli enti ministeriali preposti e procedere con la "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici".
Se i risultati ottenuti dessero esito negativo, il Coordinatore in fase di Esecuzione potrebbe ritenere non necessario procedere con la messa in sicurezza convenzionale dell'area, ovvero la "Bonifica bellica sistematica preventiva", ma, in accordo con il RUP si potrebbe procedere con gli scavi prescrivendo, come misure di protezione e prevenzione generale, l'esecuzione di "scavo cauto" in prossimità di anomalie rilevate, stante il livello di antropizzazione e relative interferenze presenti nel sottosuolo. Per maggior chiarezza, per "scavo cauto" si intende uno scavo eseguito con attenzione e prudenza, per evitare danno a sé e agli altri, in presenza di rischi interferenze di varia natura e specie (ambientali, archeologiche, belliche, strutturali, ecc ..)

Preme sottolineare che attualmente sono in corso i lavori al Lotto Funzionale 1 e non sono stati rinvenuti situazioni critiche tali da procedere con il rilievo geofisico di campo

Criteri Ambientali Minimi: organizzazione del cantiere

In linea con gli obiettivi dei CAM, *Decreto Ministeriale del Ministero della transizione ecologica - 23 giugno2022 –"Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi"* riportiamo di seguito, così come presente nella relazione specifica dei CAM allegata al presente progetto esecutivo, alla quale si rimanda per ulteriori dettagli, alcuni accorgimenti nella modalità di conduzione dei lavori, dalla gestione sostenibile del cantiere alla selezione dei fornitori, in grado di fornire materiali e prodotti con caratteristiche tali da contribuire all'ottenimenti dei determinati crediti.
Il General Contractor dovrà innanzi tutto **realizzare l'opera in conformità al progetto esecutivo** adottando tutti gli **accorgimenti previsti** all'interno del computo, del capitolato per i materiali da costruzione e della Relazione CAM specifica.

Nel corso delle fasi di cantiere si sono individuate alcune criticità potenziali connesse alle normali attività di scavo, movimentazione materiali, demolizione e impiego di macchine operatrici: emissioni di polveri sottili (PM10, PM2.5) e di agenti gassosi derivanti dai motori, rumore e vibrazioni, rischio di sversamenti accidentali di oli e carburanti, impatti diretti su vegetazione autoctona e habitat ripariali, diffusione di specie vegetali alloctone e rischio di contaminazione e compattamento del suolo. Tali criticità possono inoltre comportare

impatti visivi sulle aree circostanti e interferenze con beni paesaggistici o storico-culturali presenti nell'intorno dell'intervento.
Per mitigare tali impatti la gestione di cantiere prevede misure integrate e coerenti con i CAM, finalizzate a prevenire, ridurre e contenere gli effetti ambientali. Le attività saranno pianificate in modo da concentrare le lavorazioni più impattanti in fasce orarie compatibili con il contesto e a ridurre al minimo la circolazione di mezzi; il parco macchine impiegato sarà documentato con la relativa classificazione delle fasi motore e soggetto a manutenzione programmata per garantire la conformità ai limiti emissivi vigenti. Le emissioni di polveri, durante le operazioni di movimentazione terra, saranno controllate attraverso irrigazioni programmate delle aree interessate, coperture dei carichi in transito, stabilizzazione delle vie di cantiere. Per limitare le emissioni gassose si privilegeranno, ove possibile, macchine elettriche o ibride e generatori a basso impatto, e saranno adottati sistemi di post-trattamento e filtri sui motori endotermici.

Le misure di tutela della vegetazione e delle risorse paesaggistiche prevedono il rilievo e la delimitazione preventiva degli ambiti sensibili (fasce ripariali, filari, alberature di pregio), con recinzioni e cartellonistica di protezione e con l'istituzione di fasce di rispetto minime per lo stoccaggio di materiali e il transito dei mezzi. In presenza di specie alloctone invasive individuate nella fase di sopralluogo (con riferimento alla Watch-list nazionale), la rimozione sarà eseguita con tecniche che ne impediscano la propagazione, con asportazione di radici e ceppaie e con smaltimento controllato; la vegetazione autoctona sarà invece protetta tramite barriere fisiche attorno ai fusti, divieto di ancoraggi e deposito materiali in prossimità delle radici, e procedure operative specifiche per evitare danni a tronco e chioma.

La protezione del suolo e delle acque è assicurata mediante la separazione e il deposito temporaneo del terreno fertile per il suo riuso, l'impermeabilizzazione dei piazzali di deposito di rifiuti non inerti e di aree di carico/scarico. È prevista inoltre la raccolta e il riutilizzo delle acque meteoriche per le attività di controllo polveri e per gli impianti di cantiere, nonché l'adozione di procedure e kit anti-sversamento per la gestione immediata di eventuali perdite di carburante o oli.

Per quanto riguarda il disturbo acustico e vibrazionale, le lavorazioni rumorose saranno programmate e limitate nelle fasce orarie consentite; l'impiego di gruppi elettrogeni super-silenziosi, compressori e attrezzature a ridotta emissione acustica sarà prioritario, così come l'installazione di schermature fonoassorbenti nelle aree di maggiore criticità. Le modalità operative privilegeranno tecniche a bassa vibrazione e saranno previsti controlli e monitoraggi nei casi in cui siano presenti ricettori particolarmente sensibili.

La gestione dei rifiuti e dei materiali da demolizione sarà orientata alla prevenzione della produzione e al massimo recupero: i processi di demolizione saranno selettivi per permettere la separazione delle frazioni riutilizzabili e riciclabili, con aree dedicate e contenitori etichettati per la raccolta differenziata di imballaggi, rifiuti speciali e pericolosi. La tracciabilità dei rifiuti sarà garantita tramite registri di cantiere e conferimenti esclusivi verso impianti autorizzati.

Infine, per ridurre l'impatto visivo e migliorare l'integrazione paesaggistica, il cantiere sarà dotato di recinzioni con schermature, le aree di deposito e i percorsi saranno organizzati per mantenere ordine e decoro. Tutte le misure saranno oggetto di controllo e verifica tramite registri operativi, monitoraggi periodici (aria, rumore, acque) e ispezioni, con responsabilità attribuita al responsabile ambientale di cantiere e con obbligo di intervento correttivo qualora vengano rilevate non conformità.

1 - Gestione dei rifiuti

Obiettivo: indirizzare i rifiuti generati dalle attività di demolizione e costruzione (attività di cantiere) verso impianti di recupero e riciclo piuttosto che in discarica o presso inceneritori.

Requisiti: inviare a riciclo/recupero il 50% o il 75% dei rifiuti di costruzione/demolizione prodotti.
I rifiuti di cantiere che possono essere recuperati e/o riciclati sono:
- plastica;
- inerti;
- ferro e metalli;
- legno;
- calcestruzzo;
- isolanti, moquette;
- vetro;
- carta e cartone

Non concorrono all'ottenimento dei crediti le seguenti categorie:
- materiali di risulta da scavi e bonifiche;
- rifiuti pericolosi

Misure per la **gestione dei rifiuti**: prevedere un **sistema di gestione dei rifiuti** prodotti in cantiere organizzato ed efficiente che prevede:

1- sistema di raccolta con **contenitori e cassoni specifici** ben identificati, istruzioni al personale operativo di cantiere, etc…
2 - selezione di **fornitori per il trasporto** e gestione dei rifiuti che garantiscano il recupero ed il riciclaggio degli stessi;
3 - **sistema di reportistica** che consenta di ottenere dai fornitori, indicazioni precise sulle percentuali di recupero/riciclo raggiunte, per ogni conferimento;
4 - **monitoraggio** dell'applicazione del Piano con reportistica relativa







2 - Riduzione inquinamento generato dal cantiere

Obiettivo: ridurre inquinamento generato dalle attività di cantiere, controllando l'erosione del suolo, la sedimentazione nei corpi idrici e lo sviluppo di polveri.

Requisito: sviluppare ed implementare un **"Piano per il controllo dell'Erosione e della Sedimentazione"** con lo scopo di:

- prevenire la **perdita di suolo** verso l'esterno del cantiere;
- prevenire la **sedimentazione** nei canali fognari e nei corpi idrici;
- prevenire l'inquinamento dell'aria causato dallo **sviluppo di polveri.**

Misure per il **controllo dell'erosione e della sedimentazione** da implementare:

1 - **lavaggio mezzi** in uscita dal cantiere;
2 - **stabilizzazione del fondo delle strade** di cantiere con materiale inerte e pulizia con motoscopa;
3 - **irrigazione** delle strade di cantiere;
4 - **semina temporanea o protezione** dei pendii di scavo, etc..





3 - Materiali a contenuto riciclato

Obiettivo: aumentare l'utilizzo di materiali derivati dal riciclo di materiali di scarto di lavorazioni (pre-consumo) e di materiali di scarto costituenti rifiuto (post-consumo). Le percentuali del 10 - 20% sono da calcolarsi sul valore dei materiali ad installazione permanente in cantiere.

Materiali a provenienza regionale

Obiettivo: aumentare l'utilizzo di materiali che sono estratti, lavorati e realizzati a livello locale ovvero entro 500 miglia dal cantiere. Le percentuali del 10 - 20% sono da calcolarsi sul valore dei materiali ad installazione permanente in cantiere.

Legname certificato

Obiettivo: selezionare e utilizzare almeno il 50% del totale dei materiali e dei prodotti in legno dotati di certific azione FSC "Forest Stewarship Council". La percentuale del 50% è da calcolarsi sul valore totale dei soli materiali e prodotti in legno installati permanentemente in cantiere.






4 - Qualità dell'aria interna al cantiere: Applicazione Crediti Famiglia EQ

Obiettivo: **ridurre i problemi di inquinamento interno** per i futuri occupanti degli edifici dovuti alle attività di cantiere.

Requisito: sviluppare ed implementare un **"Piano di gestione della qualità dell'aria interna"** mirato a:

- soddisfare i requisiti dello **standard SMANCA** americano, *IAQ Guidelines for Occupied Buildings under Construction*, per la qualità dell'aria interna;
- proteggere i materiali assorbenti dai danni dell'umidità;
- garantire un adeguato ricambio d'aria ai piani durante le lavorazioni;
- utilizzo di adesivi, sigillanti, pitture e rivestimenti, moquette che rispettino specifici limiti di emissività di VOC;
- utilizzo di prodotti e legnami compositi privi di urea-formaldeide.







Presenza sottoservizi

Individuazione e accertamento delle preesistenze: interferenze aeree e interrate

Dai rilievi effettuati, l'area d'intervento non è interessata da linee aeree mentre sono presenti una serie di sottoservizi che interferiscono con la realizzazione del sottopasso e pertanto hanno richiesto ulteriori sopralluoghi da parte degli enti gestori e necessariamente il loro spostamento:

- Acque bianche - Acque spa
- Illuminazione pubblica
- Telecom e Open Fiber
- Gas - Toscana Energia
-

Per tutte le tubazioni intercettate e individuate di cui sopra si prevede un taglio prima del sottopasso, una prolunga da posizionare a monte o a valle della SP64 e quindi del sottopasso, e il ricongiungimento con le tubazioni oltre la zona interrotta dal sottopasso.

Inoltre, l'area, da nord a sud, è interessata dalla presenza del corso d'acqua Fosso Fontenuova, le cui caratteristiche idrauliche sono ampiamente riportate all'interno della relazione idraulica, per quanto concerne la fattibilità dell'intervento sotto il profilo del rischio idraulico e della tutela dei corsi d'acqua.

L'area di intervento risulta, come già descritto al punto 3.2, libera da preesistenza architettoniche e storico archeologiche.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle tavole di cantiere e nello specifico
SIC.05 Fase 2 Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere lotto 2
SIC.06 Fase 2A Torri Gramsci_Sottopasso SP64: chiusura tratto provinciale - by pass area cantiere lotto 2
SIC.07 Fase 2B Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere ex Toncelli

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Vietato fumare.
	Pericolo generico.
	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.
	Carichi sospesi.
	Vietato ai pedoni.

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

FASE 1 TORRI GRAMSCI_OPERE PROPEDEUTICHE: BERLINESE STAZIONE DI VALLE

Descrizione della fase lavorativa

- Preparazione dell'area di cantiere: delimitazione, pulizia area, abbattimento alberi e arbusti
- Localizzazione e bonifica superficiale di eventuali ordigni bellici (eventuale)
- Allestimento area cantiere stazione di valle
- Realizzazione di berlinese compresi cordoli di testa, scavi e tirantii
- Rinterro di scavo eseguito a macchina dove necessario

Apprestamento cantiere

Sgomberare l'area da eventuali ostacoli, visionare l'area a verde da lavorare, le asperità del terreno, cordoli, pietre di grosse dimensioni ed altri elementi da eliminare. Precedentemente alla rimozione ed abbattimento di arbusti ed alberi, le zone interessate dovranno essere delimitate da nastro bianco e rosso, fissato a idonei supporti, per limitare l'accesso alla zona solo agli operatori specializzati. Si procederà poi con la verifica preventiva da eventuali ordigni bellici (vedi paragrafo specifico nel PSC). La fase proseguirà con l'apprestamento di una prima area di cantiere limitata alla realizzazione della berlinese a supporto della stazione di valle, e, successivamente, come evidenziato nella tavola SIC05, si procederà ad apprestare l'intera area di intervento

Spostamento sottoservizi

Le prime fasi di lavoro devono necessariamente prevedere l'eventuale spostamento dei sottoservizi che interferiscono con il cantiere e con le nuove strutture: fognatura principale e sfioratore. Per tali interventi sarà necessaria la chiusura parziale o totale della via Bellincioni oltre a movieri a terra per il coordinamento.

Realizzazione berlinese

Una volta completate le opere propedeutiche, si procederà con la preparazione dell'area di lavoro per permettere alle macchine operatrici di stazionare nei punti specifici e iniziare le perforazioni. E' importante preparare lo scavo parziale del terreno fino alle quote del cordolo della berlinese (in questa fase si farà la berlinese principale, a contenimento della stazione di monte, mentre il tratto a contenimento della via Bellincioni verrà realizzato in fase successiva). E' importante che lo scavo venga esteso sufficientemente rispetto alla berlinese così da non avere carichi in sommità alla berlinese stessa: questo vale sia per i depositi di materiale che per il passaggio dei mezzi di cantiere.

.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti
Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle

Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti (fase)

Prima di apprestare l'area di cantiere si procederà alla demolizione delle preesistenze, abbattimento degli alberi e arbusti e alla pulizia completa dell'area anche in funzione della verifica preliminare per la presenza di ordigni bellici

Macchine utilizzate:

1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali

rischi presenti in questa fase specifici del cantiere in oggetto sono legati a:
- la presenza di rumore;
- la presenza di vibrazioni;
- inalazioni di polveri, fumi e vapori;
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali, punture, tagli e abrasioni;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- investimento, ribaltamento

Le misure di sicurezza individuate e da adottare sono:
- usare i DPI in dotazione ed in modo particolare scarpe antinfortunistiche con suola di gomma, cuffie, guanti, casco;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza posto sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione di eventuali attrezzi elettrici, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua e provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità;
- nelle operazioni di carico dei manufatti prefabbricati sugli automezzi, durante la guida in sospensione, dovranno essere usati sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc.)

Tutto quanto sopra descritto è riportato nella planimetria di cantiere allegata.

Segnaletica specifica della Lavorazione:

1) segnale:  Divieto di accesso alle persone non autorizzate;
2) segnale:  Vietato fumare;
3) segnale:  Vietato ai pedoni;
4) segnale:  Carichi sospesi;
5) segnale:  Carrelli di movimentazione;
6) segnale:  Pericolo generico;

Macchine utilizzate:
1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'allestimento di cantiere ;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere ;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle (fase)

Precedentemente alle opere preliminari e di preparazione area di scavo, si dovrà procedere con le opere di sostegno alle torri e ai locali tecnici afferenti, realizzando una berlinese che corre tutta lungo l'area di intervento a protezione del successivo scavo, così come desumibile dagli elaborati.
Le suddette opere provvisionali saranno costituite dalla successione di elementi cilindrici (pali o micropali in funzione del diametro) infissi nel terreno con diverse tecniche, che consentono di realizzare un efficace contrasto alle spinte del terreno e realizzare un fronte di scavo con andamento sub-verticale. Tali opere saranno completate da un cordolo di collegamento sommitale, in maniera da garantire la collaborazione fra elementi consecutivi (Fase 3)
Operativamente l'opera provvisionale sarà realizzata in fasi diverse: saranno inizialmente preparate le quote di posa del cordolo di calcestruzzo (mediante modesti scavi che permettono di uniformare le quote), poi saranno realizzati i pali ed infine si procederà con lo scavo fino alle quote di progetto (Fase 3)

Previa una valutazione delle caratteristiche del terreno, portata, cedimenti, ecc. (vedi relazione geologica e geotecnica allegata) si potrà procedere con le seguenti fasi di lavoro:

Allestimento delle attrezzature di scavo: scegliere un'area del cantiere adeguata in grado di poter svolgere le operazioni di scarico dei cingoli e montaggio dei vari pezzi dell'escavatore; nonché accessi fruibili e spazi di manovra adeguati alle dimensioni dei mezzi impegnati nelle operazioni di montaggio. Si ritiene congruo un'area di protezione con raggio di azione di almeno 20 metri. Si raccomanda di procedere con il sollevamento del braccio in un'area sgombra, lontana da mezzi di cantiere, baraccamenti e soprattutto personale, tutto ciò per evitare che in caso di cedimenti della struttura del braccio, parte degli elementi possa cadere su attrezzature, mezzi o altro presente in cantiere. Dopo aver ripetuto più volte questa operazione, è necessario ricontrollare la corretta ed efficace giunzione degli elementi (braccio, funi), solo dopo è possibile montare, con le stesse cautele, gli utensili ed i supporti di scavo (ad esempio benne). Si raccomanda di far svolgere tali operazioni da personale qualificato.

Accesso alla zona di scavo e preparazione del piano di lavoro: prima di procedere con gli scavi è importante individuare una pista di accesso all'area di scavo in grado di assicurare la stabilità del mezzo di perforazione durante il tragitto e gli scavi stessi. Importante quindi la conoscenza delle caratteristiche del terreno, poiché dovrà essere in grado di assicurare la stabilità della macchina tenendo conto delle sollecitazioni dinamiche trasmesse al terreno durante la fase di spostamento e di scavo;

Perforazione: durante l'uso della trivella è vietato sostare o transitare nell'area interessata dalla lavorazione. Solo gli operatori incaricati potranno accedere all'area, che comunque deve avere un raggio di azione protetto di almeno 6 metri. La sequenza operativa riguarderà ogni singolo micropalo: scavo, armo e getto, poi procedo con lo scavo successivo, in maniera tale da completare l'operazione e non lasciare lo scavo, seppur di diametro ridotto, scoperto. In ogni caso dovranno essere posizionati dispositivi di protezione collettiva su ogni palo, protezioni e cartellonistica varia per segnalare lo scavo aperto, ingabbiato o appena gettato. In caso di previsione di lavoro notturno, o comunque con poca luce, per esempio, nel tardo pomeriggio nelle stagioni invernali, deve essere previsto un sistema di illuminazione artificiale dell'area di lavoro, atto a garantire una corretta illuminazione senza abbagliamenti e contrasti.

Operazione di sfilatura delle aste di perforazione: mantenere sempre la stessa area di lavoro vietata ai non addetti; l'operazione deve essere eseguita da personale qualificato dotato di idonei dispositivi di sicurezza individuali. Le aste sfilate saranno accatastate nei pressi del foro e spostate al foro successivo con l'ausilio dell'escavatore. A fine scavi tutte le aste saranno caricate sul camion.

Trasporto e posa delle gabbie d'armatura: garantire adeguati spazi per l'accesso, la manovra, il posizionamento, lo scarico e lo stoccaggio con la gru di servizio. Devono essere previsti anche spazi di sosta per i mezzi di trasporto, poiché tali veicoli hanno dimensioni tali da provocare notevoli problemi anche all'ambiente circostante. Importante è sapere, preventivamente, i punti di aggancio delle gabbie in maniera tale da evitare che un aggancio errato provochi la rottura delle stesse e alla caduta della gabbia con grave rischio per gli addetti. Gli addetti a tale lavorazione devono indossare i dispositivi di sicurezza idonei e devono

essere qualificati a svolgere tale operazione.

Getto di calcestruzzo: i getti potrebbero essere eseguiti direttamente dalla ditta senza l'ausilio delle autobetoniere, in tal caso, si raccomanda pertanto di adottare tutti i sistemi di sicurezza ai fini di realizzare i getti con la massima sicurezza, utilizzando i dispositivi personali e collettivi in dotazione. Durante la fase di getto non può esserci contemporaneità con altre lavorazioni in prossimità del getto.

Completamento del palo e opere accessorie: definire e coordinare le sequenze lavorative delle macchine addette al movimento terra per sistemare le aree interessate dagli scavi, definendo le procedure che il personale deve seguire per evitare contatti accidentali con le stesse. Le aree di accumulo terreno devono essere individuate precedentemente lo scavo, e se il terreno dovesse essere riposizionato per ripristinare le condizioni del sito iniziale dovrebbero essere chiare le modalità di tali operazioni, affinché nelle aree interessate dai movimenti terra non vi sia personale.

Scavo per realizzazione cordolo testa - palo e posizionamento tiranti: una volta completati i pali si procederà con lo scavo ristretto per la scapatura dei pali e realizzare il cordolo di testa dei pali. A maturazione avvenuta si procede con lo scavo fino alla quota del primo ordine di tiranti:
la realizzazione di quest' ultimi dovrà essere seguita dalla loro maturazione, dal loro collaudo e dalla loro tesatura. Verificata la tenuta dei tiranti e tesati gli stessi come previsto da progetto si procede con la seconda fase di scavo fino alla quota del secondo ordine di tiranti: anche qui si dovrà procedere come sopra per poi realizzare la terza fase di scavo fino alla quota finale

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Macchina trivellatrice
3) Autopompa per calcestruzzo
4)Autobetoniera

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi;
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su via Baltera durante l'uscita dei mezzi per il trasporto della terra a discarica;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- punture, tagli, abrasioni.

E' fondamentale studiare attentamente le modalità organizzative della lavorazione tramite una ricerca prevenzionale che permetta di affrontare quelli che possono essere ritenuti i punti critici sui quali soffermarsi e riflettere al fine di definire le scelte migliori per eliminare, o ridurre al minimo i rischi connessi alla lavorazione, ovvero le caratteristiche del terreno e del sito, le possibili interferenze con sottoservizi e viabilità interna di cantiere, gli accessi, le aree di stoccaggio materiali, nonché le interferenze con altre lavorazioni e mezzi presenti.
L'area oggetto dovrà essere recintata adeguatamente e segnalata da cartellonistica a norma affinché i non addetti ai lavori non entrino nell'area oggetto di intervento. Durante la realizzazione della porzione di berlinese-microplai confinante con la via Bellincioni, dovrà essere valutato da parte del CSE e dell'impresa la fattibilità della chiusura a traffico della strada o in alternatuva la predisposizone di un senso unico alternato.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;

- il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo;
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità;
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto della berlinese deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante.
- nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Sonda di perforazione;
3) Autobetoniera con pompa.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alle perforazioni per pali trivellati;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alle perforazioni per pali trivellati;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile e puntale d'acciaio; **d)** otoprotettori; **e)** mascherina con filtro antipolvere; **f)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta dall'alto;
b) Getti, schizzi;
c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

2) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Chimico;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

FASE 2 TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64: SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI E PORZIONE "A" DEL TUNNEL

Descrizione delle fasi lavorative
Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:
- Scavo intercettazione tubo acque bianche
- Realizzazione pozzetto con tratta aggiuntiva e successivo rinterro
- Realizzazione by-pass su area cantiere lotto 2
- Chiusura del tratto stradale della SP64
- Allestimento area cantiere ex cucine Toncelli
- Scavo porzione di tunnel porzione A fino ad una distanza di circa 5 metri dalla provinciale
- Opere strutturali del tunnel A: fondazione, solaio calpestio, setti e solaio copertura

Modalità realizzative
La realizzazione del tunnel sotto la provinciale avverrà in più fasi per non creare troppi disagi alla viabilità. In questa prima fase si lavora inizialmente all'interno dell'area di cantiere del lotto 2; dopo aver effettuato uno scavo per intercettare il tubo delle acque bianche, si realizza un pozzetto e la tratta aggiuntiva non ancora in funzione e se ne esegue poi il rinterro.
Si procede in seguito con la realizzazione di una viabilità alternativa sull'area di cantiere del lotto 2 per permettere la chiusura del tratto stradale della SP64. Il by-pass verrà realizzato, strutturalmente, in maniera tale da poter sopportare il passaggio dei mezzi pesanti con una stratigrafia consona ed una prescrizione di velocità oraria di massimo 30 km/h. Solo a completa conclusione della viabilità alternativa potrà essere chiuso il tratto stradale della provinciale con la raccomandazione di predisporre adeguata cartellonistica e segnaletica varia con lampeggianti, per informare gli utenti della chiusura del tratto, in entrambe le direzioni, ovviamente. La porzione di tratto dovrà essere sbarrata e interdetta sia al traffico veicolare che carrabile, tramite una barriera con elementi new Jersey. La ditta dovrà visionare il by-pass, adeguatamente segnalato e delimitato dal resto del cantiere, affinché assolva continuamente la sua funzione.
Dopo aver allestito il nuovo cantiere nell'area delle ex cucine Toncelli, si inizia con lo scavo della porzione di tunnel A, fino alla quota di imposta della platea di fondazione, per proseguire poi con le opere strutturali, fondazioni e setti murari.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi
Realizzazione di By-Pass
Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel
Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel

Rinterro di scavo eseguito a macchina

Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto con l'ausilio di mezzi meccanici per intercettare i sottoservizi presenti nella zona in cui si deve andare a realizzare il sottopasso: nello specifico si tratta della tubazione delle acque bianche di diametro 100 che andrà intercettata, realizzato un tratto T nuovo, partendo dalla tubazione esistente verso la SP64. Tale tratto verrà poi collegato al di sotto della SP64 fino a convogliarsi nel ricettore finale; questa lavorazione verrà eseguita quando si chiuderà il gtratto della SP64 e verrà scavato per realizzare il tunnel.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Investimento, ribaltamento;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione di By-Pass (fase)

Realizzazione di by pass all'interno dell'area di cantiere del lotto 2 per uno spessore totale di XXXXX, la lavorazione è suddivisa nelle seguenti sottofasi:

- Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.
- Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massicciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.
- Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore;
3) Finitrice;
4) Autocarro dumper.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Getti, schizzi.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di rilevato stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

2) Addetto alla formazione di fondazione stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

3) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione;
c) Inalazione fumi, gas, vapori;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel (fase)

In questa fase ri procederà con la realizzazione della prima porzione "A" del tunnel all'interno dell'area di cantiere del lotto 2.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore
4) Dumper
5) Pala meccanica

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali

3) Avviatore elettrico
4) Martello demolitore pneumatico
5) Scala semplice e/o doppia

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci durante l'uscita dei mezzi per il trasporto della terra a discarica.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- I mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- Il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- Le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo.
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;

IMPORTANTE:
Tutti gli scavi devono essere protetti con idonei parapetti regolamentari. Il parapetto deve avere la fascia ferma piede che garantisca efficacemente i lavoratori dal rischio di caduta dall'alto e impedisca caduta di materiali dall'alto. Ogni ***parapetto*** deve possedere almeno i seguenti requisiti:
- essere costruito con materiale rigido e resistente;
- avere un'altezza utile di almeno un metro;
- l'interasse fra i montanti non sia superiore ai due metri;
- essere costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento; i correnti devono essere fissati nella parte interna del parapetto;
- una tavola ferma piede alta non meno di 20 cm;
- essere costruito e fissato in modo da poter resistere al massimo sforzo su cui può essere assoggettato;

Si possono utilizzare soluzioni equivalenti al parapetto "normale", quali muro, ringhiera e simili, a patto che questi garantiscano uguali condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti.
Il parapetto ha lo scopo di impedire la caduta dall'alto di persone e proteggere il lavoratore che opera a livello del pavimento e quindi dovranno essere vietati lavori su scale e cavalletti in prossimità del parapetto stesso; a tavola ferma piede riduce il rischio di caduta di oggetti dall'alto.
Ni POS dovranno essere indicate le tipologie di protezione collettiva e le modalità per realizzarle in sicurezza (guardiacorpo, controventature, sistemi di fissaggio, DPI da indossare, ecc.) a difesa delle:
- aperture nel suolo o pavimento;

- aperture prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a metri 0,50;
- passerelle e ponti di servizio.

Operazioni di scavo – Utilizzo delle macchine movimento terra in genere
L'operatore macchine deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione delle macchine per la movimentazione della terra.

Prima dell'uso l'operatore deve:
- controllare i percorsi e le zone di lavoro verificando le condizioni di stabilità della macchina in uso;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia e il girofaro siano regolarmente funzionanti; verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; accertarsi se nell'area dell'eventuale scavo possano esistere canalizzazioni in servizio (acqua, gas, elettricità...);
- garantire la visibilità del posto di manovra;

Durante l'uso della macchina l'operatore deve:
- allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa;
- segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro;
- utilizzare gli stabilizzatori nei casi richiesti dal libretto di uso e manutenzione del mezzo e mantenere il mezzo stabile durante tutta la fase di lavoro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- non utilizzare la macchina per sollevamento persone
- regolare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;
- trasportare i carichi con la benna in posizione abbassata e non caricare materiale sporgente dalla benna;

Dopo l'utilizzo della macchina l'operatore deve:
- posizionare il mezzo nell'area di cantiere riservata al parcheggio dei macchinari fuori orario di lavoro;
- lasciare i mezzi con le benne abbassate ed i freni di stazionamento azionati;
- eseguire puntualmente la programmazione degli interventi manutentivi secondo le istruzioni del libretto di uso e manutenzione.

Se si rendesse necessario l'uso del dumper sarà opportuno il tipo con il dispositivo di riscaldamento del fondo del cassone per evitare l'aderenza in blocco del materiale trasportato (es. calcestruzzo) con problemi di instabilità in fase di rovesciamento.
Altro accorgimento potrebbe essere quello di programmare i lavori in maniera tale da evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette o in condizioni di lavoro particolarmente disagiate.

Rischio di seppellimento o caduta nello scavo
Le operazioni di scavo con movimentazione del terreno saranno svolte quasi completamente con macchinari, quindi in condizioni di presunta sicurezza per l'operatore ma non per gli operatori “a terra” per i quali è presente il rischio di seppellimento, per cui si raccomanda:
- vietato operare o sostare nel raggio di azione della macchina;
- vietato operare in prossimità del ciglio e del piede dello scavo;
- ciglio e piede dello scavo dovranno essere accuratamente segnalati e protetti;
- verificare continuamente la consistenza del terreno del fronte dello scavo, soprattutto dopo eventuali piogge;
- sottoporre a continua verifica la consistenza del terreno del piede dello scavo quando eseguito in alveo;
- lo scavo deve avere una scarpatura non superiore a 45° al fine di garantire la sicurezza degli addetti.

In condizioni di scarsa illuminazione naturale, la percezione visiva delle distanze è alterata, pertanto a meno che non si intervenga con illuminazione artificiale le operazioni di scavo dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.
Come già anticipato onde evitare il franamento delle scarpate queste dovranno avere una pendenza tale da garantire la stabilità anche in condizioni di terreno bagnato ed eventuale sovraccarico sull'area soprastante; laddove lo spazio non sia sufficiente a dare alla scarpata la giusta pendenza (vedi locale tecnico della MH), si dovrà intervenire con sistemi alternativi tipo sbatacchiature o muri di sostegno provvisori da valutare in fase esecutiva.

Accesso alla zona di lavorazione - scavi

L'accesso degli automezzi alla base dello scavo avverrà tramite rampe appositamente costruite che saranno poi rimosse al termine dei lavori. Tali rampe dovranno essere conformi e rispondere alle caratteristiche indicate dal DPR 81/2008, ovvero:

1) avere una larghezza tale da superare la sagoma di ingombro del veicolo di almeno 70 cm per lato;
2) la pendenza delle rampe non dovrà superare il 20%;
3) le rampe dovranno avere parapetti conformi.
4) In condizioni di scarsa illuminazione naturale le operazioni di manovra sulle rampe dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione ristretta;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione ristretta;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Seppellimento, sprofondamento;
b) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel (fase)

Opere in cemento armato

La fase ha per oggetto tutte le lavorazioni necessarie per la realizzazione delle **strutture in cemento armato fuori terra** previste in progetto, quali pilastri, setti, solai e travi d'impalcato relativamente piano terra e piano primo dei locali tecnici afferenti la torre. Le strutture in cemento armato in elevazione sono costituite da pilastri, assunti come elementi secondari ai fini dell'azione sismica, e da pareti. Nella fase sono comprese anche tutte le operazioni di **carpenteria metallica** nonché la formazione delle **casseforme,** a telaio modulari o di quelle realizzate in legno, e il successivo getto finale.

Rientrano in questa fase le seguenti categorie di computo/lavorazioni

- ***Lavori compiuti – conglomerati***
  In questa categoria rientrano solamente i magroni di sottofondazione. Sono opere in calcestruzzo senza inserimento di armature metalliche.
- ***Lavori compiuti – ferri***
  Rientrano in questa categoria le armature metalliche da inserire nei getti in calcestruzzo.
- ***Lavori compiuti – casseforme***
  Sono ancora lavorazioni elementari che normalmente sono comprese nella voce del conglomerato armato.
- ***Lavori compiuti – conglomerati armati***
  Rientrano in questa lavorazioni tutte le opere in calcestruzzo armato comprensivo di cassero e di armatura metallica. Ci si riferisce quindi alle fondazioni (nastriformi, a platea, a plinto, ecc.), alle opere in elevazione (muri di qualunque spessore), alle solette, ecc.

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:

- *Getto strato di magrone*
- *Messa in opera impermeabilizzazione orizzontale (fase presente nelle opere edili);*

- *Realizzazione platea, travi rovesce, plinti in c.a.;*
- *Realizzazione pilastri e setti in c.a. sotto il piano di campagna;*
- *Messa in opera impermeabilizzazione verticale (fase presente nelle opere edili);*
- *Rinterri*

Macchine utilizzate:
1) Gru a torre
2) Autogru
3) Piattaforma aerea auto sollevante
4) Autopompa per calcestruzzo
5)Autobetoniera

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls
9) Sega circolare

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**
- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria).
I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;
- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- **c**ircoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- **s**e altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;

- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;
- nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Durante il **trasporto e la posa dei ferri di armatura** il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di **oliatura del cassero**, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di **spandimento e livellamento del calcestruzzo** comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'**operazione di getto** del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del **disarmo** è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatto sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Procedure operative nella posa dei solai
CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.
REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.
DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.

ATTENZIONE
Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.
Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.

Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)

Rinterro e compattazione degli scavi precedentemente eseguiti per realizzare sia la prima porzione "A" del tunnel sia la porzione di tubazione by-pass della condotta delle acque bianche, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici. La terra precedentemente accatastata in loco verrà riportata in loco per ricoprire porzioni di scavo effettuato.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro
2) Escavatore

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- I me

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:

- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a ri-portare la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- I mezzi meccanici impiegati per riportare la terra dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli scavi;

- E' vietato costituire depositi di terra presso il ciglio degli scavi, la terra dovrà essere rimessa immediatamente all'interno dello scavo senza accatastarla ai bordi;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- il parapetto in legno a protezione dello scavo potrà essere tolto solo a rinterro completo avvenuto;
- anche durante le operazioni di rinterro dobbiamo porre massima attenzione a non alzare polvere, evitando giornate con particolare vento e bagnando, se necessario, le aree precedentemente scavate;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita.

Macchine utilizzate:

1) Dumper;
2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

FASE 2A TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64: PORZIONE B DEL TUNNEL

Descrizione delle fasi lavorative

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:

- Opere strutturali del tunnel A: solaio di copertura
- Scavo intercettazione dorsali dei sottoservizi
- Scavo realizzazione tratta aggiuntiva tubo acque bianche
- Scavo porzione di tunnel B
- Realizzazione deviazione dorsali sottoservizi
- Opere strutturali del tunnel B: fondazioni, setti e solaio di copertura
- Rinterro porzione di tunnel A e B
- Riapertura traffico veicolare sulla SP64
- Smobilizzo area cantiere ex cucine Toncelli
- Rimozione by-pass
- Allestimento area cantiere lotto 2

Modalità realizzative

Dopo aver realizzato il solaio della porzione di tunnel A, eseguo due scavi per intercettare le dorsali dei sottoservizi che intersecano la porzione di tunnel B prevista; realizzo inoltre l'ampliamento del tubo delle acque bianche fino al recettore. In seguito si effettua lo scavo della porzione di tunnel B partendo dalla

porzione di tunnel A già realizzata, fino alla quota di imposta della platea di fondazione; è possibile ora chiudere la parte delle dorsali dei sottoservizi che intersecano il tunnel e deviarle sulla porzione di tunnel A già terminata. Proseguire poi con le opere strutturali della porzione di tunnel B, fondazioni, setti murari e solaio di copertura, per poi procedere al rinterro. Avendo completato le porzioni di tunnel A e B, è possibile adesso ripristinare la viabilità della SP64, rimuovere barriere e cartellonistica varia. Si procederà poi con lo smobilizzo del cantiere nell'area delle ex cucine Toncelli, la rimozione della viabilità by-pass e l'allestimento del cantiere nel lotto 2.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel
Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel
Rinterro di scavo eseguito a macchina
Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass

Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel (fase)

In questa fase ri procederà con la realizzazione della porzione "B" del tunnel all'interno dell'area di cantiere area ex cucine Toncelli.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore
4) Dumper
5) Pala meccanica

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico
4) Martello demolitore pneumatico
5) Scala semplice e/o doppia

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci durante l'uscita dei mezzi per il trasporto della terra a discarica.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- I mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- Il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;

- Le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo.
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;

IMPORTANTE:
Tutti gli scavi devono essere protetti con idonei parapetti regolamentari. Il parapetto deve avere la fascia ferma piede che garantisca efficacemente i lavoratori dal rischio di caduta dall'alto e impedisca caduta di materiali dall'alto. Ogni ***parapetto*** deve possedere almeno i seguenti requisiti:
- essere costruito con materiale rigido e resistente;
- avere un'altezza utile di almeno un metro;
- l'interasse fra i montanti non sia superiore ai due metri;
- essere costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento; i correnti devono essere fissati nella parte interna del parapetto;
- una tavola ferma piede alta non meno di 20 cm;
- essere costruito e fissato in modo da poter resistere al massimo sforzo su cui può essere assoggettato;

Si possono utilizzare soluzioni equivalenti al parapetto "normale", quali muro, ringhiera e simili, a patto che questi garantiscano uguali condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti.
Il parapetto ha lo scopo di impedire la caduta dall'alto di persone e proteggere il lavoratore che opera a livello del pavimento e quindi dovranno essere vietati lavori su scale e cavalletti in prossimità del parapetto stesso; a tavola ferma piede riduce il rischio di caduta di oggetti dall'alto.
Ni POS dovranno essere indicate le tipologie di protezione collettiva e le modalità per realizzarle in sicurezza (guardiacorpo, controventature, sistemi di fissaggio, DPI da indossare, ecc.) a difesa delle:
- aperture nel suolo o pavimento;
- aperture prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a metri 0,50;
- passerelle e ponti di servizio.

Operazioni di scavo – Utilizzo delle macchine movimento terra in genere
L'operatore macchine deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione delle macchine per la movimentazione della terra.

Prima dell'uso l'operatore deve:
- controllare i percorsi e le zone di lavoro verificando le condizioni di stabilità della macchina in uso;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia e il girofaro siano regolarmente funzionanti; verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; accertarsi se nell'area dell'eventuale scavo possano esistere canalizzazioni in servizio (acqua, gas, elettricità...);
- garantire la visibilità del posto di manovra;

Durante l'uso della macchina l'operatore deve:
- allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa;
- segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro;
- utilizzare gli stabilizzatori nei casi richiesti dal libretto di uso e manutenzione del mezzo e mantenere il mezzo stabile durante tutta la fase di lavoro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- non utilizzare la macchina per sollevamento persone
- regolare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;
- trasportare i carichi con la benna in posizione abbassata e non caricare materiale sporgente dalla benna;

Dopo l'utilizzo della macchina l'operatore deve:
- posizionare il mezzo nell'area di cantiere riservata al parcheggio dei macchinari fuori orario di lavoro;
- lasciare i mezzi con le benne abbassate ed i freni di stazionamento azionati;
- eseguire puntualmente la programmazione degli interventi manutentivi secondo le istruzioni del libretto di uso e manutenzione.

Se si rendesse necessario l'uso del dumper sarà opportuno il tipo con il dispositivo di riscaldamento del fondo del cassone per evitare l'aderenza in blocco del materiale trasportato (es. calcestruzzo) con problemi di instabilità in fase di rovesciamento.
Altro accorgimento potrebbe essere quello di programmare i lavori in maniera tale da evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette o in condizioni di lavoro particolarmente disagiate.

Rischio di seppellimento o caduta nello scavo
Le operazioni di scavo con movimentazione del terreno saranno svolte quasi completamente con macchinari, quindi in condizioni di presunta sicurezza per l'operatore ma non per gli operatori "a terra" per i quali è presente il rischio di seppellimento, per cui si raccomanda:

- vietato operare o sostare nel raggio di azione della macchina;
- vietato operare in prossimità del ciglio e del piede dello scavo;
- ciglio e piede dello scavo dovranno essere accuratamente segnalati e protetti;
- verificare continuamente la consistenza del terreno del fronte dello scavo, soprattutto dopo eventuali piogge;
- sottoporre a continua verifica la consistenza del terreno del piede dello scavo quando eseguito in alveo;
- lo scavo deve avere una scarpatura non superiore a 45° al fine di garantire la sicurezza degli addetti.

In condizioni di scarsa illuminazione naturale, la percezione visiva delle distanze è alterata, pertanto a meno che non si intervenga con illuminazione artificiale le operazioni di scavo dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.
Come già anticipato onde evitare il franamento delle scarpate queste dovranno avere una pendenza tale da garantire la stabilità anche in condizioni di terreno bagnato ed eventuale sovraccarico sull'area soprastante; laddove lo spazio non sia sufficiente a dare alla scarpata la giusta pendenza (vedi locale tecnico della MH), si dovrà intervenire con sistemi alternativi tipo sbatacchiature o muri di sostegno provvisori da valutare in fase esecutiva.

Accesso alla zona di lavorazione - scavi
L'accesso degli automezzi alla base dello scavo avverrà tramite rampe appositamente costruite che saranno poi rimosse al termine dei lavori. Tali rampe dovranno essere conformi e rispondere alle caratteristiche indicate dal DPR 81/2008, ovvero:

1) avere una larghezza tale da superare la sagoma di ingombro del veicolo di almeno 70 cm per lato;
2) la pendenza delle rampe non dovrà superare il 20%;
3) le rampe dovranno avere parapetti conformi.
4) In condizioni di scarsa illuminazione naturale le operazioni di manovra sulle rampe dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione ristretta;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione ristretta;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Seppellimento, sprofondamento;
b) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel (fase)

Opere in cemento armato

La fase ha per oggetto tutte le lavorazioni necessarie per la realizzazione delle **strutture in cemento armato fuori terra** previste in progetto, quali pilastri, setti, solai e travi d'impalcato relativamente piano terra e piano primo dei locali tecnici afferenti la torre. Le strutture in cemento armato in elevazione sono costituite da pilastri, assunti come elementi secondari ai fini dell'azione sismica, e da pareti. Nella fase sono comprese anche tutte le operazioni di **carpenteria metallica** nonché la formazione delle **casseforme,** a telaio modulari o di quelle realizzate in legno, e il successivo getto finale.

Rientrano in questa fase le seguenti categorie di computo/lavorazioni

- ***Lavori compiuti – conglomerati***
  In questa categoria rientrano solamente i magroni di sottofondazione. Sono opere in calcestruzzo senza inserimento di armature metalliche.
- ***Lavori compiuti – ferri***
  Rientrano in questa categoria le armature metalliche da inserire nei getti in calcestruzzo.
- ***Lavori compiuti – casseforme***
  Sono ancora lavorazioni elementari che normalmente sono comprese nella voce del conglomerato armato.
- ***Lavori compiuti – conglomerati armati***
  Rientrano in questa lavorazioni tutte le opere in calcestruzzo armato comprensivo di cassero e di armatura metallica. Ci si riferisce quindi alle fondazioni (nastriformi, a platea, a plinto, ecc.), alle opere in elevazione (muri di qualunque spessore), alle solette, ecc.

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:

- *Getto strato di magrone*
- *Messa in opera impermeabilizzazione orizzontale (fase presente nelle opere edili);*
- *Realizzazione platea, travi rovesce, plinti in c.a.;*
- *Realizzazione pilastri e setti in c.a. sotto il piano di campagna;*
- *Messa in opera impermeabilizzazione verticale (fase presente nelle opere edili);*
- *Rinterri*

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre
2) Autogru
3) Piattaforma aerea auto sollevante
4) Autopompa per calcestruzzo
5)Autobetoniera

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls
9) Sega circolare

Protezioni collettive:

1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:

- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;

- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria).

I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;

- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- **c**ircoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- **s**e altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;
- nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Durante il **trasporto e la posa dei ferri di armatura** il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di **oliatura del cassero**, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di **spandimento e livellamento del calcestruzzo** comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'**operazione di getto** del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del **disarmo** è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatto

sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Procedure operative nella posa dei solai

CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.

REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.

DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.

ATTENZIONE

Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.

Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.

Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)

Rinterro e compattazione degli scavi precedentemente eseguiti per realizzare sia la porzione "B" del tunnel sia la porzione di tubazione by-pass della condotta delle acque bianche fino al ricettore finale, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici. La terra precedentemente accatastata in loco verrà riportata in loco per ricoprire porzioni di scavo effettuato.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Escavatore

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a ri-portare la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- I mezzi meccanici impiegati per riportare la terra dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli scavi;
- E' vietato costituire depositi di terra presso il ciglio degli scavi, la terra dovrà essere rimessa immediatamente all'interno dello scavo senza accatastarla ai bordi;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- il parapetto in legno a protezione dello scavo potrà essere tolto solo a rinterro completo avvenuto;
- anche durante le operazioni di rinterro dobbiamo porre massima attenzione a non alzare polvere, evitando giornate con particolare vento e bagnando, se necessario, le aree precedentemente scavate;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita.

Macchine utilizzate:
1) Dumper;
2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass (fase)

Asportazione dello strato d'usura e collegamento del Bypass mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro
2) Escavatore

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:

- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a ri-portare la terra di scavo;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- E' vietato costituire depositi di terra presso il ciglio degli scavi, la terra dovrà essere rimessa immediatamente all'interno dello scavo senza accatastarla ai bordi;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- anche durante le operazioni di demolizione della massicciata dobbiamo porre massima attenzione a non alzare polvere, evitando giornate con particolare vento e bagnando, se necessario, le aree precedentemente scavate;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Scarificatrice.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;
c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

FASE 2B TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64: PORZIONE C DEL TUNNEL

Descrizione delle fasi lavorative
Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:
- Scavo tubo acque bianche
- Demolizione porzione tubo acque bianche intercettata dal tunnel
- Attivare tratta tubo acque bianche precedentemente realizzata e collegata al pozzetto
- Scavo porzione di tunnel C
- Rinterro scavo tubo acque bianche
- Opere strutturali del tunnel C: fondazioni, setti e solaio di copertura
- Rinterro porzione di tunnel C

Modalità realizzative
Dopo aver rimosso la viabilità by-pass, si esegue uno scavo per intercettare il tubo delle acque bianche, demolire la tubatura che interseca la porzione di tunnel C prevista e mettere in funzione la tratta precedentemente realizzata e collegata al pozzetto. Successivamente si effettua lo scavo della porzione di tunnel C partendo dalla porzione di tunnel A già realizzata, fino alla quota di imposta della platea di fondazione; proseguendo con le opere strutturali della porzione di tunnel C, fondazioni, setti murari e solaio di copertura, per poi procedere al rinterro.
Completato il tunnel per il suo totale sviluppo, si prescrive alla ditta di mantenere interdetto e chiuso il tunnel dall'accesso dell'area ex cucine Toncelli, poiché i lavori a monte nell'area del lotto 2 non sono completati, pertanto, il sottopasso dovrà' rimanere chiuso a terzi fino al completamento dell'intero intervento di progetto.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel
Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel
Rinterro di scavo eseguito a macchina

Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel (fase)

In questa fase ri procederà con la realizzazione della porzione "C" del tunnel all'interno dell'area di cantiere area ex Toncelli.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore
4) Dumper
5) Pala meccanica

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico
4) Martello demolitore pneumatico
5) Scala semplice e/o doppia

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;

- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci durante l'uscita dei mezzi per il trasporto della terra a discarica.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- I mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- Il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- Le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo.
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;

IMPORTANTE:

Tutti gli scavi devono essere protetti con idonei parapetti regolamentari. Il parapetto deve avere la fascia ferma piede che garantisca efficacemente i lavoratori dal rischio di caduta dall'alto e impedisca caduta di materiali dall'alto. Ogni ***parapetto*** deve possedere almeno i seguenti requisiti:
- essere costruito con materiale rigido e resistente;
- avere un'altezza utile di almeno un metro;
- l'interasse fra i montanti non sia superiore ai due metri;
- essere costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento; i correnti devono essere fissati nella parte interna del parapetto;
- una tavola ferma piede alta non meno di 20 cm;
- essere costruito e fissato in modo da poter resistere al massimo sforzo su cui può essere assoggettato;

Si possono utilizzare soluzioni equivalenti al parapetto "normale", quali muro, ringhiera e simili, a patto che questi garantiscano uguali condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti.
Il parapetto ha lo scopo di impedire la caduta dall'alto di persone e proteggere il lavoratore che opera a livello del pavimento e quindi dovranno essere vietati lavori su scale e cavalletti in prossimità del parapetto stesso; a tavola ferma piede riduce il rischio di caduta di oggetti dall'alto.
Ni POS dovranno essere indicate le tipologie di protezione collettiva e le modalità per realizzarle in sicurezza (guardiacorpo, controventature, sistemi di fissaggio, DPI da indossare, ecc.) a difesa delle:
- aperture nel suolo o pavimento;
- aperture prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a metri 0,50;
- passerelle e ponti di servizio.

Operazioni di scavo – Utilizzo delle macchine movimento terra in genere

L'operatore macchine deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione delle macchine per la movimentazione della terra.

Prima dell'uso l'operatore deve:

- controllare i percorsi e le zone di lavoro verificando le condizioni di stabilità della macchina in uso;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia e il girofaro siano regolarmente funzionanti; verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire

con le manovre; accertarsi se nell'area dell'eventuale scavo possano esistere canalizzazioni in servizio (acqua, gas, elettricità...);
- garantire la visibilità del posto di manovra;

Durante l'uso della macchina l'operatore deve:
- allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa;
- segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro;
- utilizzare gli stabilizzatori nei casi richiesti dal libretto di uso e manutenzione del mezzo e mantenere il mezzo stabile durante tutta la fase di lavoro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- non utilizzare la macchina per sollevamento persone
- regolare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;
- trasportare i carichi con la benna in posizione abbassata e non caricare materiale sporgente dalla benna;

Dopo l'utilizzo della macchina l'operatore deve:
- posizionare il mezzo nell'area di cantiere riservata al parcheggio dei macchinari fuori orario di lavoro;
- lasciare i mezzi con le benne abbassate ed i freni di stazionamento azionati;
- eseguire puntualmente la programmazione degli interventi manutentivi secondo le istruzioni del libretto di uso e manutenzione.

Se si rendesse necessario l'uso del dumper sarà opportuno il tipo con il dispositivo di riscaldamento del fondo del cassone per evitare l'aderenza in blocco del materiale trasportato (es. calcestruzzo) con problemi di instabilità in fase di rovesciamento.
Altro accorgimento potrebbe essere quello di programmare i lavori in maniera tale da evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette o in condizioni di lavoro particolarmente disagiate.

Rischio di seppellimento o caduta nello scavo
Le operazioni di scavo con movimentazione del terreno saranno svolte quasi completamente con macchinari, quindi in condizioni di presunta sicurezza per l'operatore ma non per gli operatori “a terra” per i quali è presente il rischio di seppellimento, per cui si raccomanda:
- vietato operare o sostare nel raggio di azione della macchina;
- vietato operare in prossimità del ciglio e del piede dello scavo;
- ciglio e piede dello scavo dovranno essere accuratamente segnalati e protetti;
- verificare continuamente la consistenza del terreno del fronte dello scavo, soprattutto dopo eventuali piogge;
- sottoporre a continua verifica la consistenza del terreno del piede dello scavo quando eseguito in alveo;
- lo scavo deve avere una scarpatura non superiore a 45° al fine di garantire la sicurezza degli addetti.

In condizioni di scarsa illuminazione naturale, la percezione visiva delle distanze è alterata, pertanto a meno che non si intervenga con illuminazione artificiale le operazioni di scavo dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.
Come già anticipato onde evitare il franamento delle scarpate queste dovranno avere una pendenza tale da garantire la stabilità anche in condizioni di terreno bagnato ed eventuale sovraccarico sull'area soprastante; laddove lo spazio non sia sufficiente a dare alla scarpata la giusta pendenza (vedi locale tecnico della MH), si dovrà intervenire con sistemi alternativi tipo sbatacchiature o muri di sostegno provvisori da valutare in fase esecutiva.

Accesso alla zona di lavorazione - scavi
L'accesso degli automezzi alla base dello scavo avverrà tramite rampe appositamente costruite che saranno poi rimosse al termine dei lavori. Tali rampe dovranno essere conformi e rispondere alle caratteristiche indicate dal DPR 81/2008, ovvero:
1) avere una larghezza tale da superare la sagoma di ingombro del veicolo di almeno 70 cm per lato;
2) la pendenza delle rampe non dovrà superare il 20%;
3) le rampe dovranno avere parapetti conformi.
4) In condizioni di scarsa illuminazione naturale le operazioni di manovra sulle rampe dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;

2) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione ristretta;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione ristretta;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Seppellimento, sprofondamento;
b) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel (fase)

Opere in cemento armato

La fase ha per oggetto tutte le lavorazioni necessarie per la realizzazione delle **strutture in cemento armato fuori terra** previste in progetto, quali pilastri, setti, solai e travi d'impalcato relativamente piano terra e piano primo dei locali tecnici afferenti la torre. Le strutture in cemento armato in elevazione sono costituite da pilastri, assunti come elementi secondari ai fini dell'azione sismica, e da pareti. Nella fase sono comprese anche tutte le operazioni di **carpenteria metallica** nonché la formazione delle **casseforme,** a telaio modulari o di quelle realizzate in legno, e il successivo getto finale.

Rientrano in questa fase le seguenti categorie di computo/lavorazioni

- ***Lavori compiuti – conglomerati***
  In questa categoria rientrano solamente i magroni di sottofondazione. Sono opere in calcestruzzo senza inserimento di armature metalliche.
- ***Lavori compiuti – ferri***
  Rientrano in questa categoria le armature metalliche da inserire nei getti in calcestruzzo.
- ***Lavori compiuti – casseforme***
  Sono ancora lavorazioni elementari che normalmente sono comprese nella voce del conglomerato armato.
- ***Lavori compiuti – conglomerati armati***
  Rientrano in questa lavorazioni tutte le opere in calcestruzzo armato comprensivo di cassero e di armatura metallica. Ci si riferisce quindi alle fondazioni (nastriformi, a platea, a plinto, ecc.), alle opere in elevazione (muri di qualunque spessore), alle solette, ecc.

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:

- *Getto strato di magrone*
- *Messa in opera impermeabilizzazione orizzontale (fase presente nelle opere edili);*
- *Realizzazione platea, travi rovesce, plinti in c.a.;*
- *Realizzazione pilastri e setti in c.a. sotto il piano di campagna;*
- *Messa in opera impermeabilizzazione verticale (fase presente nelle opere edili);*
- *Rinterri*

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre
2) Autogru
3) Piattaforma aerea auto sollevante
4) Autopompa per calcestruzzo
5)Autobetoniera

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls
9) Sega circolare

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**
- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria).
I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;
- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- **c**ircoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- **s**e altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;

nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Durante il **trasporto e la posa dei ferri di armatura** il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di **oliatura del cassero**, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di **spandimento e livellamento del calcestruzzo** comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'**operazione di getto** del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del **disarmo** è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatto sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Procedure operative nella posa dei solai
CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.
REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.
DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.

ATTENZIONE
Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.
Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.
Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)

Rinterro e compattazione degli scavi precedentemente eseguiti per realizzare sia la porzione "B" del tunnel sia la porzione di tubazione by-pass della condotta delle acque bianche fino al ricettore finale, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici. La terra precedentemente accatastata in loco verrà riportata in loco per ricoprire porzioni di scavo effettuato.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro
2) Escavatore

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- I me

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:

- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a ri-portare la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- **i**nterferenza su viale Gramsci

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- I mezzi meccanici impiegati per riportare la terra dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli scavi;
- E' vietato costituire depositi di terra presso il ciglio degli scavi, la terra dovrà essere rimessa immediatamente all'interno dello scavo senza accatastarla ai bordi;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- il parapetto in legno a protezione dello scavo potrà essere tolto solo a rinterro completo avvenuto;
- anche durante le operazioni di rinterro dobbiamo porre massima attenzione a non alzare polvere, evitando giornate con particolare vento e bagnando, se necessario, le aree precedentemente scavate;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;

- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita.

Macchine utilizzate:

1) Dumper;
2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

FASE 3 TORRI GRAMSCI_ SCAVI, RIPORTI E MOVIMENTI TERRA

Descrizione delle fasi lavorative

La lavorazione prevede il completamento dell'allestimento dell'intera area di intervento precedentemente delimitata ma non apprestata nella sua completezza. Previa sistemazione delle quote del terreno, utilizzando la terra precedentemente scavata dopo la berlinese della stazione di valle, per raggiungere i livelli di progetto, si procederà ad apprestare l'area con i servizi logistici e assistenziali necessari, così come si può vedere dall'elaborato planimetrico.

Modalità realizzative

Una volta completata la realizzazione del sottopasso si procede con la costruzione delle due torri ascensore e i locali afferenti. Per prima cosa, dopo aver appunto realizzato la berlinese a monte, si procede con lo scavo per le successive fondazioni dei locali interrati della stazione di valle. Vista la morfologia del terreno oggetto di scavo si dovrà predisporre una rampa di accesso allo scavo e idonei parapetti da posizionare soprattutto nella parte a monte dello scavo. Il terreno in esubero sarà comunque accatastato in situ per poter essere riutilizzato nei vari riporti da afre.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento
Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri
Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle

Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento (fase)

Allestimento dell'area di cantiere come riportato nel layout allegato e nel paragrafo precedente.
Durante la fase di allestimento del cantiere verrà installato un quadro elettrico di cantiere, verranno predisposta la documentazione relativa all'impianto elettrico di cantiere da trasmettere alle autorità competenti (ispesl ecc.). Sono compresi inoltre: la predisposizione del P.O.S da parte dell'impresa, gli oneri dovuti alla stessa per la sicurezza (D.Lgs.81/2008). Compreso lo sfrido dei materiali, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari. Comunque si deve predisporre logisticamente il sito in

modo da garantire un ambiente di lavoro tecnicamente sicuro ed igienico. Questo è da considerarsi una buona partenza per ridurre i rischi delle fasi successive.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore
4) Dumper

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico

I *rischi* presenti in questa fase specifici del cantiere in oggetto sono legati a:
- la presenza di rumore;
- la presenza di vibrazioni;
- inalazioni di polveri, fumi e vapori;
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali, punture, tagli e abrasioni;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- investimento, ribaltamento

Le *misure di sicurezza* individuate e da adottare sono:
- usare i DPI in dotazione ed in modo particolare scarpe antinfortunistiche con suola di gomma, cuffie, guanti, casco;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza posto sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione di eventuali attrezzi elettrici, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua e provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità;
- nelle operazioni di carico dei manufatti prefabbricati sugli automezzi, durante la guida in sospensione, dovranno essere usati sistemi che consentano di operare a distanza di sicurezza (funi, aste, ecc.)

Organizzazione generale dell'area di cantiere
L'area di cantiere verrà apprestata e allestita con tutti i servizi logistico - assistenziali e aree stoccaggio e lavoro così come riportato in planimetria suddivisa nelle seguenti sottoaree:
- *CHECK POINT:* baracca in prossimità dell'accesso al cantiere, adibita al controllo accessi e deposito elmetti per tecnici o personale
- *AREA LOGISTICA:* Area attrezzata lungo viale Gramsci, adibita a parcheggio e baracche di cantiere destinate ai servizi generali di cantiere come uffici, mensa, servizi igienici, spogliatoi e medicheria
- AREA STOCCAGGIO: Aree destinate allo stoccaggio e deposito dei materiali in ingresso e in uscita dal cantiere.
- AREA LAVORO: Aree destinate alla lavorazione del ferro, legname, malte e cementizi
- AREA DEPOSITO: Aree destinate al deposito di attrezzatura da lavoro e a cassonetti per la raccolta differenziata dei rifiuti
- PISTA CANTIERE COMUNE: Pista di cantiere comune, a doppio senso di marcia per il transito lungo tutto il cantiere

Macchine utilizzate:
1) Autocarro.
   Rischi generati dall'uso delle macchine:
   Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte;
   Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;
c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Compressore con motore endotermico;
c) Martello demolitore pneumatico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Rumore; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri (fase)

Si procederà con la realizzazione dello scavo di preparazione per realizzare la platea di fondazione.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore
4) Dumper
5) Pala meccanica

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico
4) Martello demolitore pneumatico
5) Scala semplice e/o doppia

Protezioni collettive:

1) Andatoie e passerelle

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:

- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su viale Gramsci durante l'uscita dei mezzi per il trasporto della terra a discarica.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:

- I mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- Il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;

- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- Le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo.
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;

IMPORTANTE:
Tutti gli scavi devono essere protetti con idonei parapetti regolamentari. Il parapetto deve avere la fascia ferma piede che garantisca efficacemente i lavoratori dal rischio di caduta dall'alto e impedisca caduta di materiali dall'alto. Ogni ***parapetto*** deve possedere almeno i seguenti requisiti:
- essere costruito con materiale rigido e resistente;
- avere un'altezza utile di almeno un metro;
- l'interasse fra i montanti non sia superiore ai due metri;
- essere costituito da almeno due correnti, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore ed il pavimento; i correnti devono essere fissati nella parte interna del parapetto;
- una tavola ferma piede alta non meno di 20 cm;
- essere costruito e fissato in modo da poter resistere al massimo sforzo su cui può essere assoggettato;

Si possono utilizzare soluzioni equivalenti al parapetto "normale", quali muro, ringhiera e simili, a patto che questi garantiscano uguali condizioni di sicurezza contro la caduta verso i lati aperti.
Il parapetto ha lo scopo di impedire la caduta dall'alto di persone e proteggere il lavoratore che opera a livello del pavimento e quindi dovranno essere vietati lavori su scale e cavalletti in prossimità del parapetto stesso; a tavola ferma piede riduce il rischio di caduta di oggetti dall'alto.
Ni POS dovranno essere indicate le tipologie di protezione collettiva e le modalità per realizzarle in sicurezza (guardiacorpo, controventature, sistemi di fissaggio, DPI da indossare, ecc.) a difesa delle:
- aperture nel suolo o pavimento;
- aperture prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a metri 0,50;
- passerelle e ponti di servizio.

Operazioni di scavo – Utilizzo delle macchine movimento terra in genere
L'operatore macchine deve essere opportunamente formato ed aver maturato sufficiente esperienza nell'uso delle macchine per la movimentazione delle macchine per la movimentazione della terra.

Prima dell'uso l'operatore deve:
- controllare i percorsi e le zone di lavoro verificando le condizioni di stabilità della macchina in uso;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia e il girofaro siano regolarmente funzionanti; verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; accertarsi se nell'area dell'eventuale scavo possano esistere canalizzazioni in servizio (acqua, gas, elettricità...);
- garantire la visibilità del posto di manovra;

Durante l'uso della macchina l'operatore deve:
- allontanare preventivamente le persone nel raggio d'influenza della macchina stessa;
- segnalare l'operatività del mezzo con il girofaro;
- utilizzare gli stabilizzatori nei casi richiesti dal libretto di uso e manutenzione del mezzo e mantenere il mezzo stabile durante tutta la fase di lavoro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- non utilizzare la macchina per sollevamento persone
- regolare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;
- trasportare i carichi con la benna in posizione abbassata e non caricare materiale sporgente dalla benna;

Dopo l'utilizzo della macchina l'operatore deve:
- posizionare il mezzo nell'area di cantiere riservata al parcheggio dei macchinari fuori orario di lavoro;

- lasciare i mezzi con le benne abbassate ed i freni di stazionamento azionati;
- eseguire puntualmente la programmazione degli interventi manutentivi secondo le istruzioni del libretto di uso e manutenzione.

Se si rendesse necessario l'uso del dumper sarà opportuno il tipo con il dispositivo di riscaldamento del fondo del cassone per evitare l'aderenza in blocco del materiale trasportato (es. calcestruzzo) con problemi di instabilità in fase di rovesciamento.
Altro accorgimento potrebbe essere quello di programmare i lavori in maniera tale da evitare eccessive concentrazioni di mezzi in aree relativamente ristrette o in condizioni di lavoro particolarmente disagiate.

Rischio di seppellimento o caduta nello scavo
Le operazioni di scavo con movimentazione del terreno saranno svolte quasi completamente con macchinari, quindi in condizioni di presunta sicurezza per l'operatore ma non per gli operatori "a terra" per i quali è presente il rischio di seppellimento, per cui si raccomanda:

- vietato operare o sostare nel raggio di azione della macchina;
- vietato operare in prossimità del ciglio e del piede dello scavo;
- ciglio e piede dello scavo dovranno essere accuratamente segnalati e protetti;
- verificare continuamente la consistenza del terreno del fronte dello scavo, soprattutto dopo eventuali piogge;
- sottoporre a continua verifica la consistenza del terreno del piede dello scavo quando eseguito in alveo;
- lo scavo deve avere una scarpatura non superiore a 45° al fine di garantire la sicurezza degli addetti.

In condizioni di scarsa illuminazione naturale, la percezione visiva delle distanze è alterata, pertanto a meno che non si intervenga con illuminazione artificiale le operazioni di scavo dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.
Come già anticipato onde evitare il franamento delle scarpate queste dovranno avere una pendenza tale da garantire la stabilità anche in condizioni di terreno bagnato ed eventuale sovraccarico sull'area soprastante; laddove lo spazio non sia sufficiente a dare alla scarpata la giusta pendenza (vedi locale tecnico della MH), si dovrà intervenire con sistemi alternativi tipo sbatacchiature o muri di sostegno provvisori da valutare in fase esecutiva.

Accesso alla zona di lavorazione - scavi
L'accesso degli automezzi alla base dello scavo avverrà tramite rampe appositamente costruite che saranno poi rimosse al termine dei lavori. Tali rampe dovranno essere conformi e rispondere alle caratteristiche indicate dal DPR 81/2008, ovvero:

1) avere una larghezza tale da superare la sagoma di ingombro del veicolo di almeno 70 cm per lato;
2) la pendenza delle rampe non dovrà superare il 20%;
3) le rampe dovranno avere parapetti conformi.
4) In condizioni di scarsa illuminazione naturale le operazioni di manovra sulle rampe dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione ristretta;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione ristretta;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Seppellimento, sprofondamento;
b) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle (fase)

In questa fase si procede con la realizzazione del cordolo di testa dei pali dlla berlinese fatta nella Fase 1: si procederà con lo scavo ristretto per la scapatura dei pali e realizzare il cordolo di testa dei pali. A maturazione avvenuta si procede con lo scavo fino alla quota del primo ordine di tiranti. La realizzazione di quest' ultimi dovrà essere seguita dalla loro maturazione, dal loro collaudo e dalla loro tesatura. Verificata la tenuta dei tiranti e tesati gli stessi come previsto da progetto si procede con la seconda fase di scavo fino alla quota del secondo ordine di tiranti: anche qui si dovrà procedere come sopra per poi realizzare la terza fase di scavo fino alla quota finale

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Macchina trivellatrice
3) Autopompa per calcestruzzo
4)Autobetoniera

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi;
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- interferenza su via Baltera durante l'uscita dei mezzi per il trasporto della terra a discarica;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- punture, tagli, abrasioni.

E' fondamentale studiare attentamente le modalità organizzative della lavorazione tramite una ricerca prevenzionale che permetta di affrontare quelli che possono essere ritenuti i punti critici sui quali soffermarsi e riflettere al fine di definire le scelte migliori per eliminare, o ridurre al minimo i rischi connessi alla lavorazione, ovvero le caratteristiche del terreno e del sito, le possibili interferenze con sottoservizi e viabilità interna di cantiere, gli accessi, le aree di stoccaggio materiali, nonché le interferenze con altre lavorazioni e mezzi presenti.
L'area oggetto dovrà essere recintata adeguatamente e segnalata da cartellonistica a norma affinché i non addetti ai lavori non entrino nell'area oggetto di intervento. Durante la realizzazione della porzione di berlinese-microplai confinante con la via Bellincioni, dovrà essere valutato da parte del CSE e dell'impresa la fattibilità della chiusura a traffico della strada o in alternatuva la predisposizone di un senso unico alternato.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- **i**l progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;

- le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo;
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità;
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto della berlinese deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante.
- nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Caduta dall'alto;
c) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

FASE 4 TORRI GRAMSCI_OPERRE STRUTTURALI: SCHELETRO TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI

Descrizione delle fasi lavorative

La presente fase lavorativa riguarda la realizzazione delle torri ascensore in cemento armato, articolate in una parte fuori terra e in una parte interrata. Le torri saranno eseguite mediante un sistema di mensole rampanti tipo PERI o equivalente, idoneo alla progressiva elevazione delle strutture verticali in calcestruzzo armato.

Dal punto di vista strutturale, entrambe le torri saranno destinate ad accogliere i grandi montacarichi e saranno pertanto realizzate come un organismo scatolare a sezione rettangolare, di dimensioni indicative pari a circa 5 x 6 m, costituito da pareti e setti in calcestruzzo armato. Le strutture si svilupperanno anche in profondità nel terreno, fino al raggiungimento delle quote di sbarco previste dal progetto.

In corrispondenza di tali quote saranno realizzati locali ipogei di superficie maggiore rispetto alla torre, funzionali all'organizzazione della viabilità interna, all'intersezione dei flussi di percorrenza e all'eventuale inserimento di locali di servizio, nonché alla connessione con le scale di collegamento verso le quote altimetriche esistenti e le ulteriori destinazioni previste dal progetto.

Modalità realizzative

Le lavorazioni prevedono la realizzazione progressiva delle pareti in calcestruzzo armato mediante casseratura, posa delle armature, getto del calcestruzzo, vibrazione, maturazione e successivo disarmo, con l'impiego del sistema di mensole rampanti per l'avanzamento in elevazione. Le opere interrate saranno eseguite in coordinamento con le fasi di scavo, contenimento e realizzazione dei locali ipogei, secondo la sequenza costruttiva prevista dal progetto esecutivo.

Le attività dovranno essere programmate in modo da garantire la stabilità delle opere provvisionali, la corretta gestione dei getti e la continuità delle lavorazioni in condizioni di sicurezza, con particolare attenzione alla gestione delle interferenze tra maestranze, mezzi di sollevamento e operazioni di betonaggio.

.

Durante l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato dovranno essere adottate le seguenti prescrizioni operative:

- montaggio di ponteggi, opere provvisionali o postazioni stabili e adeguate per l'assemblaggio delle armature e per il getto del calcestruzzo, in particolare in corrispondenza dei pilastri e delle opere verticali;
- protezione costante delle estremità sporgenti dei ferri d'armatura mediante tappi a fungo o, in alternativa, piegatura dei ferri sporgenti;
- esecuzione della vibrazione del getto in condizioni di stabilità e sicurezza per gli operatori;
- predisposizione di piste solide e stabili per l'accesso e la manovra della pompa per calcestruzzo e delle autobetoniere;
- attenzione all'uso di additivi per calcestruzzo, con particolare riguardo ai possibili effetti di allergie o dermatiti da contatto;
- disarmo e scasseratura effettuati nei tempi prescritti e sotto la supervisione della Direzione Lavori;
- divieto di movimentazione manuale di massi o elementi di grande peso, salvo con ausili meccanici idonei;
- utilizzo dei DPI appropriati, con particolare riferimento a guanti, occhiali di protezione, elmetto e tuta da lavoro.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e
Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali

Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e (fase)

Fondazioni e opere strutturali sotto il piano di campagna

La fase riguarda la costruzione delle **fondazioni costituite da plinti, travi rovesce, nonché dei pilastri e setti posti sempre al di sotto del piano di campagna**. Nella fase sono comprese anche tutte le operazioni di **carpenteria metallica** nonché la formazione delle **casseforme,** a telaio modulari o di quelle realizzate in legno, e il successivo getto finale.

Le strutture si realizzano alle quote seguenti:

- quota piano -5,25 mt
- quota piano -3.50 mt
- quota piano +0.00 mt
- quota piano +4,18 mt

lo scheletro delle torri ha un'altezza di +31,00 (quota solaio di copertura) e per la sua realizzazione è stato considerato un sistema di ponteggio a casseforme modulari per la parte esterna e un ponteggio a telai per l'interno.

Rientrano in questa fase le seguenti categorie di computo/lavorazioni

- ***Lavori compiuti – conglomerati***
  In questa categoria rientrano solamente i magroni di sottofondazione. Sono opere in calcestruzzo senza inserimento di armature metalliche.
- ***Lavori compiuti – ferri***
  Rientrano in questa categoria le armature metalliche da inserire nei getti in calcestruzzo.
- ***Lavori compiuti – casseforme***
  Sono ancora lavorazioni elementari che normalmente sono comprese nella voce del conglomerato armato.
- ***Lavori compiuti – conglomerati armati***
  Rientrano in questa lavorazioni tutte le opere in calcestruzzo armato comprensivo di cassero e di armatura metallica. Ci si riferisce quindi alle fondazioni (nastriformi, a platea, a plinto, ecc.), alle opere in elevazione (muri di qualunque spessore), alle solette, ecc.

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:

- *Getto strato di magrone*
- *Messa in opera impermeabilizzazione orizzontale (fase presente nelle opere edili);*
- *Realizzazione platea, travi rovesce, plinti in c.a.;*
- *Realizzazione pilastri e setti in c.a. sotto il piano di campagna;*
- *Messa in opera impermeabilizzazione verticale (fase presente nelle opere edili);*
- *Rinterri*

Macchine utilizzate:
1) Gru a torre
2) Autogru
3) Piattaforma aerea auto sollevante
4) Autopompa per calcestruzzo
5)Autobetoniera

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls
9) Sega circolare

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;

- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria).

I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;

- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- **c**ircoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- **s**e altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;
- nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

ATTENZIONE

Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.

Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.

Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Realizzazione di opere in calcestruzzo armato

La realizzazione delle opere in calcestruzzo armato nasconde rischi intrinsechi alle lavorazioni stesse e rischi dovuti anche alle pessime abitudini delle maestranze di operare in non conformità alle normative di sicurezza.

Pertanto si riportano le seguenti prescrizioni:

- montaggio di ponteggi stabili e adeguati per il montaggio delle armature, per il getto di calcestruzzo specie durante la realizzazione dei pilastri;
- utilizzo costante degli appositi tappi a fungo protettivi da apporre alle estremità sporgenti dei ferri d'armatura, oppure, in alternativa, procedere con la piegatura dei ferri sporgenti;
- la vibrazione del getto deve avvenire in condizioni di stabilità e sicurezza per l'operatore;
- approntare piste solide e stabili per l'accesso della pompa di sollevamento e delle autobetoniere;
- prestare attenzione nell'uso di additivi per calcestruzzo a fenomeni di allergia e dermatiti di contatto;
- disarmo e scasseratura eseguiti nei tempi di legge sotto la supervisione della Direzione dei Lavori;
- vietato lo spostamento e la movimentazione di massi di grosse dimensioni a mano;
- utilizzo dei DPI opportuni, con particolare riguardo a guanti, occhiali, elmetto e tuta da lavoro.

La **lavorazione del ferro** avverrà tramite macchina piegaferri e macchina tagliaferri nella postazione indicata anche nelle planimetrie di cantiere.

I possibili rischi connessi a questa lavorazione sono:
elettrocuzione,
danni alle mani, piedi e occhi,
caduta di materiai dall'alto,
danni all'udito.

Durante il **trasporto e la posa dei ferri di armatura** il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.

Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.

Durante l'operazione di **oliatura del cassero**, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.

L'operazione di **spandimento e livellamento del calcestruzzo** comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.

Inoltre, durante l'**operazione di getto** del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.

La fase del **disarmo** è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatto sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Procedure operative nella posa dei solai

CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.

REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.

DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.

ATTENZIONE

Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.
Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.
Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali (fase)

Descrizione della fase lavorativa

La fase consiste nella realizzazione delle torri verticali (torri Gramsci) costituite da una parte fuori terra e da una parte interrata. Dal punto di vista strutturale entrambe le torri dovranno contenere i grandi montacarichi e quindi saranno realizzate come un grande tubo a sezione rettangolare (dimensioni di massima pari a 5x6metri) da realizzare appunto in calcestruzzo armato. Le torri penetreranno nel terreno per raggiungere le quote di sbarco dove saranno realizzati dei locali ipogei di superficie maggiorata rispetto alla torre e che permetteranno l'organizzazione di un efficiente viabilità e intersezione dei flussi e la localizzazione di eventuali locali di servizio, scale di collegamento con le quote altimetriche attuali e le altre destinazioni previste del progetto (vedi altre fasi di lavoro).
Dal punto di vista geometrico entrambi le torri avranno una altezza totale pari a circa 32 metri con circa 16 metri di sporgenza dal terreno naturale e/o sistemato. Tutto il blocco della torre e della parte interrata sarà costruito in calcestruzzo armato adottando tecniche tradizionali (getto in opera) con il sistema di ripresa. Da osservare che, stante le geometrie di progetto, è stato previsto nel presente progetto esecutivo un sistema di fondazione profonda (Vedi altra fase lavorativa) per garantire la trasmissione al terreno delle azioni verticali ma soprattutto di quelle orizzontali dovute al vento e al sisma di progetto.

La fase si sviluppa nelle seguenti sottofasi:

- realizzazione dello scheletro in c.a.
- realizzazione dei terrazzini in c.a.
- realizzazione del pacchetto di tamponamento esterno per ospitare il rivestimento finale
- rivestimento completo di entrambe le torri in materiale ceramico (Da realizzarsi adesso oppure nella Fase 5 assieme al rivestimento della passerella aerea)

Modalità realizzative

La realizzazione dello scheletro della torre (da valutare in fase cantieristica se procedere con due squadre in contemporanea) verrà effettuata con il "sistema di ripresa" della Peri o similare, con mensole e parapetti inclusa la cassaforma della ditta Peri o similare. Il sistema è costituito da:

- CASSAFORMA PERI TRIO 270

cassaforma a telaio estremamente versatile e particolarmente economica, in quanto consente un notevole risparmio di componenti. PERI TRIO 270 è dotata soltanto di un componente di collegamento, la morsa BFD, che con una sola operazione livella, allinea e chiude ermeticamente. i moduli della cassaforma standard TRIO sono disponibili con una modularità di 30 cm, con altezze da 3,30; 1,20; 0,60 m e larghezze da 2,40;1,20; 0,90; 0,72; 0,60 e 0,30 m.

- MENSOLA SCS 250

Sistema di ripresa per casseforme per pareti a un solo paramento senza tiranti o doppio parametro con tiranti. Il sistema mensola SCS si contraddistingue per la spiccata economicità: grazie alla configurazione modulare estremamente versatile, basata su mensole composite, è possibile adattare il sistema in modo ottimale alle esigenze e alle geometrie di ciascun progetto. Stessa cassaforma e stessi componenti sia per il getto di prima fase che per quelli successivi. Unità di ripresa di grandi dimensioni, grazie alla portata particolarmente elevata delle mensole e all'ottimizzazione della capacità di carico degli ancoraggi, l'unità è movimentabili con gru, composte da passerelle di ripresa e casseforme a travi per pareti VARIO GT 24. Sistema ottimizzato per l'impiego su pareti dritte con altezze di getto di 3,00 m e su pareti inclinate in avanti con altezze di getto di 2,50 m. Possibilità di integrare il sistema con passerelle inferiori. Passerelle di lavoro inclinabili in modo indipendente, da impiegare nel caso di strutture inclinate; le passerelle di getto e le passerelle inferiori possono essere inclinate di ± 15° e ± 30°. Contrafforte per getti di prima fase composto da correnti verticali inclinabili, puntoni e correnti orizzontali, fissato al suolo con ancoraggi disposti in diagonale.

Una volta completato lo scheletro si dovranno realizzare i terrazzini a sbalzo sempre in ceemnto armato, per fare questo si è previsto di installare un ponteggio distanziato dallo scheletro con l'aggiunta di piani di lavoro a sbalzo per realizzare i terrazzini. Dopo aver cpmpletato i terrazzini la porzione a sbalzo di ponteggio potrà essere smontata e dotato il ponteggio anche del parapetto interno perchè il ponteggio servirà per poter montare la sottostruttura metallica a supporto del rivestimento. sarà da valuatre poi, una volta montata la sottostruttura, se installare le porziojni di rivestimento ceramico con il ponteggio o avvalersi di piattaforme elevatrici.

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre
2) Autogru
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari
4) Piattaforma aerea auto sollevante
5) Autopompa per calcestruzzo

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls

Protezioni collettive:

1) Andatoie e passerelle
2) Ponteggio mobile o trabattello
3) Ponteggio metallico fisso/ sistema guardacorpo
4) Ponte su cavalletti
5) Passerelle su casseforme a telaio modulari

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:

- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria). I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;
- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- **e**ffettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- **l**e operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- **s**e altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione della sega circolare e del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità;
- i cavi di alimentazione devono essere tenuti opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto
- le lavorazioni in quota fino a due metri di altezza, rispetto ad un piano stabile, possono essere utilizzati ponti su cavalletti: è vietato utilizzare come appoggio dei piani di lavoro, le scale, i pacchi di laterizi o altri elementi di fortuna. Per altezze superiori a 2 metri dal piano di imposta del solaio, utilizzare trabattelli completi di parapetto perimetrale e secondo il manuale d'uso e manutenzione;
- la salita e la discesa dai ponti di servizio devono avvenire per mezzo di scale a mano.
- è vietato lavorare su un singolo cavalletto o sulle scale di servizio, anche per tempi brevi;
- per tutte le lavorazioni in quota, per le quali il piano di lavoro è posto ad un'altezza superiore a due metri rispetto ad un piano stabile, si dovranno porre in opera i mezzi di protezione collettiva costituiti da ponteggi e da ponti mobili;
- vietare l'uso di scale, ponti su ruote e trabattelli sui ponteggi perimetrali;
- tutte le aperture prospicienti il vuoto, e cioè il perimetro di vani scala, cavedi, doppi volumi, ecc., nonché il perimetro esterno dei solai, devono essere protette con idonei parapetti regolamentari. Vedi fase lavorativa precedente per le caratteristiche dei parapetti e le prescrizioni;
- tutte le passerelle, i ponti di servizio e i ponteggi devono essere mantenuti sgombri da attrezzature e materiali;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;

nelle opere di taglio e manuali occorre fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Prescrizioni Organizzative:
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo, imperforabile e puntale in acciaio.

Realizzazione di opere in calcestruzzo armato
La realizzazione delle opere in calcestruzzo armato nasconde rischi intrinsechi alle lavorazioni stesse e rischi dovuti anche alle pessime abitudini delle maestranze di operare in non conformità alle normative di sicurezza.
Pertanto si riportano le seguenti prescrizioni:

- montaggio di ponteggi stabili e adeguati per il montaggio delle armature, per il getto di calcestruzzo specie durante la realizzazione dei pilastri;
- utilizzo costante degli appositi tappi a fungo protettivi da apporre alle estremità sporgenti dei ferri d'armatura, oppure, in alternativa, procedere con la piegatura dei ferri sporgenti;
- la vibrazione del getto deve avvenire in condizioni di stabilità e sicurezza per l'operatore;
- approntare piste solide e stabili per l'accesso della pompa di sollevamento e delle autobetoniere;
- prestare attenzione nell'uso di additivi per calcestruzzo a fenomeni di allergia e dermatiti di contatto;
- disarmo e scasseratura eseguiti nei tempi di legge sotto la supervisione della Direzione dei Lavori;
- vietato lo spostamento e la movimentazione di massi di grosse dimensioni a mano;
- utilizzo dei DPI opportuni, con particolare riguardo a guanti, occhiali, elmetto e tuta da lavoro.

La **lavorazione del ferro** avverrà tramite macchina piegaferri e macchina tagliaferri nella postazione indicata anche nelle planimetrie di cantiere.
I possibili rischi connessi a questa lavorazione sono:
elettrocuzione,
danni alle mani, piedi e occhi,
caduta di materiai dall'alto,
danni all'udito.

Durante il **trasporto e la posa dei ferri di armatura** il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di **oliatura del cassero**, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di **spandimento e livellamento del calcestruzzo** comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'**operazione di getto** del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del **disarmo** è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatto sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Procedure operative nella posa dei solai
CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.
REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.

DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.

ATTENZIONE

Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.

Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.

Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

FASE 5 TORRI GRAMSCI_OPERE EDILI: TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI

Descrizione delle fasi lavorative

La fase comprende tutte le operaizoni edili-architettoniche quali le stratigrafie orizzontali, isolanti, massetti e pavimentazioni, e le opere interne quali controsoffitti, tramezzature in cartongesso, tinteggiature

Modalità realizzative

Le lavorazioni saranno eseguite in modo progressivo e coordinato, per ambienti e per fasi successive, al fine di evitare interferenze spazio-temporali tra le diverse imprese e ridurre i rischi connessi alla compresenza di più lavorazioni. Le aree interessate saranno preventivamente delimitate e segnalate, con accesso riservato al solo personale autorizzato.
Prima dell'avvio delle attività sarà verificata la corretta predisposizione dei percorsi di passaggio, delle aperture, delle superfici di lavoro e delle eventuali interferenze con gli impianti esistenti o in corso di posa. Le zone di transito e deposito materiali dovranno essere mantenute sgombre, ordinate e libere da ostacoli, sfridi e materiali incoerenti, così da prevenire rischio di inciampo, scivolamento e urto.
Durante le operazioni di posa dei massetti, passaggio delle tubazioni, chiusura delle tracce, realizzazione delle tramezzature in cartongesso, controsoffitti e tinteggiature, dovranno essere utilizzati DPI idonei alle singole fasi lavorative, in particolare scarpe antinfortunistiche, guanti, casco, occhiali protettivi e dispositivi di protezione delle vie respiratorie in presenza di polveri o vapori. Le lavorazioni polverose dovranno essere svolte con adeguata aerazione dei locali e, ove necessario, con sistemi di aspirazione o contenimento delle polveri.
Le attrezzature, gli utensili elettrici, le prolunghe e i quadri di alimentazione dovranno essere verificati prima dell'uso e mantenuti in perfetta efficienza. L'uso di scale, trabattelli o altri sistemi di accesso in quota dovrà avvenire nel rispetto delle condizioni di stabilità, idoneità e corretto impiego, evitando utilizzi impropri o non conformi.
La movimentazione manuale dei carichi dovrà essere limitata ove possibile mediante l'impiego di mezzi ausiliari o condivisione dei pesi tra più operatori, con particolare attenzione alla posa di sacchi di massetto, lastre in cartongesso e materiali di finitura. Le sostanze chimiche eventualmente impiegate, quali primer, collanti, pitture e sigillanti, dovranno essere utilizzate secondo le indicazioni riportate nelle schede di sicurezza, con adeguata etichettatura e corretta conservazione.
Il capo cantiere dovrà coordinare le attività tra le diverse maestranze, programmando le lavorazioni in modo da evitare sovrapposizioni pericolose e verificando quotidianamente il rispetto delle misure di prevenzione. Al termine di ogni fase lavorativa dovranno essere eseguite le operazioni di pulizia, raccolta degli sfridi e ripristino delle condizioni di sicurezza dei luoghi.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Opere edili

Opere edili (fase)

OPERE EDILI
Per facilità, almeno in questa fase progettuale, abbiamo accorpato in una macro fase tutte le lavorazioni edili. Durante la fase esecutiva verranno analizzate in maniera dettagliata insieme all'impresa esecutrice. Queste lavorazioni riguardano entrambe le torri e i locali tecnici afferenti posizionati sotto la piazza.

- massetti e pavimentazioni interne/esterne
- controsoffitti
- tamponamneti esterni
- divisori e pannellature
- intonaci e tinteggiature
- rivestimenti metallici e non metallici esterni
- porte, infissi
- opera da lattoniere

Si riportano di seguito i rischi generali relativi alle lavorazioni sopra riportate, resta inteso che in fase esecutiva saranno dettagliate le lavorazioni più complesse anche insieme all'impresa esecutrice.

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica

Protezioni collettive:
1) Ponteggio mobile o trabattello
2) Ponteggio metallico fisso/ sistema guardacorpo

3) Ponte su cavalletti

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:

- Urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- Sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento;
- Caduta di materiali dall'alto;
- Caduta di persone dall'alto;
- Movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- Elettrocuzione
- Proiezione di scintille e materiale incandescente

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- Tutti i percorsi devono essere mantenuti sgombri da materiali di risulta e imballaggi vari; questi dovranno essere rapidamente inseriti in appositi sacchi e/o impacchettati per il successivo allontanamento e smaltimento;
- Effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.
- Tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale;
- Impedire l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta materiale, segnalando convenientemente la natura del pericolo tramite circoscrizione della zona di lavoro con transenne;
- Tutti i ponti di servizio e i ponteggi devono essere mantenuti sgombri da attrezzature e materiali;
- Per lavorazioni in quota fino a due metri di altezza, rispetto ad un piano stabile, possono essere utilizzati ponti su cavalletti: è vietato utilizzare come appoggio dei piani di lavoro, le scale, i pacchi di laterizi o altri elementi di fortuna. Per altezze superiori a 2 metri dal piano di imposta del solaio, utilizzare tra battelli completi di parapetto perimetrale.
- La salita e la discesa dai ponti di servizio devono avvenire per mezzo di scale a mano.
- E' vietato lavorare su un singolo cavalletto o sulle scale di servizio, anche per tempi brevi.
- Per tutte le lavorazioni in quota, per le quali il piano di lavoro è posto ad un'altezza superiore a due metri rispetto ad un piano stabile, si dovranno porre in opera i mezzi di protezione collettiva costituiti da ponteggi e da ponti mobili.
- Vietare l'uso di scale, ponti su ruote e tra battelli sui ponteggi perimetrali.
- Tutte le aperture prospicienti il vuoto, e cioè il perimetro di vani scala, cavedi, doppi volumi, ecc., nonché il perimetro esterno dei solai, devono essere protette con idonei parapetti regolamentari.
- Movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento. Il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite delle gru di cantiere e/o di paranchi elettrici.
- Verificare frequentemente i cavi di alimentazione degli utensili alimentati elettricamente, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua e provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- i cavi di alimentazione devono essere tenuti opportunamente sollevati da terra;
- Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore;
b) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Avvitatore elettrico;

c) Scala doppia;
d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

FASE 6 TORRI GRAMSCI_OPERE STRUTTURALI: SCALE E PIAZZE

Descrizione della fase lavorativa

La fase lavorativa comprende la realizzazione dei collegamenti verticali e delle piazze di accesso, funzionali al superamento dei dislivelli tra le quote del complesso e al raccordo con il percorso orizzontale aereo verso la stazione di monte. Sono previste la realizzazione delle scale SC1-GRM e SC3-GRM in cemento armato in opera, della scala SC2-GRM in acciaio zincato quale scala di emergenza, nonché delle piazze a quota 0.00 e +4.18. Le opere in cemento armato saranno eseguite secondo le modalità previste per la relativa fase di lavorazione, con adozione di ponteggi e opere provvisionali idonee, protezione dei ferri sporgenti, corretta esecuzione del getto e della vibrazione, adeguata predisposizione delle piste di accesso per i mezzi d'opera, uso dei DPI e supervisione della Direzione Lavori per disarmo e scasseratura.

Modalità realizzative

Per le opere in cemento armato si fa riferimento, per i profili di rischio e di sicurezza, alle disposizioni già richiamate nella descrizione della Fase 4 relativa alla realizzazione di opere in calcestruzzo armato. Le lavorazioni prevedono le consuete operazioni di casseratura, posa delle armature, getto, vibrazione, disarmo e scasseratura, da eseguirsi nel rispetto delle tempistiche previste e sotto il controllo della Direzione Lavori.

Durante l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato dovranno essere adottate le seguenti prescrizioni operative:
- montaggio di ponteggi, opere provvisionali o postazioni stabili e adeguate per l'assemblaggio delle armature e per il getto del calcestruzzo, in particolare in corrispondenza dei pilastri e delle opere verticali;
- protezione costante delle estremità sporgenti dei ferri d'armatura mediante tappi a fungo o, in alternativa, piegatura dei ferri sporgenti;
- esecuzione della vibrazione del getto in condizioni di stabilità e sicurezza per gli operatori;
- predisposizione di piste solide e stabili per l'accesso e la manovra della pompa per calcestruzzo e delle autobetoniere;
- attenzione all'uso di additivi per calcestruzzo, con particolare riguardo ai possibili effetti di allergie o dermatiti da contatto;
- disarmo e scasseratura effettuati nei tempi prescritti e sotto la supervisione della Direzione Lavori;
- divieto di movimentazione manuale di massi o elementi di grande peso, salvo con ausili meccanici idonei;
- utilizzo dei DPI appropriati, con particolare riferimento a guanti, occhiali di protezione, elmetto e tuta da lavoro.

Per la scala SC2-GRM in acciaio zincato, le lavorazioni dovranno essere eseguite con particolare attenzione alle operazioni di sollevamento, posizionamento e fissaggio degli elementi metallici, adottando idonee procedure di coordinamento e mezzi di sollevamento adeguati alle dimensioni e ai pesi in gioco.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Torri Gramsci - scale e piazze

Torri Gramsci - scale e piazze (fase)

Descrizione della fase lavorativa

La fase lavorativa riguarda la realizzazione dei collegamenti verticali e delle piazze di accesso, finalizzate al raccordo tra le diverse quote del complesso e al collegamento con il percorso orizzontale aereo che consentirà il raggiungimento della stazione di monte. In particolare, la fase comprende la costruzione delle scale SC1-GRM e SC3-GRM in cemento armato in opera, della scala SC2-GRM adibita a scala di emergenza con struttura in acciaio zincato, nonché la realizzazione di Piazza 1 GRM, corrispondente al livello 00 quota 0.00 e della Piazza di Valle, estesa fino a Viale Gramsci, e di Piazza 2 GRM al livello 01 quota +4.18.

- **scala SC1-GRM**: Struttura in cemento armato in opera
- **scala SC2-GRM** (scala di emergenza): Struttura in acciaio zincato
- scala SC3.GRM: struttura in cemento armato in opera

- **piazza 1 GRM** (livello 00 quota 0.00) + Piazza di Valle che si allunga fino a viale Gramsci
- **piazza 2 GRM** (livello 01 quota +4.18)

Modalità realizzative

Per le opere in cemento armato si fa riferimento, per i profili di rischio e di sicurezza, alle disposizioni già richiamate nella descrizione della Fase 4 relativa alla realizzazione di opere in calcestruzzo armato. Le lavorazioni prevedono le consuete operazioni di casseratura, posa delle armature, getto, vibrazione, disarmo e scasseratura, da eseguirsi nel rispetto delle tempistiche previste e sotto il controllo della Direzione Lavori.

Durante l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato dovranno essere adottate le seguenti prescrizioni operative:

- montaggio di ponteggi, opere provvisionali o postazioni stabili e adeguate per l'assemblaggio delle armature e per il getto del calcestruzzo, in particolare in corrispondenza dei pilastri e delle opere verticali;

- protezione costante delle estremità sporgenti dei ferri d'armatura mediante tappi a fungo o, in alternativa, piegatura dei ferri sporgenti;

- esecuzione della vibrazione del getto in condizioni di stabilità e sicurezza per gli operatori;

- predisposizione di piste solide e stabili per l'accesso e la manovra della pompa per calcestruzzo e delle autobetoniere;

- attenzione all'uso di additivi per calcestruzzo, con particolare riguardo ai possibili effetti di allergie o dermatiti da contatto;

- disarmo e scasseratura effettuati nei tempi prescritti e sotto la supervisione della Direzione Lavori;

- divieto di movimentazione manuale di massi o elementi di grande peso, salvo con ausili meccanici idonei;

- utilizzo dei DPI appropriati, con particolare riferimento a guanti, occhiali di protezione, elmetto e tuta da lavoro.

Per la scala SC2-GRM in acciaio zincato, le lavorazioni dovranno essere eseguite con particolare attenzione alle operazioni di sollevamento, posizionamento e fissaggio degli elementi metallici, adottando idonee procedure di coordinamento e mezzi di sollevamento adeguati alle dimensioni e ai pesi in gioco.

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica

Macchinari utilizzati:

1) Gru a torre
2) autogru
3) Autopompa per calcestruzzo
4) Autobetoniera

Protezioni collettive:

1) Ponteggio mobile o trabattello
2) Andatoie e passerelle
3) Ponte su cavalletti

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:

- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;

- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria).
I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;
- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- **c**ircoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- **s**e altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;
- nelle operazioni di taglio e manuali fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

FASE 7 TORRI GRAMSCI_OPERE IMPIANTISTICHE: TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI

Descrizione della fase lavorativa
La presente macro-fase comprende l'insieme delle lavorazioni impiantistiche previste per entrambe le torri e per i locali tecnici afferenti collocati sotto la piazza. Le attività riguardano la realizzazione degli impianti per la trasformazione alta/media tensione, la distribuzione dell'energia in corrente alternata e continua, gli impianti di pubblica illuminazione, nonché gli impianti di sicurezza, di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche. Sono inoltre comprese le opere relative ad ascensori e montacarichi.

Modalità realizzative
Per facilitare l'organizzazione delle attività in questa fase progettuale, le lavorazioni sono state accorpate in un'unica macro-fase; nel corso della fase esecutiva esse saranno ulteriormente dettagliate e coordinate con l'impresa affidataria, anche in funzione delle specifiche modalità di posa e delle interferenze con le opere edili.
La realizzazione dell'impianto elettrico prenderà avvio dal quadro di alloggio o di zona e comprenderà la posa di canalette e tubazioni in PVC sottotraccia, flessibili e autoestinguenti, la stesura dei conduttori flessibili in rame con isolamento in PVC non propagante l'incendio, l'installazione di cassette di derivazione, morsetti, accessori, punti luce, prese, quadri di protezione e comando, nonché la realizzazione dell'impianto di messa a terra.

In linea generale, la lavorazione può essere articolata in tre sottofasi operative:
- posa degli impianti sottotraccia prima della realizzazione del massetto e dopo il completamento del solaio;
- completamento delle linee a pavimenti e tinteggiature ultimate, con passaggio dei cavi all'interno dei corrugati;
- fase finale di completamento con montaggio delle placche, dei corpi illuminanti e degli apparecchi terminali.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Opere impiantistiche

Opere impiantistiche (fase)

Per facilità, almeno in questa fase progettuale, abbiamo accorpato in una macro fase tutte le lavorazioni impiantistiche. Durante la fase esecutiva verranno analizzate in maniera dettagliata insieme all'impresa esecutrice. Queste lavorazioni riguardano entrambe le torri e i locali tecnici afferenti posizionati sotto la piazza.

Realizzazione di impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia di corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione:
- quadri elettrici principali
- distribuzione
- tubazioni e canali
- punti luce
- apparecchi e sistemi per l'illuminazione di sicurezza
- impianto di terra e protezione scariche atmosferiche
- ascensori e montacarichi

Si riportano di seguito i rischi generali relativi alle lavorazioni sopra riportate, resta inteso che in fase

esecutiva saranno dettagliate le lavorazioni più complesse anche insieme all'impresa esecutrice.

Realizzazione dell'impianto elettrico a partire dal quadro di alloggio o di zona, consistente nella posa in opera di canalette in p.v.c. sotto traccia flessibili ed autoestinguenti, conduttori flessibili di rame con isolamento in p.v.c. non propagante l'incendio, cassette di derivazione, morsetti e relativi accessori, punti luce, prese, quadri di protezione (magnetotermi differenziali, "salvavita", ecc.) e comando, impianto di messa a terra. Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti.

In linea generale si ipotizza che la lavorazione possa essere suddivisa in tre fasi: la prima di impianti sottotraccia prima del massetto e dopo il solaio, la seconda a pavimenti e tinteggiature eseguite per il passaggio dei cavi all'interno dei corrugati, e la terza per il completamento con il montaggio delle placche e corpi illuminanti.

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica

Protezioni collettive:
1) Ponteggio mobile o trabattello
2) Ponteggio metallico fisso/ sistema guardacorpo
3) Ponte su cavalletti

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:
- Urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- Sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento;
- Caduta di materiali dall'alto;
- Caduta di persone dall'alto;
- Movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- Elettrocuzione
- Proiezione di scintille e materiale incandescente

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**
- Tutti i percorsi devono essere mantenuti sgombri da materiali di risulta e imballaggi vari; questi dovranno essere rapidamente inseriti in appositi sacchi e/o impacchettati per il successivo allontanamento e smaltimento;
- Effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico.
- Tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale;
- Impedire l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta materiale, segnalando convenientemente la natura del pericolo tramite circoscrizione della zona di lavoro con transenne;
- Tutti i ponti di servizio e i ponteggi devono essere mantenuti sgombri da attrezzature e materiali;
- Per lavorazioni in quota fino a due metri di altezza, rispetto ad un piano stabile, possono essere utilizzati ponti su cavalletti: è vietato utilizzare come appoggio dei piani di lavoro, le scale, i pacchi di laterizi o altri elementi di fortuna. Per altezze superiori a 2 metri dal piano di imposta del solaio, utilizzare tra battelli completi di parapetto perimetrale.
- La salita e la discesa dai ponti di servizio devono avvenire per mezzo di scale a mano.
- E' vietato lavorare su un singolo cavalletto o sulle scale di servizio, anche per tempi brevi.
- Per tutte le lavorazioni in quota, per le quali il piano di lavoro è posto ad un'altezza superiore a due metri rispetto ad un piano stabile, si dovranno porre in opera i mezzi di protezione collettiva costituiti da ponteggi e da ponti mobili.
- Vietare l'uso di scale, ponti su ruote e tra battelli sui ponteggi perimetrali.
- Tutte le aperture prospicienti il vuoto, e cioè il perimetro di vani scala, cavedi, doppi volumi, ecc., nonché il perimetro esterno dei solai, devono essere protette con idonei parapetti regolamentari.

- Movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento. Il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite delle gru di cantiere e/o di paranchi elettrici.
- Verificare frequentemente i cavi di alimentazione degli utensili alimentati elettricamente, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua e provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità.
- i cavi di alimentazione devono essere tenuti opportunamente sollevati da terra;
- Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore;
b) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Avvitatore elettrico;
c) Scala doppia;
d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

FASE 8 TORRI GRAMSCI_PASSERELLA AEREA:OPERE STRUTTURALI E RIVESTIMENTI ESTERNI PASSERELLA AEREA

Descrizione della fase lavorativa

La fase prevede la realizzazione della pila di supporto alla passerella in cemento armato e della passerella metallica. In considerazione della morfologia del terreno e dei carichi trasmessi dalla platea, si procederà preliminarmente con l'esecuzione della berlinese di sostegno e con il controllo delle opere provvisionali e dello scavo. A maturazione dei pali si procederà con la realizzazione della platea di fondazione e successivamente con l'elevazione della pila in c.a., previa verifica della stabilità delle casseforme, delle armature e dei puntellamenti.
Completata la pila e decorsi i tempi tecnici di maturazione, si procederà al montaggio della passerella in carpenteria metallica, costituita da scatolare metallico e baraccatura-sottostruttura metallica a sostegno del rivestimento ceramico, mediante utilizzo di due PLE e gru di cantiere, con interdizione dell'area sottostante e coordinamento delle operazioni di sollevamento.
A conclusione delle opere strutturali si procederà alla posa del rivestimento di entrambe le strutture, mantenendo le protezioni contro la caduta di materiali e il controllo delle interferenze tra lavorazioni

Modalità realizzative

Eseguire la berlinese e verificare la stabilità del fronte di scavo. Realizzare la platea solo dopo la maturazione e la verifica delle opere di fondazione. Elevare la pila in c.a. controllando casseforme, puntellamenti e armature. Importante attendere i tempi tecnici di maturazione del calcestruzzo prima delle fasi successive. Predisporre il piano di sollevamento per la posa della passerella metallica. Montare la passerella con l'ausilio di gru e due PLE, mantenendo separati i percorsi di lavoro. Completare fissaggi e allineamenti in condizioni di piena stabilità. Procedere al rivestimento finale solo a conclusione delle opere strutturali.

Durante l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato dovranno essere adottate le seguenti prescrizioni

operative:
- montaggio di ponteggi, opere provvisionali o postazioni stabili e adeguate per l'assemblaggio delle armature e per il getto del calcestruzzo, in particolare in corrispondenza dei pilastri e delle opere verticali;
- protezione costante delle estremità sporgenti dei ferri d'armatura mediante tappi a fungo o, in alternativa, piegatura dei ferri sporgenti;
- esecuzione della vibrazione del getto in condizioni di stabilità e sicurezza per gli operatori;
- predisposizione di piste solide e stabili per l'accesso e la manovra della pompa per calcestruzzo e delle autobetoniere;
- attenzione all'uso di additivi per calcestruzzo, con particolare riguardo ai possibili effetti di allergie o dermatiti da contatto;
- disarmo e scasseratura effettuati nei tempi prescritti e sotto la supervisione della Direzione Lavori;
- divieto di movimentazione manuale di massi o elementi di grande peso, salvo con ausili meccanici idonei;
- utilizzo dei DPI appropriati, con particolare riferimento a guanti, occhiali di protezione, elmetto e tuta da lavoro.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione di berlinese sotto la pila
Realizzazione della pila in cemento armato
Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato
Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea

Realizzazione di berlinese sotto la pila (fase)

A supporto delle fondazione della pila si deve realizzare una berlinese specifica prima di procedere con le fondazioni vista la morfologia del terreno.

Previa una valutazione delle caratteristiche del terreno, portata, cedimenti, ecc. (vedi relazione geologica e geotecnica allegata) si potrà procedere con le seguenti fasi di lavoro:

Allestimento delle attrezzature di scavo: scegliere un'area del cantiere adeguata in grado di poter svolgere le operazioni di scarico dei cingoli e montaggio dei vari pezzi dell'escavatore; nonché accessi fruibili e spazi di manovra adeguati alle dimensioni dei mezzi impegnati nelle operazioni di montaggio. Si ritiene congruo un'area di protezione con raggio di azione di almeno 20 metri. Si raccomanda di procedere con il sollevamento del braccio in un'area sgombra, lontana da mezzi di cantiere, baraccamenti e soprattutto personale, tutto ciò per evitare che in caso di cedimenti della struttura del braccio, parte degli elementi possa cadere su attrezzature, mezzi o altro presente in cantiere. Dopo aver ripetuto più volte questa operazione, è necessario ricontrollare la corretta ed efficace giunzione degli elementi (braccio, funi), solo dopo è possibile montare, con le stesse cautele, gli utensili ed i supporti di scavo (ad esempio benne). Si raccomanda di far svolgere tali operazioni da personale qualificato.

Accesso alla zona di scavo e preparazione del piano di lavoro: prima di procedere con gli scavi è importante individuare una pista di accesso all'area di scavo in grado di assicurare la stabilità del mezzo di perforazione durante il tragitto e gli scavi stessi. Importante quindi la conoscenza delle caratteristiche del terreno, poiché dovrà essere in grado di assicurare la stabilità della macchina tenendo conto delle sollecitazioni dinamiche trasmesse al terreno durante la fase di spostamento e di scavo;

Perforazione: durante l'uso della trivella è vietato sostare o transitare nell'area interessata dalla lavorazione. Solo gli operatori incaricati potranno accedere all'area, che comunque deve avere un raggio di azione protetto di almeno 6 metri. La sequenza operativa riguarderà ogni singolo micropalo: scavo, armo e getto, poi procedo con lo scavo successivo, in maniera tale da completare l'operazione e non lasciare lo scavo, seppur di diametro ridotto, scoperto. In ogni caso dovranno essere posizionati dispositivi di protezione collettiva su ogni palo, protezioni e cartellonistica varia per segnalare lo scavo aperto, ingabbiato o appena gettato. In caso di previsione di lavoro notturno, o comunque con poca luce, per esempio, nel tardo pomeriggio nelle stagioni invernali, deve essere previsto un sistema di illuminazione artificiale dell'area di lavoro, atto a garantire una corretta illuminazione senza abbagliamenti e contrasti.

Operazione di sfilatura delle aste di perforazione: mantenere sempre la stessa area di lavoro vietata ai non addetti; l'operazione deve essere eseguita da personale qualificato dotato di idonei dispositivi di sicurezza individuali. Le aste sfilate saranno accatastate nei pressi del foro e spostate al foro successivo con l'ausilio

dell'escavatore. A fine scavi tutte le aste saranno caricate sul camion.

Trasporto e posa delle gabbie d'armatura: garantire adeguati spazi per l'accesso, la manovra, il posizionamento, lo scarico e lo stoccaggio con la gru di servizio. Devono essere previsti anche spazi di sosta per i mezzi di trasporto, poiché tali veicoli hanno dimensioni tali da provocare notevoli problemi anche all'ambiente circostante. Importante è sapere, preventivamente, i punti di aggancio delle gabbie in maniera tale da evitare che un aggancio errato provochi la rottura delle stesse e alla caduta della gabbia con grave rischio per gli addetti. Gli addetti a tale lavorazione devono indossare i dispositivi di sicurezza idonei e devono essere qualificati a svolgere tale operazione.

Getto di calcestruzzo: i getti potrebbero essere eseguiti direttamente dalla ditta senza l'ausilio delle autobetoniere, in tal caso, si raccomanda pertanto di adottare tutti i sistemi di sicurezza ai fini di realizzare i getti con la massima sicurezza, utilizzando i dispositivi personali e collettivi in dotazione. Durante la fase di getto non può esserci contemporaneità con altre lavorazioni in prossimità del getto.

Completamento del palo e opere accessorie: definire e coordinare le sequenze lavorative delle macchine addette al movimento terra per sistemare le aree interessate dagli scavi, definendo le procedure che il personale deve seguire per evitare contatti accidentali con le stesse. Le aree di accumulo terreno devono essere individuate precedentemente lo scavo, e se il terreno dovesse essere riposizionato per ripristinare le condizioni del sito iniziale dovrebbero essere chiare le modalità di tali operazioni, affinché nelle aree interessate dai movimenti terra non vi sia personale.

Scavo per realizzazione cordolo testa - palo e posizionamento tiranti: una volta completati i pali si procederà con lo scavo ristretto per la scapatura dei pali e realizzare il cordolo di testa dei pali. A maturazione avvenuta si procede con lo scavo fino alla quota del primo ordine di tiranti:
la realizzazione di quest' ultimi dovrà essere seguita dalla loro maturazione, dal loro collaudo e dalla loro tesatura. Verificata la tenuta dei tiranti e tesati gli stessi come previsto da progetto si procede con la seconda fase di scavo fino alla quota del secondo ordine di tiranti: anche qui si dovrà procedere come sopra per poi realizzare la terza fase di scavo fino alla quota finale

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Macchina trivellatrice
3) Autopompa per calcestruzzo
4)Autobetoniera
5) Piattaforma aerea elevatrice
6) Gru di cantiere

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) scala semplice o doppia
3) avvitatore elettrico
4) taglierina elettrica
5) saldatrice elettrica

DPI:
Elmetto di protezione.
Scarpe antinfortunistiche.
Guanti da lavoro.
Indumenti ad alta visibilità.
Occhiali protettivi.
Protezioni uditive, se necessarie.
Imbracatura anticaduta per attività in quota o in PLE.
Mascherina antipolvere nelle fasi di taglio o presenza di polveri.

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi;
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- **c**edimento o instabilità dello scavo e delle opere provvisionali.
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;
- Urti, schiacciamenti e interferenze durante la movimentazione degli elementi metallici

- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti
- Ribaltamento o oscillazione di carichi sospesi
- Caduta di materialib dall'alto
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- punture, tagli, abrasioni.
- Rumore, polveri e vibrazioni durante le lavorazioni

E' fondamentale studiare attentamente le modalità organizzative della lavorazione tramite una ricerca prevenzionale che permetta di affrontare quelli che possono essere ritenuti i punti critici sui quali soffermarsi e riflettere al fine di definire le scelte migliori per eliminare, o ridurre al minimo i rischi connessi alla lavorazione, ovvero le caratteristiche del terreno e del sito, le possibili interferenze con sottoservizi e viabilità interna di cantiere, gli accessi, le aree di stoccaggio materiali, nonché le interferenze con altre lavorazioni e mezzi presenti.
L'area oggetto dovrà essere recintata adeguatamente e segnalata da cartellonistica a norma affinché i non addetti ai lavori non entrino nell'area oggetto di intervento. Durante la realizzazione della porzione di berlinese-microplai confinante con la via Bellincioni, dovrà essere valutato da parte del CSE e dell'impresa la fattibilità della chiusura a traffico della strada o in alternatuva la predisposizone di un senso unico alternato.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo;
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto della berlinese deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- Delimitazione e interdizione dell'area di lavoro e delle aree sottostanti.
- Verifica preliminare della stabilità della berlinese, dello scavo e delle opere provvisionali.
- Controllo della portanza del piano di appoggio per mezzi, gru e PLE.
- Esecuzione delle armature, casserature e getti solo da personale formato e sotto la sorveglianza del preposto.
- Utilizzo di piani di sollevamento per il montaggio della passerella.
- Coordinamento tra gruista, imbracatore, operatori a terra e operatori in quota.

- Divieto di permanenza sotto i carichi sospesi.
- Verifica quotidiana delle attrezzature di sollevamento e dei dispositivi di protezione collettiva.
- Impiego di parapetti, linee vita o sistemi equivalenti ove previsti.
- Pulizia continua dell'area di lavoro da materiali minuti e ingombri.
- Sospensione delle lavorazioni in caso di vento forte, pioggia intensa o condizioni meteo sfavorevoli, se incidono sulla sicurezza delle operazioni di sollevamento.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Sonda di perforazione;
3) Autobetoniera con pompa.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alle perforazioni per pali trivellati;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alle perforazioni per pali trivellati;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile e puntale d'acciaio; **d)** otoprotettori; **e)** mascherina con filtro antipolvere; **f)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Getti, schizzi;
c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

2) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Realizzazione della pila in cemento armato (fase)

Opere in cemento armato fuori terra

La pila sarà erealizzata completamente realizzata in cemento armato.

Rientrano in questa fase le seguenti lavorazioni:

- ***Lavori compiuti – casseforme***
  Sono ancora lavorazioni elementari che normalmente sono comprese nella voce del conglomerato armato.
- ***Lavori compiuti – conglomerati armati***
  Rientrano in questa lavorazioni tutte le opere in calcestruzzo armato comprensivo di cassero e di armatura metallica.

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:
- *Realizzazione impalcato piano terra*
- *Realizzazione stilate piano terra - piano primo*
- *Realizzazione impalcato piano primo*

Macchine utilizzate:
1) Gru a torre
2) Autogru
3) Piattaforma aerea auto sollevante
4) Autopompa per calcestruzzo

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponteggio mobile o trabattello
3) Ponteggio metallico fisso/ sistema guardacorpo
4) Ponte su cavalletti
5) Passerelle su casseforme a telaio modulari

DPI:
Elmetto di protezione.
Scarpe antinfortunistiche.
Guanti da lavoro.
Indumenti ad alta visibilità.
Occhiali protettivi.
Protezioni uditive, se necessarie.
Imbracatura anticaduta per attività in quota o in PLE.
Mascherina antipolvere nelle fasi di taglio o presenza di polveri.

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;

- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- Delimitazione e interdizione dell'area di lavoro e delle aree sottostanti.
- Verifica preliminare della stabilità della berlinese, dello scavo e delle opere provvisionali.
- Controllo della portanza del piano di appoggio per mezzi, gru e PLE.
- Esecuzione delle armature, casserature e getti solo da personale formato e sotto la sorveglianza del preposto.
- Utilizzo di piani di sollevamento per il montaggio della passerella.
- Coordinamento tra gruista, imbracatore, operatori a terra e operatori in quota.
- Divieto di permanenza sotto i carichi sospesi.
- Verifica quotidiana delle attrezzature di sollevamento e dei dispositivi di protezione collettiva.
- Impiego di parapetti, linee vita o sistemi equivalenti ove previsti.
- Protezione dei ferri di ripresa con appositi cappucci.
- Pulizia continua dell'area di lavoro da materiali minuti e ingombri.
- Sospensione delle lavorazioni in caso di vento forte, pioggia intensa o condizioni meteo sfavorevoli, se incidono sulla sicurezza delle operazioni di sollevamento.

Realizzazione di opere in calcestruzzo armato

La realizzazione delle opere in calcestruzzo armato nasconde rischi intrinsechi alle lavorazioni stesse e rischi dovuti anche alle pessime abitudini delle maestranze di operare in non conformità alle normative di sicurezza.
Pertanto si riportano le seguenti prescrizioni:

- montaggio di ponteggi stabili e adeguati per il montaggio delle armature, per il getto di calcestruzzo specie durante la realizzazione dei pilastri;
- utilizzo costante degli appositi tappi a fungo protettivi da apporre alle estremità sporgenti dei ferri d'armatura, oppure, in alternativa, procedere con la piegatura dei ferri sporgenti;
- la vibrazione del getto deve avvenire in condizioni di stabilità e sicurezza per l'operatore;
- approntare piste solide e stabili per l'accesso della pompa di sollevamento e delle autobetoniere;
- prestare attenzione nell'uso di additivi per calcestruzzo a fenomeni di allergia e dermatiti di contatto;
- disarmo e scasseratura eseguiti nei tempi di legge sotto la supervisione della Direzione dei Lavori;
- vietato lo spostamento e la movimentazione di massi di grosse dimensioni a mano;
- utilizzo dei DPI opportuni, con particolare riguardo a guanti, occhiali, elmetto e tuta da lavoro.

La **lavorazione del ferro** avverrà tramite macchina piegaferri e macchina tagliaferri nella postazione indicata anche nelle planimetrie di cantiere.
I possibili rischi connessi a questa lavorazione sono:
elettrocuzione,
danni alle mani, piedi e occhi,
caduta di materiai dall'alto,
danni all'udito.

Durante il **trasporto e la posa dei ferri di armatura** il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di **oliatura del cassero**, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di **spandimento e livellamento del calcestruzzo** comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.

Inoltre, durante l'**operazione di getto** del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del **disarmo** è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatto sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Procedure operative nella posa dei solai
CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.
REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.
DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.

ATTENZIONE
Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.
Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:

- *all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *alla combinazione con il sistema di passerelle.*

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.
Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

Macchine utilizzate:
1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls;
3) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;

d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato (fase)

Modalità realizzative

La passerella è composta da una struttura in carpenteria metallica costituita da uno scatolare che funziona da camminamento, completato da una baraccatura metallica che funge da sottostruttura per il successivo rivestimento. Da tenere presente il fatto che questa baraccatura non si configura come parapetto pertanto sarà obbligatorio procedere con la posa di parapetto in legno o elementi similari a discrezione dell'impresa, in grado di colmare il vuoto presente fra i montanti verticali posti ad un metro l'uno dall'altro. La posa dei tronconi, 9 per la precisione di 8 metri ciascuno, avverrà tramite l'ausilio della gru di cantiere, di autogrù e passerelle aeree partendo dal troncone n.4 che dovrà essere posizionato centrale alla pila, per proseguire poi con la posa degli altri tronconi verso monte e verso valle, saldati fra loro. Sarebbe auspicabile che ogni troncone arrivasse in cantiere già assemblato anche della baraccatura e magari potessero essere saldati fra loro i due tratti distinti di monte e di valle, i quali poi saranno saldati in quota alle torri e alla passerella di via Leonardo Da Vinci.

Una volta posato l'intero tratto aereo si potrà concludere con la messa in opera del rivestimento esterno della passerella in materiale ceramico sempre con l'ausilio di autogrù e piattaforme aeree stazionate sul terreno. Per il montaggio del rivestimento esterno alle torri invece si ipotizza di utilizzare un ponteggio multidirezionale vista la geometria della torre, o in alternativa procede anche in questo caso con piattaforme aeree e autogrù. Sarà comunque cura del CSE valutare l'apprestamento più idoneo ai fini di un corretto e sicuro montaggio.

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre
2) Autogrù
3) Piattaforma aerea auto sollevante

Attrezzi utilizzati:

1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica

Protezioni collettive

1) Parapetti
2) Piattafrome elevatrici
3) Linee vita provvisorie

DPI:

Elmetto di protezione.
Scarpe antinfortunistiche.
Guanti da lavoro.
Indumenti ad alta visibilità.
Occhiali protettivi.
Protezioni uditive, se necessarie.
Imbracatura anticaduta per attività in quota o in PLE.
Mascherina antipolvere nelle fasi di taglio o presenza di polveri.

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:

- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- **c**adute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;

- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- Delimitazione e interdizione dell'area di lavoro e delle aree sottostanti.
- Controllo della portanza del piano di appoggio per mezzi, gru e PLE.
- Utilizzo di piani di sollevamento per il montaggio della passerella.
- Coordinamento tra gruista, imbracatore, operatori a terra e operatori in quota.
- Divieto di permanenza sotto i carichi sospesi.
- Verifica quotidiana delle attrezzature di sollevamento e dei dispositivi di protezione collettiva.
- Impiego di parapetti, linee vita o sistemi equivalenti ove previsti.
- Pulizia continua dell'area di lavoro da materiali minuti e ingombri.
- Sospensione delle lavorazioni in caso di vento forte, pioggia intensa o condizioni meteo sfavorevoli, se incidono sulla sicurezza delle operazioni di sollevamento.

Macchine utilizzate:

1) Autogru;
2) Piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
c) R.O.A. (operazioni di saldatura);
d) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Avvitatore elettrico;
c) Ponteggio metallico fisso;
d) Saldatrice elettrica;
e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea (fase)

La fase consiste nella messa in opera dei rivestimenti in materiale ceramico ad entrambe le torri, alla pila e alla passerella aerea.
Per quanto concerne le torri si procederà con il montaggio di ponteggio multidirezionale in maniera tale da lavorare in sicurezza. Per quanto riguarda il montaggio del rivestimento della passerella invece si dovrà procedere tramite piattaforme elevatrici evitando così di installare un ponteggio, e anche per la pila.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Autogru

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico

Protezioni collettive:
1) Piattaforma elevatrice
2) ponteggio modulare fisso

DPI:
Elmetto di protezione.
Scarpe antinfortunistiche.
Guanti da lavoro.
Indumenti ad alta visibilità.
Occhiali protettivi.
Protezioni uditive, se necessarie.
Imbracatura anticaduta per attività in quota o in PLE.
Mascherina antipolvere nelle fasi di taglio o presenza di polveri.

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- Urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali,
- Punture, tagli, abrasioni
- Sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento
- Caduta di persone dall'alto
- Caduta di materiale dall'alto

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- tenere i cavi di alimentazione opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- Delimitazione e interdizione dell'area di lavoro e delle aree sottostanti.
- Controllo della portanza del piano di appoggio per mezzi, gru e PLE.
- Utilizzo di piani di sollevamento per il montaggio della passerella.
- Coordinamento tra gruista, imbracatore, operatori a terra e operatori in quota.
- Divieto di permanenza sotto i carichi sospesi.
- Verifica quotidiana delle attrezzature di sollevamento e dei dispositivi di protezione collettiva.
- Impiego di parapetti, linee vita o sistemi equivalenti ove previsti.
- Pulizia continua dell'area di lavoro da materiali minuti e ingombri.
- Sospensione delle lavorazioni in caso di vento forte, pioggia intensa o condizioni meteo sfavorevoli, se

incidono sulla sicurezza delle operazioni di sollevamento.

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre;
2) Autogru;
3) Piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti, stritolamenti.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
c) Chimico;
d) M.M.C. (elevata frequenza);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio metallico fisso;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello.

FASE 9 TORRI GRAMSCI_PERCORSI PEDONALI A TERRA: OPERE STRUTTURALI E OPERE EDILI

Descrizione della fase lavorativa

Il secondo percorso che consente di superare il dislivello di 20,50 m tra punto di partenza (via L.da Vinci) e punto di arrivo (SP64 – Viale Gramsci), ovvero la quota zero di progetto, è costituito dal percorso pedonale a terra: un percorso pedonale, in aderenza del terreno, pensato con tornanti che si adagiano sul terreno attuale o all'eventualità su riporti di terreno, progettati appositamente per creare delle pendenze congrue e rispettare il comfort tipico di una passeggiata all'aperto. Si sviluppa per circa 250 m lineari e si interfaccia con la morfologia del terreno naturale evidenziando alle volte la necessità di avere un elemento di contenimento del terreno su un lato mentre sull'altro si manterrà aperto per la realizzazione di un affaccio continuo sul versante collinare. Dal punto di vista strutturale la soluzione è rappresentata da una sezione ad "L" in calcestruzzo armato: platea + muro in elevazione di contenimento, che avranno una finitura architettonica in cemento architettonico il primo ed un rivestimento in cor-ten il secondo.

Quando invece il percorso risulterà perfettamente in appoggio sulla quota di terreno esistente, non ci sarà bisogno di nessun muretto di contenimento e risulterà libero su due lati. L'effetto architettonico in questo caso sarà dato da una platea strutturale a supporto della pavimentazione in cemento architettonico più ampia in larghezza della finitura superiore, a creare così delle "gole" laterali che consentiranno di convogliare le acque meteoriche e farle defluire.

Modalità realizzative

Operativamente la struttura a "L" sarà realizzata sbancando il terreno fino alle quote di fondazione, realizzando la struttura in calcestruzzo armato e successivamente ricoprendo la stessa per il ripristino delle quote di progetto. In alcune zone sarà possibile ridurre le volumetrie di scavo adottando, a monte, delle opere provvisionali costituite da berlinesi o palancole in grado di sostenere adeguatamente il terreno e le eventuali preesistenze in sito. Seguiranno poi idonei rinterri e finiture edili quali pavimentazione esterna e impiantistiche quali sistema di illuminazione.

Si prescrive massima attenzione alle pareti di scavo in quanto gli operai si troveranno a lavorare in situazione

di "trincea" per cui dovranno procedere con la pendenza della parete di scavo corretta come indicato nella relazione geologica e verificare sempre la situazione successivamente ad ogni evento atmosferico avverso.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1

Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1 (fase)

La fase consiste nella realizzazione del percorso orizzontale a terra che consente di raggiungere il tratto di passerella in cemento realizzato con il lotto 1, nel punto di unione poco dopo via Leonardo Da Vinci. Tale percorso parte dalla piazza a quota + 4.18 e raggiounge in quota il percorso realizzato con il lotto 1 intersecandolo alla quota + 20.50, interfacciandosi con la morfologia del terreno naturale. Dal punto di vista strutturale la soluzione è rappresentata da una sezione a "C" in calcestruzzo armato (platea, muro di contenimento e di elevazione e soletta a sbalzo) che potrà essere localmente rinforzata mediante nervature, sempre in calcestruzzo armato, che ripristineranno la necessaria rigidezza senza ricorrere all'ausilio di sostegni esterni che potrebbero interrompere la visuale verso l'esterno.
Operativamente la struttura a "C" sarà realizzata sbancando il terreno fino alle quote di fondazione, realizzando la struttura in calcestruzzo armato e successivamente ricoprendo la stessa per il ripristino delle quote di progetto. In alcune zone sarà possibile ridurre le volumetrie di scavo adottando, a monte, delle opere provvisionali costituite da berlinesi o palancole in grado di sostenere adeguatamente il terreno e le eventuali preesistenze in sito. Seguiranno poi idonei rinterri e finiture edili quali pavimentazione esterna e impiantistiche quali sistema di illuminazione, inoltre i muri verranno rivestiti con corten.

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponteggio mobile o trabattello
3) Ponteggio metallico fisso/ sistema guardacorpo
4) Ponte su cavalletti

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- **c**adute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta di materiale dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi;
- caduta all'interno degli scavi;
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale.

***Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati*:**

- tutti i ferri di ripresa devono essere protetti con appositi tappi a fungo o, in alternativa, avere la parte finale chiusa a riccio (questa richiesta deve essere fatta direttamente alla ditta che fornisce la carpenteria). I tappi a fungo devono essere controllati con regolarità: crepe e rotture possono pregiudicare la loro efficacia;
- mantenere i percorsi sgombri da materiali e attrezzature, provvedendo, in particolare, ad accatastare all'interno delle aree di stoccaggio i pannelli e le sottomisure impiegate come casseforme, dopo aver rimosso eventuali chiodi presenti;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare, verificando frequentemente l'efficienza del dispositivo di sicurezza sul gancio, per impedire l'accidentale sganciamento del carico. Le manovre devono essere anticipate e/o accompagnate da avvisi acustici;
- le operazioni di getto del calcestruzzo sono incompatibili con qualsiasi altra lavorazione;
- ai lavoratori è fatto tassativo divieto di sostare nel raggio di azione della betoniera e dell'autopompa;
- circoscrivere la zona di intervento evitando l'ingresso a personale non autorizzato e privo di idonei DPI;
- se altri lavoratori si dovessero trovare nella stessa area, questi devono essere provvisti di protezioni individuali atti a proteggerli;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- il sollevamento dei materiali ai piani di servizio dovrà avvenire per il tramite della gru di cantiere e/o di paranchi elettrici
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione della sega circolare e del vibratore per calcestruzzo, curando che non vengano a trovarsi a contatto con l'acqua o con il calcestruzzo fresco, provvedendo alla loro sostituzione qualora non ne venga riscontrata la perfetta integrità;
- i cavi di alimentazione devono essere tenuti opportunamente sollevati da terra;
- verificare il buono stato di manutenzione delle attrezzature e non rimuovere i carter di protezione;
- il getto dei pilastri deve essere eseguito nella massima sicurezza: è preferibile utilizzare mezzi di protezione collettiva quali casseforme che incorporano il dispositivo di prevenzione collettiva (parapetto). E' possibile l'utilizzo di scala portatile ancorata in sommità e l'impiego, da parte dell'operatore, di un dispositivo di posizionamento sul lavoro. Se il cantiere lo permette, utilizzare in fase di getto scale del tipo a palchetto, scale doppie con guardacorpo, ponteggi, ponti su cavalletto o su ruote;
- durante il getto con il secchione l'operaio non deve assolutamente arrampicarsi sugli staffoni o tavolati provvisori, poiché c'è il rischio di caduta dall'alto nel momento in cui il secchione viene posizionato per il getto, poiché il secchione arriva in posizione obliqua ed è molto pesante;
- per lavorazioni in quota fino a due metri di altezza, rispetto ad un piano stabile, possono essere utilizzati ponti su cavalletti: è vietato utilizzare come appoggio dei piani di lavoro, le scale, i pacchi di laterizi o altri elementi di fortuna. Per altezze superiori a 2 metri dal piano di imposta del solaio, utilizzare trabattelli completi di parapetto perimetrale e secondo il manuale d'uso e manutenzione;
- la salita e la discesa dai ponti di servizio devono avvenire per mezzo di scale a mano.
- è vietato lavorare su un singolo cavalletto o sulle scale di servizio, anche per tempi brevi;
- per tutte le lavorazioni in quota, per le quali il piano di lavoro è posto ad un'altezza superiore a due metri rispetto ad un piano stabile, si dovranno porre in opera i mezzi di protezione collettiva costituiti da ponteggi e da ponti mobili;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- tutti i lavoratori devono tenere gli utensili non utilizzati in guaine o portautensili;
- nelle opere di taglio e manuali occorre fare attenzione ai bordi tagliati evitando gli angoli vivi e le sbavature.

- I mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi;
- il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo;
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la

polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico e provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;

- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita.

Macchine utilizzate:

1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di fondazione stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

FASE 10 TORRI GRAMSCI_PERCORSI PEDONALI A TERRA: SISTEMAZIONI ESTERNEE SMOBILIZZO CANTIERE

Descrizione della fase lavorativa

La presente fase lavorativa riguarda la sistemazione delle opere esterne a corredo del percorso orizzontale a terra. Essa comprende le principali lavorazioni di movimento terra, rinterri, stesa di terra da coltivo, messa a dimora di piante e arbusti, nonché la formazione del tappeto erboso.

Modalità realizzative

La fase prevede inizialmente l'esecuzione di scavi a sezione obbligata per la posa delle condutture dei sottoservizi, in particolare per l'impianto elettrico e l'impianto di irrigazione, con cunicoli di larghezza variabile tra 50 e 80 cm e profondità compresa tra 60 e 120 cm. Ultimate le opere impiantistiche, si procederà alla sistemazione delle aree esterne mediante la stesa di terreno vegetale, la messa a dimora di piante, arbusti e cespugli, e la successiva formazione del tappeto erboso.
Le lavorazioni saranno organizzate per aree puntuali, in modo da consentire alle singole imprese di operare in porzioni definite e delimitate del cantiere, riducendo le interferenze e consentendo ai giardinieri di intervenire su zone specifiche interdette a terzi. Le macchine operatrici accederanno all'area di cantiere attraverso l'ingresso dedicato e si muoveranno esclusivamente lungo i percorsi autorizzati.

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni
Smobilizzo del cantiere

Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni (fase)

Descrizione della fase lavorativa

La fase consiste nella sistemazione delle opere esterne a corredo dei percorso orizzontale a terra. La fase comprende le seguenti sottofasi:

- movimenti terra, quali scavi
- rinterri per delineare le varie situazioni a verde,
- impianti di irrigazione
- stesa di terra da coltivo,
- messa a dimora di piante
- formazione di tappeto erboso.

Modalità realizzative
La fase prevede inizialmente l'esecuzione di scavi a sezione obbligata per la posa delle condutture dei sottoservizi, relativamente all'impianto elettrico e irrigazione, cunicoli di larghezza variabile tra 50 e 80 cm e profondità tra 60 e 120 cm. Completata la parte impiantistica si procederà con la sistemazione delle varie aree esterne, con la stesa di terreno di coltivo, messa a dimora delle piante, arbusti e cespugli, e la formazione del tappeto erboso.
Si procederà per aree puntuali di lavoro in maniera tale da permettere a ciascuna ditta, di procedere con le varie finiture, e ai giardinieri di concentrarsi su specifiche zone interdette a terzi.
Le macchine operatrici si muoveranno all'interno dell'area passando dall'ingresso di cantiere

Sicurezza
- Durante la fase delle sistemazioni esterne è importante che tutti gli scavi, per impianti esterni e piantumazioni, siano segnalati e recintati adeguatamente; ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi-,
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta
- Evitare di accatastare materiali lungo i percorsi interni all'area utilizzando le apposite aree di stoccaggio organizzando inoltre un servizio di trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione

Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Autogru
3) Escavatore
4) Dumper
5) Pala meccanica

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico
4) Martello demolitore pneumatico
5) Scala semplice e/o doppia

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- caduta all'interno degli scavi;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale;

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature;

- il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo;
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico;
- per l'eventuale rilascio di terra sulla viabilità esterna sarà effettuata la pulizia della sede stradale mediante spazzatrice nonché provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Grader;
3) Pala meccanica;
4) Escavatore mini;
5) Trattore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al risezionamento del profilo del terreno;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al risezionamento del profilo del terreno;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

2) Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi;

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Punture, tagli, abrasioni;
b) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

3) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

4) Addetto alla messa a dimora di piante;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla messa a dimora di piante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

5) Addetto alla formazione di tappeto erboso;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di tappeto erboso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Smobilizzo del cantiere (fase)

A lavorazioni concluse si procederà con lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, dei box prefabbricati, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

É molto probabile che anche durante il corso delle lavorazioni si renda necessario lo smontaggio di alcune postazioni di lavoro piuttosto che di apprestamenti o ponteggi e baraccamenti per venire incontro alle esigenze lavorative e logistiche.

A fine cantiere si dovrà provvedere alla pulizia finale delle aree oggetto delle lavorazioni.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro

2) Autogru

Attrezzi utilizzati
1) Attrezzi manuali

Rischi a cui è esposto il lavoratore operante e quelli presenti in cantiere, e rischi generati dall'uso delle macchine e degli attrezzi:
- interferenza del cantiere con l'ambiente esterno durante entrata e/o uscita dei mezzi operanti;
- investimento, ribaltamento;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- inalazioni di polveri, fumi e vapori;
- elettrocuzione.

Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita nei casi in cui si renda necessario;
- massima prudenza da parte degli autisti;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante lo smontaggio dei box prefabbricati, l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito.
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale specie se si trovano a lavorare sotto il braccio della gru durante la fase di trasporto di materiali;
- bagnare le fonti di rilascio di polveri come i percorsi carrabili per i mezzi pesanti;
- procedere con lo smontaggio delle attrezzature secondo le indicazioni dei manuali d'uso e manutenzione

Macchine utilizzate:
1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione;
4) Chimico;
5) Getti, schizzi;
6) Inalazione fumi, gas, vapori;
7) Investimento, ribaltamento;
8) M.M.C. (elevata frequenza);
9) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
10) R.O.A. (operazioni di saldatura);
11) Rumore;
12) Scivolamenti, cadute a livello;
13) Seppellimento, sprofondamento;
14) Vibrazioni.

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Realizzazione di berlinese sotto la pila;

Prescrizioni Organizzative:

Ove necessario, predisporre protezioni collettive (parapetti, ecc.), per il personale addetto alla perforazione.

b) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi;

Prescrizioni Esecutive:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.
Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.
Parapetti di trattenuta. Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.
Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.
Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

c) **Nelle lavorazioni:** Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle;

Prescrizioni Esecutive:

Parapetti di trattenuta. Lo scavo deve essere tenuto circoscritto da un parapetto, atto ad impedire la caduta dentro lo scavo durante le operazioni a bordo scavo (misura della profondità, controllo delle pareti, ecc). Il parapetto dovrà essere mantenuto in opera a partire da quando lo scavo supera i 2 metri di profondità e fino al completamento del palo.
Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori di fondazioni speciali, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali.

d) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato;

Prescrizioni Organizzative:

Preparazione e assemblaggio. Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto e si devono organizzare gli elementi con le predisposizioni necessarie per la sicurezza di montaggio in quota.

Prescrizioni Esecutive:

Misure di sicurezza. Le misure di sicurezza da adottare, compatibilmente con le norme in vigore, possono consistere sostanzialmente in: **a)** impiego di opere provvisionali indipendenti dall'opera in costruzione quali: impalcature, ponteggi, ponti mobili, cestelli idraulici su carro; **b)** difese applicate alle strutture a piè d'opera o contestualmente al montaggio quali: balconcini, mensole, parapetti, passerelle; **c)** protezione a piè d'opera delle aperture mediante parapetti o coperture provvisorie; **d)** reti di sicurezza; **e)** difese applicate alle strutture immediatamente dopo il loro montaggio quali reti, posizionate all'interno e/o all'esterno dell'opera in corso di realizzazione, ancorate ai sistemi previsti in fase di progettazione e costruzione della carpenteria; **f)** attrezzature di protezione anticaduta collegate a sistemi di ancoraggio progettati e definiti negli elementi di

carpenteria, da adottare in tutte le fasi transitorie di montaggio e di completamento delle protezioni; **g)** scale a mano, scale verticali con gabbia di protezione, scale sviluppabili, castello metallico con rampe di scale prefabbricate, cestelli idraulici su carro, da adottare per l'accesso ai posti di lavoro sopraelevati.

e) **Nelle lavorazioni:** Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea;

Prescrizioni Esecutive:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato; Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea;

Prescrizioni Esecutive:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

b) **Nelle lavorazioni:** Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

Addetti all'imbracatura: verifica imbraco. Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.
Addetti all'imbracatura: manovre di sollevamento del carico. Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.
Addetti all'imbracatura: allontanamento. Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.
Addetti all'imbracatura: attesa del carico. E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.
Addetti all'imbracatura: conduzione del carico in arrivo. E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.
Addetti all'imbracatura: sgancio del carico. Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.
Addetti all'imbracatura: rilascio del gancio. Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

RISCHIO: Cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di By-Pass;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli

impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.
Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel; Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle; Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e ; Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali; Torri Gramsci - scale e piazze; Realizzazione di berlinese sotto la pila; Realizzazione della pila in cemento armato; Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea;

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Realizzazione di berlinese sotto la pila;

Prescrizioni Organizzative:

In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

b) **Nelle lavorazioni:** Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel; Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle; Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e ; Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali; Torri Gramsci - scale e piazze; Realizzazione della pila in cemento armato;

Prescrizioni Organizzative:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.

RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di By-Pass;

Prescrizioni Esecutive:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti;

Prescrizioni Esecutive:

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

b) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi; Realizzazione di By-Pass; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1;

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

c) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di By-Pass; Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass;

Prescrizioni Organizzative:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di posa e di rimozione dei coni e dei delineatori flessibili, e il tracciamento della segnaletica orizzontale,le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare nella categoria di strada interessata dagli interventi. Tutti gli operatori devono aver completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente. Nel caso di squadra composta da due persone, un operatore deve avere esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare, nella categoria di strada interessata dagli interventi. Tutti gli operatori impiegati in interventi su strade di categoria A, B, C, e D, devono obbligatoriamente usare indumenti ad alta visibilità in classe 3; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale). Nei casi di interventi di emergenza e di lavori aventi carattere di indifferibilità (incidenti, calamità, attuazione dei piani per la gestione delle operazioni invernali, ecc.), nonostante le condizioni avverse, vanno comunque effettuate operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori, ma con l'obbligo di utilizzo di un moviere; **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. L'inizio dell'intervento deve essere sempre opportunamente presegnalato. In relazione al tipo di intervento ed alla categoria di strada, deve essere individuata la tipologia di presegnalazione più adeguata (ad esempio, sbandieramento con uno o più operatori, moviere meccanico, pannelli a messaggio variabile, pittogrammi, strumenti diretti di segnalazione all'utenza tramite tecnologia innovativa oppure una combinazione di questi), al fine di: preavvisare l'utenza della presenza di lavoratori; indurre una maggiore prudenza; consentire una regolare manovra di rallentamento della velocità dei veicoli sopraggiungenti. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può

comprendere anche più di un operatore.
Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Riferimenti Normativi:

D.I. 22 gennaio 2019, Allegato I; D.I. 22 gennaio 2019, Allegato II; D.M. 10 luglio 2002, Disciplinare tecnico di segnalamento temporaneo su strada.

d) Nelle lavorazioni: Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento;

Prescrizioni Organizzative:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.
Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.
Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza

fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Riferimenti Normativi:

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

e) Nelle lavorazioni: Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni;

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Realizzazione di berlinese sotto la pila; Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti; Smobilizzo del cantiere;
Nelle macchine: Sonda di perforazione;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di By-Pass; Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1;
Nelle macchine: Autocarro; Autobetoniera con pompa; Escavatore; Pala meccanica; Autocarro dumper; Autobetoniera; Autopompa per cls; Gru a torre; Autogru; Escavatore mini;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

c) **Nelle lavorazioni:** Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass; Opere edili; Opere impiantistiche;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

d) **Nelle lavorazioni:** Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento;
Nelle macchine: Rullo compressore; Finitrice; Dumper; Scarificatrice; Grader;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel ; Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri;

Prescrizioni Esecutive:

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

b) **Nelle lavorazioni:** Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni;

Prescrizioni Esecutive:

Postazioni di lavoro. L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.
Percorsi pedonali. I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.
Ostacoli fissi. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi;

Prescrizioni Esecutive:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

b) **Nelle lavorazioni:** Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel ; Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri;

Prescrizioni Organizzative:

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass; Opere edili; Opere impiantistiche;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) **Nelle lavorazioni:** Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.
Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

c) **Nelle macchine:** Autocarro; Autobetoniera con pompa; Autocarro dumper; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autogru;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

d) **Nelle macchine:** Sonda di perforazione; Escavatore; Pala meccanica; Rullo compressore; Finitrice; Dumper; Scarificatrice; Grader; Escavatore mini;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.
Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

1) Andatoie e Passerelle;
2) Attrezzi manuali;
3) Attrezzi manuali;
4) Avvitatore elettrico;
5) Compressore con motore endotermico;
6) Martello demolitore pneumatico;
7) Ponteggio metallico fisso;
8) Saldatrice elettrica;
9) Scala doppia;
10) Scala semplice;
11) Smerigliatrice angolare (flessibile);
12) Trapano elettrico;
13) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisionali predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

2) DPI: utilizzatore andatoie e passarelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

3) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Punture, tagli, abrasioni;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Punture, tagli, abrasioni;

2) Punture, tagli, abrasioni;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

3) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

Compressore con motore endotermico

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Getti, schizzi;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Martello demolitore pneumatico

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Inalazione fumi, gas, vapori;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Rumore;
5) Scivolamenti, cadute a livello;
6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Ponteggio metallico fisso

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisionale realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Radiazioni non ionizzanti;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

3) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

4) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Movimentazione manuale dei carichi;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

3) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.

4) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Rumore;
3) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

1) Autobetoniera;
2) Autobetoniera con pompa;
3) Autocarro;
4) Autocarro dumper;
5) Autogru;
6) Autopompa per cls;
7) Dumper;
8) Escavatore;
9) Escavatore mini;
10) Finitrice;
11) Grader;
12) Gru a torre;
13) Pala meccanica;
14) Piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo;
15) Rullo compressore;
16) Scarificatrice;
17) Sonda di perforazione;
18) Trattore.

Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autobetoniera con pompa

L'autobetoniera con pompa è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio al cantiere e al successivo getto in quota con annessa pompa per il sollevamento.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Elettrocuzione;
4) Getti, schizzi;
5) Incendi, esplosioni;
6) Investimento, ribaltamento;

7) Rumore;
8) Scivolamenti, cadute a livello;
9) Urti, colpi, impatti, compressioni;
10) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autobetoniera con pompa;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Getti, schizzi;
4) Getti, schizzi;
5) Inalazione polveri, fibre;
6) Inalazione polveri, fibre;
7) Incendi, esplosioni;
8) Incendi, esplosioni;
9) Investimento, ribaltamento;
10) Investimento, ribaltamento;
11) Rumore;
12) Urti, colpi, impatti, compressioni;
13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
14) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi.

2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

3) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autocarro dumper

L'autocarro dumper è un mezzo d'opera utilizzato prevalentemente nei lavori stradali ed in galleria per il trasporto di materiali di risulta degli scavi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Getti, schizzi;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autogru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore autogru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autopompa per cls

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Dumper

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;

3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Elettrocuzione;
4) Elettrocuzione;
5) Inalazione polveri, fibre;
6) Inalazione polveri, fibre;
7) Incendi, esplosioni;
8) Incendi, esplosioni;
9) Investimento, ribaltamento;
10) Investimento, ribaltamento;
11) Rumore;
12) Scivolamenti, cadute a livello;
13) Scivolamenti, cadute a livello;
14) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi.

Escavatore mini

L'escavatore mini è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per modesti lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore mini;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione fumi, gas, vapori;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore finitrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Grader

Il grader (o livellatrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato per eseguire livellamenti del terreno, per sagomare il profilo di tracciati stradali, per eseguire cunette, per distribuire e muovere materiale vario per pavimentazioni stradali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore grader;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **d)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **e)** guanti (all'esterno della cabina); **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Gru a torre

La gru è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Elettrocuzione;
4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore gru a torre;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione); **e)** indumenti protettivi.

2) DPI: operatore gru a torre;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione);

e) indumenti protettivi.

Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore pala meccanica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore pala meccanica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo

La Piattaforma di Lavoro mobile Elevabile (P.L.E. verticale) è una macchina operatrice impiegata per lavori in quota, avente meccanismo a pantografo con estensione solo in verticale ed è classificata nel gruppo A delle P.L.E. secondo la norma UNI EN 280.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Elettrocuzione;
5) Incendi, esplosioni;
6) Investimento, ribaltamento;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Scarificatrice

La scarificatrice è una macchina operatrice utilizzata nei lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore scarificatrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Sonda di perforazione

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore sonda di perforazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi.

Trattore

Il trattore è una macchina operatrice adibita al traino (di altri automezzi, di carrelli ecc.) e/o al funzionamento di altre macchine fornendo, a questo scopo, anche una presa di forza.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore trattore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Opere edili; Opere impiantistiche; Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento.	117.0	918-(IEC-33)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Opere edili; Opere impiantistiche.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera con pompa	Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Realizzazione di berlinese sotto la pila.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autobetoniera	Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel; Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle; Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e ; Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali; Torri Gramsci - scale e piazze; Realizzazione della pila in cemento armato.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro dumper	Realizzazione di By-Pass.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti; Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi; Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel ; Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass; Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel ; Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento; Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri; Realizzazione di berlinese sotto la pila; Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogru	Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato; Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel; Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle; Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e ; Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali; Torri Gramsci - scale e piazze; Realizzazione della pila in cemento armato.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Dumper	Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore mini	Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni.	101.0	917-(IEC-31)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi; Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel ; Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel ; Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Realizzazione di By-Pass.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Grader	Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Gru a torre	Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel; Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel; Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e ; Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali; Torri Gramsci - scale e piazze; Realizzazione della pila in cemento armato; Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea.	101.0	960-(IEC-4)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi; Realizzazione di By-Pass; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1; Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Realizzazione di By-Pass; Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Scarificatrice	Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass.	93.2	
Sonda di perforazione	Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle; Realizzazione di berlinese sotto la pila.	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

Prima dell'inizio effettivo dei lavori il Coordinatore della Sicurezza convocherà ***Riunioni di Coordinamento*** a cui dovranno prendere parte tutte le imprese e tutti coloro che si troveranno a lavorare al suo interno. Le Riunioni dovranno essere finalizzate ad illustrare il ***PSC*** affinché non vi siano punti poco chiari e per accogliere eventuali indicazioni e integrazioni da parte delle imprese. Per ciò che riguarda la redazione dei vari ***POS*** delle imprese operanti in cantiere e per quanto riguarda la documentazione da produrre, sarà assolutamente necessario, per dare avvio al cantiere, che ogni documento prescritto dalla normativa sia presente e idoneamente redatto. Subito dopo l'avvio del cantiere, il CSE, con il cantiere a regime, effettuerà regolari ***visite in cantiere***, ed assicurerà una presenza maggiore in termini di ore giornaliere a seconda delle lavorazioni in atto e delle criticità derivanti dalla sovrapposizione temporale prevista dal programma lavori, con particolare attenzione ad ogni inizio di fase lavorativa. Nel corso dei ***sopralluoghi****,* in cantiere, saranno valutate eventuali "non conformità" del PSC e dei POS alle lavorazioni in atto. Il resoconto di tali visite con le prescrizioni impartite per "risanare" le non conformità riscontrate sarà riportato in apposito ***verbale*** e trasmesso al RUP ove ritenuto utile dallo stesso.
A corredo di tali verbali sarà fornita la documentazione fotografica relativa alle situazioni non conformi riscontrate. A seguito di tali sopralluoghi saranno ovviamente adeguati il PSC e i POS delle imprese operanti in cantiere affinché vi sia corrispondenza tra la documentazione sulla sicurezza e le lavorazioni in cantiere. Oltre all'attività di controllo, nel corso delle visite in cantiere, saranno effettuate attività di ***coordinamento e informazione*** alle varie Imprese presenti attraverso apposite ***riunioni a cadenza settimanale e/o quando se ne richieda la necessità***. Nel corso di tali riunioni si valuterà il reale andamento temporale delle lavorazioni, la presenza di sovrapposizioni tra fasi lavorative non considerate in precedenza, l'adozione di tutte le misure di sicurezza impartite presenti nel PSC e nei POS delle ditte. Se necessario si impartiranno nuove prescrizioni per rendere congrue tali sovrapposizioni o si varierà, in accordo con la DL, il programma dei lavori; si forniranno alle Imprese informazioni sui rischi presenti nelle fasi di lavoro da affrontare nel breve termine e su eventuali particolarità insorte.
Il CSE verificherà che l'Appaltatore appronti tutta una serie di apprestamenti tali da ***rendere l'area di cantiere sicura e accessibile solo agli interessati,*** che assicuri la ***totale incolumità dei lavoratori*** stessi operanti nel cantiere e garantisca che tutte le operazioni vengano svolte in sicurezza. Prescrizione comune a tutte le ***interferenze tra le Fasi di Lavoro,*** fatto salvo quanto già indicato nel PSC a disposizione**,** è la partecipazione alle riunioni di coordinamento che il CSE convocherà prima dell'inizio delle attività suscettibili di interferenza, alle quali dovranno partecipare tutti i Datori di Lavoro ed i Responsabili dei Lavoratori per la Sicurezza delle imprese interessate. Durante tali riunioni saranno illustrate e commentate le misure preventive e protettive, collettive e individuali da attuare durante l'arco temporale in cui si verificano le interferenze tra due o più fasi di lavoro.

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

Le lavorazioni e fasi interferenti presenti nel GANT sono compatibili senza bisogno di alcuna prescrizione particolare in quanto si svolgono in aree completamente diverse e distanti fra loro, sarà cura della ditta mantenere le aree separate e delimitate e intervenire tempestivamente nel caso in cui si dovessero presenatre situazioni di criticità.
Resta inteso che il coordinamento preliminare tramite riunioni di coordinamento fra impresa, operai e CSE, è essenziale e fondamentale per la tempestiva risoluzione degli imprevisti.

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'impresa appaltatrice dovrà organizzare le aree di cantiere allestendo spazi da adibire ad ufficio e ristoro, necessarie, nonché postazioni di lavoro fisse o mobili se richieste, così come ampiamente descritto nel presente documento. Durante il corso dei lavori in funzione delle opere sub-affidate e di quanto previsto dall'impresa subappaltatrice nel proprio POS, saranno previste apposite misure di coordinamento relative all'uso comune degli apprestamenti, delle attrezzature e infrastrutture.

Per quanto concerne il coordinamento per l'utilizzo delle parti comuni Il ***Coordinatore per l'esecuzione dei lavori*** prima dell'avvio delle lavorazioni che saranno realizzate contemporaneamente da diverse imprese o da lavoratori autonomi, e in riferimento alle criticità evidenziate nel "programma lavori" e nei rispettivi POS, convocherà una specifica riunione. In tale riunione si programmeranno le azioni finalizzate alla cooperazione e il coordinamento delle attività contemporanee, la reciproca informazione tra i responsabili di ciascuna impresa, nonché gli interventi di prevenzione e protezione in relazione alle specifiche attività e ai rischi connessi alla presenza simultanea o successiva delle diverse imprese e/o lavoratori autonomi.

Tale azione ha anche l'obiettivo di definire e regolamentare a priori l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva. Tutte le Ditte subfornitrici, che saranno chiamate ad operare in cantiere, utilizzeranno gli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva messi a disposizione dall'Impresa appaltatrice, fatta eccezione per i piccoli attrezzi manuali che ciascuna impresa porterà in cantiere per il proprio utilizzo.

I Datori di lavoro delle ditte suddette sono tenuti ad informare preventivamente le proprie maestranze sull'uso corretto di impianti, macchine ed apprestamenti comuni e ad attenersi, altresì, alle disposizioni impartite dal Direttore di cantiere dell'Impresa appaltatrice.

Le imprese subfornitrici sono peraltro autorizzate ad impiegare in cantiere le proprie attrezzature specifiche, che dovranno essere indicate in un apposito elenco, da allegare al proprio Piano Operativo della Sicurezza.

Tutte le attrezzature impiegate dovranno essere compatibili con gli apprestamenti, le infrastrutture ed i mezzi di protezione collettiva presenti in cantiere. In particolare dovrà essere curata la compatibilità degli utensili elettrici impiegati con le caratteristiche dell'impianto di cantiere.

Misure di coordinamento più puntuali potranno, eventualmente, costituire oggetto di future revisioni del presente Piano, in funzione della natura delle opere subappaltate e di quanto previsto dalle imprese sub-affidatarie nei propri Piani Operativi della Sicurezza. Le verifiche periodiche, gli interventi di manutenzione e la corretta gestione degli apprestamenti, delle attrezzature, delle infrastrutture e dei mezzi e servizi di protezione collettiva fanno carico all'Impresa appaltatrice, che ne rimane, comunque, l'unica responsabile.

Nel corso delle lavorazioni potranno verificarsi eventuali **interazioni tra i lavoratori**, lo strumento fondamentale risulta essere quindi il **cronoprogramma** allegato dove tutte le lavorazioni sono state prese in considerazione e analizzate nella loro complessità, strunenot che dovrà essere tenuto sempre aggiornato dall'impresa esecutrice e aggiornato e/o integrato ognivolta che sarà necessario.

La presunta tempistica è stata desunta analizzando ogni singolo intervento e cercando di non creare interferenze tra le lavorazioni stesse: in fase esecutiva, potrebbero verificare delle situazioni di interferenza spazio-temporale che dovranno essere gestite preliminerealmente con prescrizioni. Potrebbero altresì verifiarsi interferenze solo temporali, lavorazioni in aree diverse e distinte, in questo caso non saranno necessarie prescrizioni particolari oltre al coordinamneto iniziale. Si raccomanda quindi la massima coordinazione delle lavorazioni tramite riunioni di coordinamento e sopralluoghi in cantiere, come già anticipato.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

☑ Riunione di coordinamento

Descrizione:

Affinché si possano gestire al meglio le interferenze fra le diverse imprese presenti, si garantirà un sopralluogo da parte del CSE all'inizio di ogni nuova lavorazione, a metà e a fine della stessa, o comunque qualndo la situazione ne richieda la presenza.

Le ditte dovranno assicurare la massima sicurezza e il regolare andamento delle lavorazioni, seguendo la tempistica proposta nel **diagramma di Gantt**, allegato al presente Piano, che presenta il quadro completo delle lavorazioni: lo scopo è quello di programmare le diverse lavorazioni in maniera tale che i lavoratori non si diano fastidio a vicenda, sia per maggior sicurezza, sia per il regolare andamento delle operazioni stesse.

Alcune **interferenze** fra le lavorazioni saranno considerate **compatibili** in quanto interesseranno aree di lavoro diverse, in questo ambito si dovrà porre attenzione alle interferenze dovute all' ***utilizzo dei mezzi di sollevamento*** durante le fasi di trasporto dei vari materiali e nei ***percorsi comuni di accesso al cantiere***.

Sarà cura del Responsabile del cantiere coordinare l'utilizzo di tali attrezzature e l'accesso dei mezzi di trasporto che dovrà sempre essere assistito da personale a terra.

Per le **interferenze incompatibili,** in quanto interessanti le stesse aree di lavoro, nel caso in cui queste si verificassero, il Responsabile del cantiere dovrà coordinare gli accessi al cantiere per le forniture tramite automezzi, e assicurarsi che siano adottate tutte le necessarie precauzioni affinché l'interferenza non sia causa di pericolo per i lavoratori impegnati.

Inoltre, nel caso in cui la contemporanea presenza di lavoratori di ditte diverse risulti essere necessaria al proseguo delle lavorazioni, la Ditta appaltatrice dovrà dotare i lavoratori dell'altra ditta di dispositivi di sicurezza personali, in maniera tale da far lavorare in sicurezza gli operai.

Per quanto riguarda le **interazioni tra i lavoratori**, ad esempio negli interventi da effettuare ad una certa altezza e quelli che si effettuano ad altezze inferiori (eventuale caduta di oggetti e materiali dall'alto), dovrà sempre essere adottato il casco di protezione e le relative misure di sicurezza, sia per gli operai della stessa ditta, che per coloro di altre ditte che in quel momento stanno lavorando in prossimità; le stesse ditte dovranno assicurare la massima sicurezza e il regolare andamento delle lavorazioni, seguendo la tempistica proposta dal cronoprogramma e rispettando, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni, con la presenza del Coordinatore alla Sicurezza in fase di Esecuzione.

Per quanto concerne l'**utilizzazione di impianti comuni**, in questo caso l'impianto elettrico di cantiere, un eventuale impianto di betonaggio, prima di dare inizio alle singole lavorazioni si dovranno attivare le informazioni sulla prevenzione e protezione delle specifiche attività, su cui rimarrà, in ogni caso, la diretta responsabilità della Ditta Appaltatrice. Tale azione andrà attivata ogni qualvolta si prospetti l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva, con l'obiettivo di definirne e regolamentarne l'uso. L' ***impresa appaltatrice*** dovrà garantire la manutenzione e la perfetta efficienza di tutte le attrezzature ed impianti di cantiere di uso comune e vigilare sul corretto utilizzo da parte di tutte le Ditte Subappaltatrici, fornitrici etc. di dette attrezzature.

Le imprese, i lavoratori autonomi ed i fornitori dovranno segnalare alla ditta Appaltatrice l'inizio d'uso del macchinario comune, le eventuali anomalie rilevate, la cessazione o la sospensione dell'uso. Tutte le macchine e gli attrezzi di lavoro alimentati dovranno essere muniti di libretto rilasciato dall'Ente competente; sarà vietato compiere su organi in movimento qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Le operazioni di manutenzione specifica, con particolare riguardo alle misure di sicurezza dovranno essere eseguite da personale tecnico specializzato e opportunamente documentati.

Prima di consentire al lavoratore l'uso di una qualsiasi macchina di cantiere il Preposto dovrà accertarsi che l'operatore o il conduttore incaricato, in possesso di patente e dotato degli opportuni DPI conosca le principali caratteristiche della macchina, il posizionamento degli organi di comando e dei dispositivi di sicurezza, la presenza di altri lavoratori o cavi aerei o sotterranei nelle vicinanze. L'impresa appaltatrice è l'unica

responsabile delle attrezzature, mezzi, apprestamenti e dispositivi collettivi di protezione, ed ha l'onere di eseguire verifiche periodiche ai mezzi, macchinari, apprestamenti, servizi di protezione collettiva.
I datori di lavoro di tutte le imprese esecutrici hanno l'obbligo di consultare i *Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza* (RLS) prima dell'accettazione e sottoscrizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, nonché in occasione di modifiche che, in relazione alle esigenze del cantiere, dovessero esservi apportate. Agli RLS dovranno essere forniti tutti i chiarimenti necessari circa il contenuto del Piano stesso e ne dovranno essere, altresì, acquisiti i pareri in merito, uniti ad eventuali proposte di modifica.
I datori di lavoro delle imprese operanti in cantiere dovranno trasmettere il proprio ***Piano Operativo di Sicurezza*** all'impresa Appaltatrice, la quale, previa verifica di congruità, lo trasmette al *Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione; i* lavori avranno inizio dopo l'esito positivo delle verifiche del CSE che devono essere effettuate entro 15 giorni dal ricevimento dei POS. Il Coordinatore valuterà l'idoneità dei POS, disponendo, se lo riterrà necessario, che venga reso coerente con il PSC; ove le proposte di modifica dell'Impresa, di contro, garantiscano una migliore sicurezza ed organizzazione del cantiere, potrà decidere di adottarle, adeguando il PSC.
I lavoratori autonomi operanti per conto dell'Impresa appaltatrice e/o delle ditte subaffidatarie hanno l'obbligo di rispettare le prescrizioni di cui al presente PSC, che dovranno sottoscrivere per presa visione ed accettazione.
I suddetti sono tenuti, inoltre, a prendere visione e sottoscrivere anche il POS della ditta per conto della quale si trovano ad operare in cantiere e ad adeguarsi alle indicazioni del *CSE*. Di concerto con i responsabili delle ditte esecutrici e con i lavoratori autonomi, il *CSE* eseguirà una serie di visite in cantiere, con lo scopo di verificare se l'organizzazione di questo risponde agli standard di sicurezza previsti dal Piano. In esito al sopralluogo, il CSE redigerà ***verbale di sopralluogo*** con riportate le opportune annotazioni e prescrizioni, che dovranno essere firmate per accettazione dai partecipanti alla visita.

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

Descrizione:
A norma degli artt. 18, comma 1, let. s) e art. 50, comma 1, let. b), del D.Lgs. 81/2008 il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza deve essere consultato preventivamente e tempestivamente in ordine alla valutazione dei rischi, alla individuazione, programmazione, realizzazione e verifica della prevenzione nella azienda o unità produttiva.
In questo caso la maggior parte delle intese collettive citate dal documento, ribadiscono il "diritto del RLS di ricevere le informazioni e la documentazione aziendale inerente tra l'altro la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione relative, nonché quelle concernenti l'organizzazione del lavoro, precisando inoltre che il datore di lavoro deve fornire, anche su richiesta del RLS, tali dati". Ed il RLS è "comunque tenuto a fare un uso strettamente connesso alla sua funzione delle notizie e documentazione ricevuta".

Altro aspetto su sui soffermarsi è l'obbligo di datore di lavoro e dirigente di consultare il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza sulle nomine e sulle designazioni dei soggetti responsabili della sicurezza.
Infatti secondo gli artt. 18, comma 1, let. s) e art. 50, comma 1, let. c), del D.Lgs. 81/2008 è necessario consultare l'RLS sulla designazione del responsabile e degli addetti al servizio di prevenzione, alla attività di prevenzione incendi, al primo soccorso, alla evacuazione dei luoghi di lavoro e del medico competente".

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Pronto soccorso:

☑ gestione separata tra le imprese

ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

L'area di cantiere dovrà essere provvista di tutti i servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori; per quanto concerne il servizio di pronto soccorso sarà cura del datore di lavoro dare indicazioni mediante riunioni e incontri circa le corrette procedure e la gestione delle emergenze. Data l'entità dei lavori, si richiede la supervisione da parte del datore di lavoro, affinché ogni tipo di emergenza, che si verifica anche in situazioni apparentemente "semplici" sia correttamente gestita. Per questo motivo si prevedono riunioni periodiche tra i lavoratori e il CSE per dare "informazioni" in materia di sicurezza e verificare le problematiche che si presenteranno. In ogni caso, come richiesto dalla normativa, l'impresa appaltatrice dovrà nominare almeno n.1 lavoratore addetto al "pronto soccorso" e n.1 lavoratore addetto al "servizio antincendio".

In caso di emergenza che coinvolge più imprese, il CSE coordina le risorse di soccorso di tutte le imprese. Gli addetti delle imprese devono collaborare seguendo le direttive del CSE. Saranno stabilite turnazioni per la sorveglianza emergenze tra le imprese.

1. SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO

La gestione delle emergenze sanitarie compete agli Addetti al pronto soccorso, all'uopo nominati dai Datori di lavoro delle imprese esecutrici. A tale proposito, il POS di ciascuna impresa conterrà la nomina esplicita di tale figura, la relativa accettazione dell'interessato, nonché copia della documentazione attestante la formazione dell'addetto.

Formazione degli addetti: gli addetti al pronto soccorso devono aver ricevuto formazione conforme al D.M. 388/2003 (corso minimo 12 ore per rischi bassi, 16 ore per rischi medi, 22 ore per rischi alti).

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave si farà capo al Pronto Soccorso dell'Ospedale Felice Lotti di Pontedera, sito Via Roma n. 147 - 56025 Pontedera, Tel. 0587/273111]. In caso di infortunio grave con trauma cranico, lacerazione o urgenza maggiore, sarà attivato il 118 per trasporto in codice rosso.

A tale scopo, sulla facciata del box ad uso ufficio di cantiere dovranno essere affissi in evidenza i numeri telefonici di pubblica utilità:
- 112 (NUO - Numero Unico Emergenze, integra 113, 115, 118)
- 118 (Soccorso Sanitario)
- 115 (Vigili del Fuoco)
- 1515 (Soccorso Ambientale ANE)

Il Direttore tecnico di cantiere provvederà, inoltre, ad informare tutti i lavoratori circa il luogo in cui, all'occorrenza, potranno trovare un telefono cellulare o a filo per le chiamate di emergenza. Gli interventi di primo soccorso, in attesa dell'arrivo del personale sanitario, competono esclusivamente agli Addetti al pronto soccorso.

All'interno del locale refettorio e spogliatoio sarà conservata una cassetta di pronto soccorso conforme al D.M. 388/2003, da utilizzare per la medicazione di piccole ferite e/o per operazioni di primo intervento, in attesa del mezzo di soccorso. La cassetta deve contenere: garze sterili, cerotti, bendaggi, forbicine, guanti monouso, maschera per respirazione, soluzione fisiologica, coperta termica. Deve essere controllata mensilmente per verificare integrità e scadenza dei materiali.

2. PROCEDURA DA SEGUIRE IN CASO DI MALORE O INFORTUNIO

In qualunque caso di malore o infortunio, dovrà essere seguita questa procedura:

Chiunque noti un malore o un infortunio accaduto ad una o più persone deve:
- avvisare il capo cantiere;
- prestare assistenza (sempre che sia abilitato tramite formazione specifica).

Il capo cantiere deve:
- interrompere le lavorazioni, se necessario;
- chiamare il 112/118, oppure, se l'infortunato non è grave, condurlo al pronto soccorso;
- informare il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

È ASSOLUTAMENTE VIETATO:
- Somministrare alimenti o bevande all'infortunato
- Tentare di sollevare l'infortunato senza valutazione medica
- Effettuare manovre di primo soccorso senza formazione specifica
- Lasciare l'infortunato solo senza assistenza

3. SERVIZIO ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

La gestione del servizio antincendio e gestione delle emergenze è demandata agli Addetti alla lotta antincendio ed evacuazione dei lavoratori, all'uopo nominati dai Datori di lavoro delle imprese esecutrici. A tale proposito, il POS di ciascuna impresa conterrà la nomina esplicita di tale figura, la relativa accettazione dell'interessato, nonché copia della documentazione attestante la formazione dell'addetto.

Formazione degli addetti antincendio: gli addetti devono aver ricevuto formazione conforme al D.M. 10/03/1998 (corso minimo 4 ore per rischio basso, 8 ore per rischio medio, 16 ore per rischio alto).

Al verificarsi di un principio d'incendio l'Addetto alla lotta antincendio valuta:

- se questo possa essere efficacemente contrastato;
- se si debbano avvertire subito i Vigili del Fuoco;
- se sia possibile ed efficace un intervento delle maestranze presenti in cantiere.

In quest'ultimo caso, effettuato l'intervento, dovrà accertarsi che non sia rimasto attivo alcun focolaio d'incendio.

Prescrizioni per il servizio antincendio:

- In cantiere dovranno essere conservati due estintori a polvere categoria 20B (minimo conforme UNI EN 2), ubicati rispettivamente: uno nel box ad uso ufficio, l'altro in prossimità delle aree in cui si svolgono lavorazioni che comportano l'uso di fiamme libere, in conformità al D.M. 10/03/1998, punto 8.2, in base alla classificazione del rischio incendio del cantiere.

- Gli estintori devono essere adeguatamente segnalati, mantenuti in efficiente stato di conservazione e controllati da personale esperto almeno una volta ogni sei mesi.

- Le zone di lavoro devono essere mantenute libere da recipienti contenenti liquidi infiammabili e combustibili; è assolutamente vietato, durante le lavorazioni con fiamme libere, il trasferimento, il maneggio o il drenaggio di liquidi infiammabili o combustibili.

4. PROCEDURA DI EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

In caso di ordine di evacuazione (per incendio, evacuazione edificio, o altra emergenza):

- Gli addetti all'evacuazione guidano i lavoratori verso le vie di uscita indicate
- Ogni lavoratore deve lasciare immediatamente l'area di lavoro, senza recuperare oggetti personali
- Le vie di evacuazione devono essere mantenute libere e segnalate
- Il punto di raccolta esterno è: presso l'ingresso al cantiere su viale Gramsci
- Il capo cantiere verifica l'evacuazione completa e comunica al CSE

• Nessuno può rientrare nell'area senza autorizzazione dei Vigili del Fuoco

Planimetrie di emergenza: Sulle planimetrie di cantiere (allegate al PSC, elaborato X) sono indicate:
• Vie di evacuazione principali e secondarie
• Punti di raccolta esterni
• Posizione estintori e cassetta pronto soccorso
• Numeri di emergenza
• Ubicazione ospedale più vicino

5. PROCEDURA DA SEGUIRE IN CASO DI CONDIZIONI ATMOSFERICHE AVVERSE

In caso di forte pioggia e/o persistenza della stessa:
• Sospendere le lavorazioni in corso ad eccezione di getti di opere in cemento armato o di interventi di messa in sicurezza di impianti, macchine, attrezzature o opere provvisionali.

Prima della ripresa dei lavori:
• Verificare la conformità delle opere provvisionali;
• Controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;
• Controllare che le attrezzature e le macchine non abbiano subito danni.

La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle suddette verifiche.

In caso di forte vento:
• Sospendere le lavorazioni in corso ad eccezione di getti di opere in cemento armato o di interventi di messa in sicurezza di impianti, macchine, attrezzature o opere provvisionali.

Prima della ripresa dei lavori:
• Verificare la conformità degli apparecchi di sollevamento;
• Controllare la regolarità di ponteggi, parapetti, impalcature e opere provvisionali in genere.

La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle suddette verifiche.

Nei due casi sopra citati non rientrano ovviamente le lavorazioni svolte all'interno dell'edificio, quali per esempio le rifiniture interne, i tamponamenti interni, le installazione degli impianti, fermo restando la verifica del corretto funzionamento delle macchine e degli impianti di cantiere.

In caso di forte caldo con temperature superiori a 35°C

Anche se la zona climatica in questione risulta avere normalmente temperature più basse, ci preme fare comunque una breve menzione anche di questa possibilità:

• All'occorrenza è necessario sospendere i lavori in esecuzione;
• Riprendere le lavorazioni al raggiungimento di una temperatura accettabile;
• Organizzare delle zone d'ombra dove i lavoratori possano refrigerarsi e trovare acqua potabile fresca; questo nel caso delle prime fasi, scavi, fondazioni e scheletro strutturale, poiché a struttura completata, il lavoratore che si trova a lavorare in copertura e le temperature superino i 35°C può scendere al piano sottostante dove sicuramente la temperatura è a livelli minori.

CONCLUSIONI GENERALI

Le osservazioni e le indicazioni contenute nel presente piano se correttamente seguite dall'impresa possono ridurre o comunque minimizzare ogni pericolo per i lavoratori impegnati. Alle suddette indicazioni aggiungiamo la documentazione sottoelencata quale utile strumenti per l'impresa di conoscenza dei metodi e delle procedure di cui al D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81.

I sottoelencati elaborati sono da considerarsi come parte integrante del Piano stesso:

- Planimetrie del cantiere (vedi elaborati grafici in scala 1:500)
- Cronoprogramma (diagramma di Gantt) (SIC.02 Cronoprogramma dei lavori)
- Stima dei costi della sicurezza (GE.SCS.01 Stima dei costi della sicurezza e Analisi dei prezzi)
- Analisi e valutazione dei rischi
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (SIC.14 Fascicolo dell'opera)

Nel presente piano alleghiamo comunque gli elaborati di cui sopra ad eccezione del Fascicolo.

INDICE

Lavoro pag. 2
Committenti pag. 3
Responsabili pag. 4
Imprese pag. 5
Documentazione pag. 7
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere pag. 8
Descrizione sintetica dell'opera pag. 11
Area del cantiere pag. 23
Caratteristiche area del cantiere pag. 24
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere pag. 25
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante pag. 26
Descrizione caratteristiche idrogeologiche pag. 28
Organizzazione del cantiere pag. 30
Segnaletica generale prevista nel cantiere pag. 42
Lavorazioni e loro interferenze pag. 43
- Fase 1 torri gramsci_opere propedeutiche: berlinese stazione di valle pag. 43
- Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti (fase) pag. 43
- Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle (fase) pag. 45
- Fase 2 torri gramsci_sottopasso sp64: spostamento sottoservizi e porzione "a" del tunnel pag. 48
- Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi (fase) pag. 49
- Realizzazione di by-pass (fase) pag. 49
- Scavo sezione obbligata per la prima porzione "a" del tunnel (fase) pag. 50
- Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "a" del tunnel (fase) pag. 53
- Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase) pag. 56
- Fase 2a torri gramsci_sottopasso sp64: porzione b del tunnel pag. 57
- Scavo sezione obbligata per la porzione "b" del tunnel (fase) pag. 58
- Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "b" del tunnel (fase) pag. 61
- Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase) pag. 64
- Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass (fase) pag. 65
- Fase 2b torri gramsci_sottopasso sp64: porzione c del tunnel pag. 66
- Scavo sezione obbligata per la porzione "c" del tunnel (fase) pag. 66
- Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "c" del tunnel (fase) pag. 69
- Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase) pag. 72
- Fase 3 torri gramsci_ scavi, riporti e movimenti terra pag. 73
- Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento (fase) pag. 73
- Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri (fase) pag. 75
- Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle (fase) pag. 78
- Fase 4 torri gramsci_operre strutturali: scheletro torri e locali tecnici interrati pag. 79
- Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e (fase) pag. 80
- Torri gramsci - scheletro - opere strutturali (fase) pag. 84
- Fase 5 torri gramsci_opere edili: torri e locali tecnici interrati pag. 88
- Opere edili (fase) pag. 89
- Fase 6 torri gramsci_opere strutturali: scale e piazze pag. 91
- Torri gramsci - scale e piazze (fase) pag. 91

- Fase 7 torri gramsci_opere impiantistiche: torri e locali tecnici interrati pag. 94
- Opere impiantistiche (fase) pag. 94
- Fase 8 torri gramsci_passerella aerea:opere strutturali e rivestimenti esterni passerella aerea pag. 96
- Realizzazione di berlinese sotto la pila (fase) pag. 97
- Realizzazione della pila in cemento armato (fase) pag. 100
- Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato (fase) pag. 104
- Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea (fase) pag. 106
- Fase 9 torri gramsci_percorsi pedonali a terra: opere strutturali e opere edili pag. 107
- Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1 (fase) pag. 108
- Fase 10 torri gramsci_percorsi pedonali a terra: sistemazioni esternee smobilizzo cantiere pag. 110
- Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni (fase) pag. 110
- Smobilizzo del cantiere (fase) pag. 113

Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive. pag. 115
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni pag. 124
Macchine utilizzate nelle lavorazioni pag. 129
Potenza sonora attrezzature e macchine pag. 136
Coordinamento generale del psc pag. 138
Coordinamento delle lavorazioni e fasi pag. 139
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva pag. 140
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi pag. 141
Disposizioni per la consultazione degli rls pag. 143
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori pag. 144
Conclusioni generali pag. 147

Peccioli, 01/06/2026

Firma

_____

ALLEGATO "A"

Comune di Peccioli
Provincia di PI

DIAGRAMMA DI GANTT

cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI
COMMITTENTE: Comune di Peccioli.

CANTIERE: Viale Gramsci, Peccioli (PI)

San Giuliano Terme - Pisa, 01/06/2026

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(Architetto Melis Gian Luigi)

per presa visione

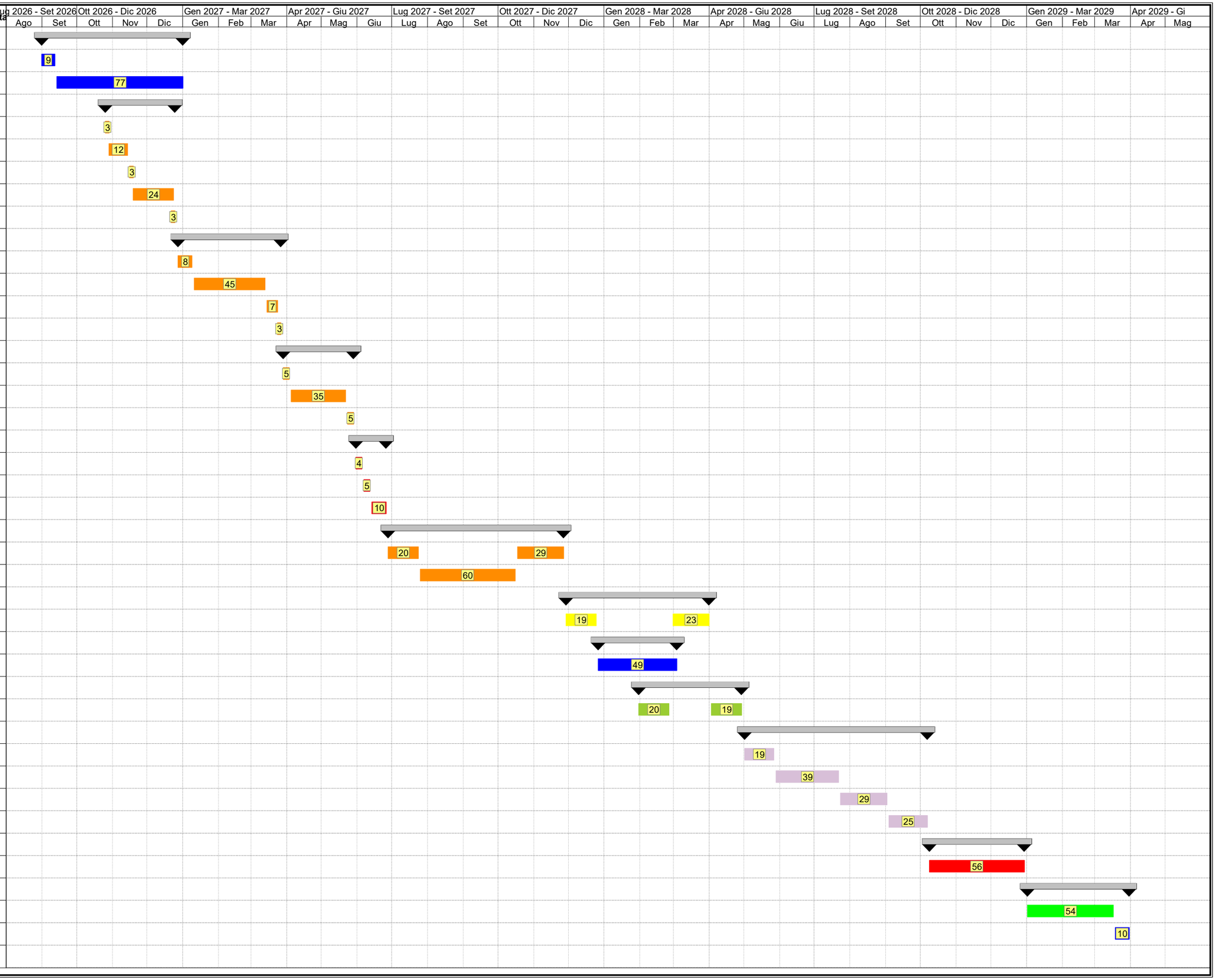
IL COMMITTENTE

_____
(Architetto Cortese Antonio)

Architetto Melis Gian Luigi
Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato
51010 San Giuliano Terme (PI)
Tel.: 050-812007
E-Mail: g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Nome attività	Durata
FASE 1 TORRI GRAMSCI_OPERE PROPEDEUT	86 g
Preparazione dell'area di cantiere: pulizia ar	9 g
Realizzazione di berlinese, compresi tiranti,	77 g
FASE 2 TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64:	43 g
Scavo a sezione obbligata per intercettare s	3 g
Realizzazione di By-Pass	12 g
Scavo sezione obbligata per la prima porzio	3 g
Strutture di fondazione, solaio calpestio, ele	24 g
Rinterro di scavo eseguito a macchina	3 g
FASE 2A TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP6	63 g
Scavo sezione obbligata per la porzione "B"	8 g
Strutture di fondazione, solaio calpestio, ele	45 g
Rinterro di scavo eseguito a macchina	7 g
Asportazione di strato di usura e collegamer	3 g
FASE 2B TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP6	45 g
Scavo sezione obbligata per la porzione "C"	5 g
Strutture di fondazione, solaio calpestio, ele	35 g
Rinterro di scavo eseguito a macchina	5 g
FASE 3 TORRI GRAMSCI_ SCAVI, RIPORTI E M	19 g
Preparazione della viabilità di cantiere e dell	4 g
Scavo splateamento per la successiva plate	5 g
Cordolo di testa della berlinese della di stazi	10 g
FASE 4 TORRI GRAMSCI_OPERRE STRUTTUR	109 g
Strutture di fondazione, solai ed elevazione	49 g
Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali	60 g
FASE 5 TORRI GRAMSCI_OPERE EDILI: TORRI	88 g
Opere edili	42 g
FASE 6 TORRI GRAMSCI_OPERE STRUTTURAI	49 g
Torri Gramsci - scale e piazze	49 g
FASE 7 TORRI GRAMSCI_OPERE IMPIANTISTI	64 g
Opere impiantistiche	39 g
FASE 8 TORRI GRAMSCI_PASSERELLA AEREA	112 g
Realizzazione di berlinese sotto la pila	19 g
Realizzazione della pila in cemento armato	39 g
Realizzazione passerella aerea in carpenter	29 g
Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle	25 g
FASE 9 TORRI GRAMSCI_PERCORSI PEDONAI	56 g
Realizzazione del percorso a terra di collega	56 g
FASE 10 TORRI GRAMSCI_PERCORSI PEDONA	64 g
Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, ri	54 g
Smobilizzo del cantiere	10 g



ALLEGATO "B"

Comune di Peccioli
Provincia di PI

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI
COMMITTENTE: Comune di Peccioli.

CANTIERE: Viale Gramsci, Peccioli (PI)

San Giuliano Terme - Pisa, 01/06/2026

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(Architetto Melis Gian Luigi)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____
(Architetto Cortese Antonio)

Architetto Melis Gian Luigi
Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato
51010 San Giuliano Terme (PI)
Tel.: 050-812007
E-Mail: g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:
- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:
- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.L. 4 ottobre 2018, n. 113** convertito con modificazioni dalla **L. 1 dicembre 2018, n. 132**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2019, n. 17**;
- **D.I. 02 maggio 2020**;
- **D.Lgs. 1 giugno 2020, n. 44**;
- **D.Lgs. 31 luglio 2020, n. 101**;
- **D.L. 7 ottobre 2020, n. 125** convertito con modificazioni dalla **L. 27 novembre 2020, n. 159**;
- **D.L. 28 ottobre 2020, n. 137** convertito con modificazioni dalla **L. 18 dicembre 2020, n. 176**;
- **D.I. 11 febbraio 2021**;
- **D.I. 20 dicembre 2021**;
- **D.I. 27 dicembre 2021**;
- **D.L. 4 maggio 2023, n. 48** convertito con modificazioni dalla **L. 3 luglio 2023, n. 85**;
- **D.L. 2 marzo 2024, n. 19** convertito con modificazioni dalla **L. 29 aprile 2024, n. 56**;
- **D.Lgs. 4 settembre 2024, n. 135**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato,

effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'**Entità del danno [E]** è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

[R] = [P] x [E]

Il **Rischio [R]**, quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	**Improbabile** [P1]	**Poco probabile** [P2]	**Probabile** [P3]	**Molto probabile** [P4]
Danno lieve [E1]	**Rischio basso** [P1]X[E1]=1	**Rischio basso** [P2]X[E1]=2	**Rischio moderato** [P3]X[E1]=3	**Rischio moderato** [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	**Rischio basso** [P1]X[E2]=2	**Rischio moderato** [P2]X[E2]=4	**Rischio medio** [P3]X[E2]=6	**Rischio rilevante** [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	**Rischio moderato** [P1]X[E3]=3	**Rischio medio** [P2]X[E3]=6	**Rischio rilevante** [P3]X[E3]=9	**Rischio alto** [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	**Rischio moderato** [P1]X[E4]=4	**Rischio rilevante** [P2]X[E4]=8	**Rischio alto** [P3]X[E4]=12	**Rischio alto** [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- LAVORAZIONI E FASI -	
LF	**FASE 1 TORRI GRAMSCI_OPERE PROPEDEUTICHE: BERLINESE STAZIONE DI VALLE**	
LF	**Preparazione dell'area di cantiere: pulizia area, abbattimento alberi e arbusti (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.33 uomini al giorno, per max. ore complessive 10.67) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [9.78 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [5.44 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [9.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.38 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [6.76 ore]	
LV	Addetto all'allestimento di cantiere (Max. ore 10.67)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Autocarro (Max. ore 10.67)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Realizzazione di berlinese, compresi tiranti, della stazione di valle (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 5.33 uomini al giorno, per max. ore complessive 42.68) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [112.69 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [10.25 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [12.24 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [18.38 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [10.35 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.26 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [19.61 ore]	
LV	Addetto alle perforazioni per pali trivellati (Max. ore 42.68)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P3 = 3
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.]	E1 * P1 = 1
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati (Max. ore 42.68)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 42.68)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Sonda di perforazione (Max. ore 42.68)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Autobetoniera con pompa (Max. ore 42.68)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**FASE 2 TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64: SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI E PORZIONE "A" DEL TUNNEL**	
LF	**Scavo a sezione obbligata per intercettare sottoservizi (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 34.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [172.08 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [16.01 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [5.95 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [21.90 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [15.20 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [16.00 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligata (Max. ore 34.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 34.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 34.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 34.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Realizzazione di By-Pass (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 10.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 80.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [228.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [9.20 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [7.60 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [8.64 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [12.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [22.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [59.20 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [16.00 ore]	
LV	Addetto alla formazione di rilevato stradale (Max. ore 80.00)	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LV	Addetto alla formazione di fondazione stradale (Max. ore 80.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LV	Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento (Max. ore 80.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CMR	Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (Max. ore 80.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore (Max. ore 80.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Finitrice (Max. ore 80.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro dumper (Max. ore 80.00)	
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P3 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Scavo sezione obbligata per la prima porzione "A" del tunnel (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 6.17 uomini al giorno, per max. ore complessive 49.33) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [105.53 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [47.61 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [6.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [29.53 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [25.33 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione ristretta (Max. ore 49.33)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
MA	Autocarro (Max. ore 49.33)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 49.33)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "A" del tunnel (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.06 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.50) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [171.17 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [9.02 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.04 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [5.22 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [11.02 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.58 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [4.75 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 24.50)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 24.50)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 24.50)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 24.50)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.65 uomini al giorno, per max. ore complessive 21.20) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [63.07 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [7.36 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [5.06 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [10.01 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [4.42 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [10.67 ore]	
LV	Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina (Max. ore 21.20)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MA	Dumper (Max. ore 21.20)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 21.20)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**FASE 2A TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64: PORZIONE B DEL TUNNEL**	
LF	**Scavo sezione obbligata per la porzione "B" del tunnel (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.31 uomini al giorno, per max. ore complessive 18.50) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [39.58 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [17.85 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [11.07 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [9.50 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione ristretta (Max. ore 18.50)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro (Max. ore 18.50)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 18.50)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione:	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	80 dB(A) e 135 dB(C)".]	
LF	**Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "B" del tunnel (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.63 uomini al giorno, per max. ore complessive 13.07) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [91.29 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.81 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.62 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [2.79 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [5.88 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.31 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [2.53 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 13.07)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 13.07)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 13.07)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 13.07)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.14 uomini al giorno, per max. ore complessive 9.09) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [27.03 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.15 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.17 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [4.29 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [1.89 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [4.57 ore]	
LV	Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina (Max. ore 9.09)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
MA	Dumper (Max. ore 9.09)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 9.09)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Asportazione di strato di usura e collegamento del by-pass (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 6.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 52.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [100.73 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [18.36 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [8.67 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [6.93 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [15.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [8.67 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [35.87 ore]	
LV	Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento (Max. ore 52.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 52.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Scarificatrice (Max. ore 52.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**FASE 2B TORRI GRAMSCI_SOTTOPASSO SP64: PORZIONE C DEL TUNNEL**	
LF	**Scavo sezione obbligata per la porzione "C" del tunnel (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.70 uomini al giorno, per max. ore complessive 29.60) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [63.32 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [28.57 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [3.84 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [17.72 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [15.20 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione ristretta (Max. ore 29.60)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
MA	Autocarro (Max. ore 29.60)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 29.60)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Strutture di fondazione, solaio calpestio, elevazione e solaio di copertura dellla porzione "C" del tunnel (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.10 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.80) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [117.37 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [6.19 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [2.08 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [3.58 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [7.56 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.40 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [3.26 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 16.80)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 16.80)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 16.80)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 16.80)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Rinterro di scavo eseguito a macchina (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.59 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.72) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [37.84 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [4.42 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [3.03 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [6.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.65 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [6.40 ore]	
LV	Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina (Max. ore 12.72)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MA	Dumper (Max. ore 12.72)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 12.72)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**FASE 3 TORRI GRAMSCI_ SCAVI, RIPORTI E MOVIMENTI TERRA**	
LF	**Preparazione della viabilità di cantiere e delle aree baraccamento (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.11 uomini al giorno, per max. ore complessive 8.90) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [105.76 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.38 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.85 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [17.60 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte (Max. ore 8.90)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 8.90)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Scavo splateamento per la successiva platea di fondazione delle torri (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.70 uomini al giorno, per max. ore complessive 29.60) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [63.32 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [28.57 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [3.84 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [17.72 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [15.20 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione ristretta (Max. ore 29.60)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro (Max. ore 29.60)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 29.60)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Cordolo di testa della berlinese della di stazione di valle (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.43 uomini al giorno, per max. ore complessive 27.40) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [91.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [10.83 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.65 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [6.27 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [10.83 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [5.70 ore]	
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati (Max. ore 27.40)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**FASE 4 TORRI GRAMSCI_OPERRE STRUTTURALI: SCHELETRO TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI**	
LF	**Strutture di fondazione, solai ed elevazione della piazza interrata e dei vani tecnici e (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.72 uomini al giorno, per max. ore complessive 13.72) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [171.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [9.04 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.04 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [5.23 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [11.04 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.58 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [4.76 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 13.72)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 13.72)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 13.72)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 13.72)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Torri Gramsci - scheletro - opere strutturali (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.69 uomini al giorno, per max. ore complessive 21.56) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [150.63 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [7.94 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [2.68 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [4.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [9.70 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.51 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [4.18 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 21.56)	
AT	Andatoie e Passerelle	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 21.56)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 21.56)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 21.56)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**FASE 5 TORRI GRAMSCI_OPERE EDILI: TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI**	
LF	**Opere edili (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 5.84 uomini al giorno, per max. ore complessive 46.74) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [851.75 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [7.86 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [9.83 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza (Max. ore 46.74)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	**FASE 6 TORRI GRAMSCI_OPERE STRUTTURALI: SCALE E PIAZZE**	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LF	**Torri Gramsci - scale e piazze (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.80 uomini al giorno, per max. ore complessive 14.40) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [100.60 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [5.30 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.79 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [3.07 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [6.48 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.34 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [2.79 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 14.40)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 14.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 14.40)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 14.40)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**FASE 7 TORRI GRAMSCI_OPERE IMPIANTISTICHE: TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI**	
LF	**Opere impiantistiche (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.27 uomini al giorno, per max. ore complessive 26.18) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [609.82 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [5.63 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [7.04 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico (Max. ore 26.18)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	**FASE 8 TORRI GRAMSCI_PASSERELLA AEREA:OPERE STRUTTURALI E RIVESTIMENTI ESTERNI PASSERELLA AEREA**	
LF	**Realizzazione di berlinese sotto la pila (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 21.62 uomini al giorno, per max. ore complessive 172.95) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [456.68 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [41.54 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Probabile = [49.60 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [74.49 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [41.93 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [9.16 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [79.46 ore]	
LV	Addetto alle perforazioni per pali trivellati (Max. ore 172.95)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P3 = 3
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.]	E1 * P1 = 1
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati (Max. ore 172.95)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 172.95)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Sonda di perforazione (Max. ore 172.95)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Autobetoniera con pompa (Max. ore 172.95)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Realizzazione della pila in cemento armato (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.88 uomini al giorno, per max. ore complessive 15.08) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [105.33 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [5.55 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.87 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [3.22 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [6.78 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [0.36 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [2.92 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 15.08)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 15.08)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 15.08)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Gru a torre (Max. ore 15.08)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
LF	**Realizzazione passerella aerea in carpenteria metallica e del pilone in cemento armato (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 7.76 uomini al giorno, per max. ore complessive 62.07) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [697.66 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.97 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [27.81 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [49.66 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [9.93 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [65.17 ore]	
LV	Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio (Max. ore 62.07)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.]	E1 * P1 = 1
MA	Autogru (Max. ore 62.07)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo (Max. ore 62.07)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
LF	**Posa di rivestimenti esterni in ceramica alle torri, alla pila e alla passerella aerea (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 10.21 uomini al giorno, per max. ore complessive 81.65) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [359.86 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [6.91 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [38.71 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [70.68 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [57.78 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [43.50 ore]	
LV	Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica (Max. ore 81.65)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
MA	Gru a torre (Max. ore 81.65)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autogru (Max. ore 81.65)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2

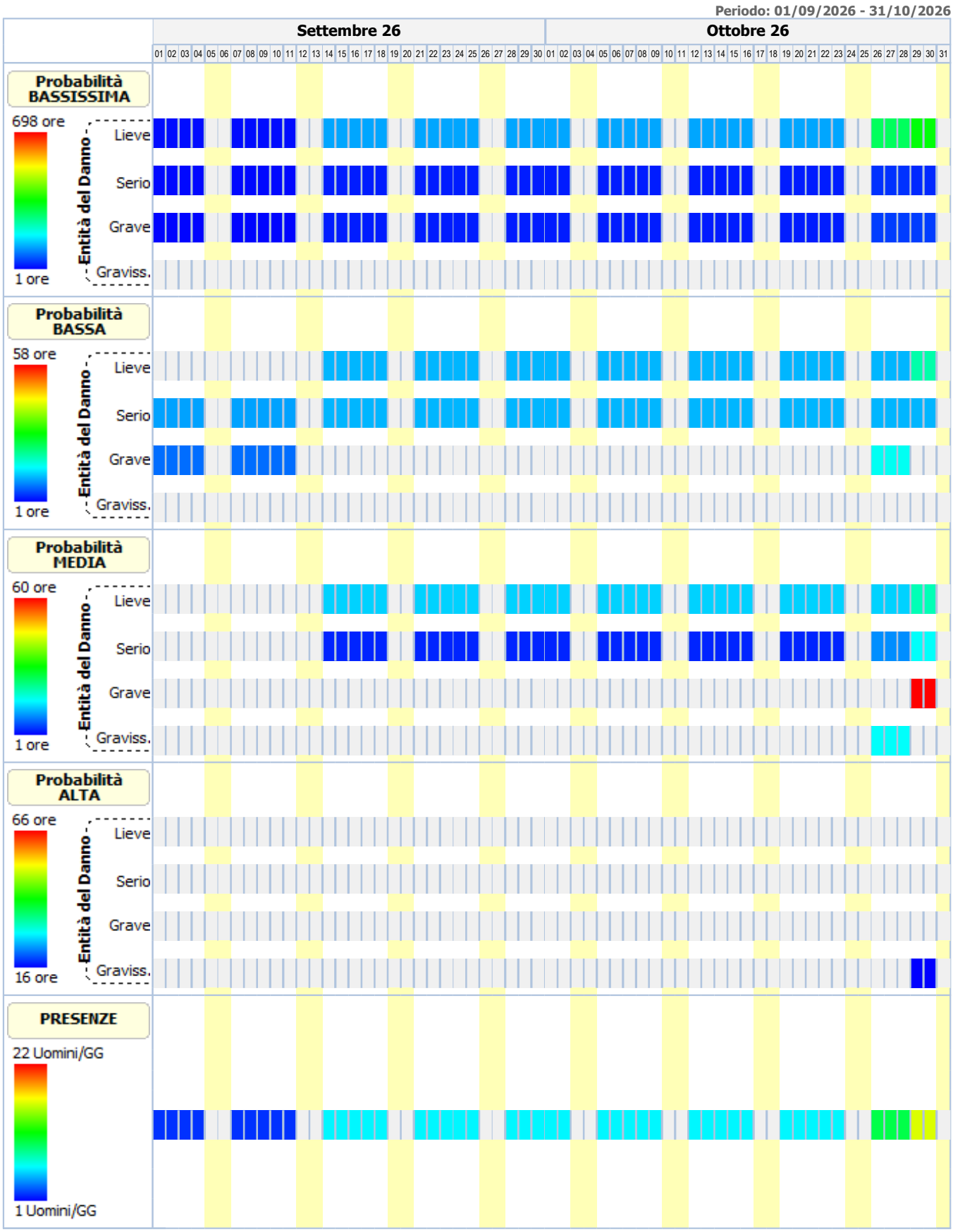
Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
MA	Piattaforma di lavoro mobile elevabile a pantografo (Max. ore 81.65)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
LF	**FASE 9 TORRI GRAMSCI_PERCORSI PEDONALI A TERRA: OPERE STRUTTURALI E OPERE EDILI**	
LF	**Realizzazione del percorso a terra di collegamento fra le torri a valle e il percorso orizzontale del lotto 1 (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.14 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.14) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [2.76 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.21 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.17 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [0.31 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.54 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [0.79 ore]	
LV	Addetto alla formazione di fondazione stradale (Max. ore 1.14)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (Max. ore 1.14)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore (Max. ore 1.14)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**FASE 10 TORRI GRAMSCI_PERCORSI PEDONALI A TERRA: SISTEMAZIONI ESTERNEE SMOBILIZZO CANTIERE**	
LF	**Sistemazioni opere esterne a verde: scavi, rinterri, piantumazioni (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 14.98 uomini al giorno, per max. ore complessive 119.81) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [475.95 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.25 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [34.63 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [10.95 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [30.87 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [8.02 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [5.56 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [29.98 ore]	
LV	Addetto al risezionamento del profilo del terreno (Max. ore 119.81)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
LV	Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato (Max. ore 119.81)	

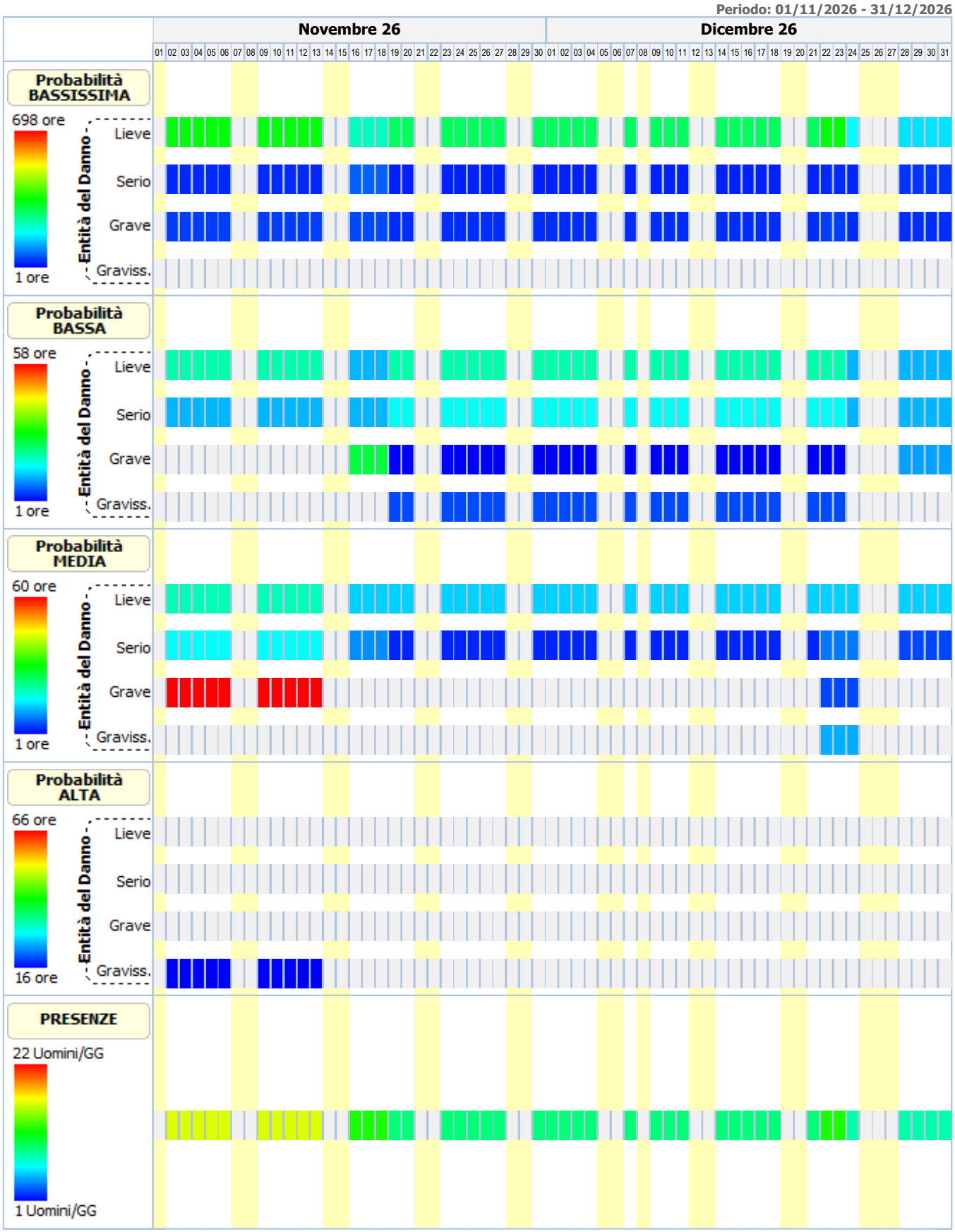
Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LV	Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina (Max. ore 119.81)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
LV	Addetto alla messa a dimora di piante (Max. ore 119.81)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
LV	Addetto alla formazione di tappeto erboso (Max. ore 119.81)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 119.81)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Grader (Max. ore 119.81)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore grader" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore grader" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 119.81)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Escavatore mini (Max. ore 119.81)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Trattore (Max. ore 119.81)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
LF	**Smobilizzo del cantiere (fase)** <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [11.00 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [6.12 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [10.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [7.60 ore]	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 12.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Autocarro (Max. ore 12.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2

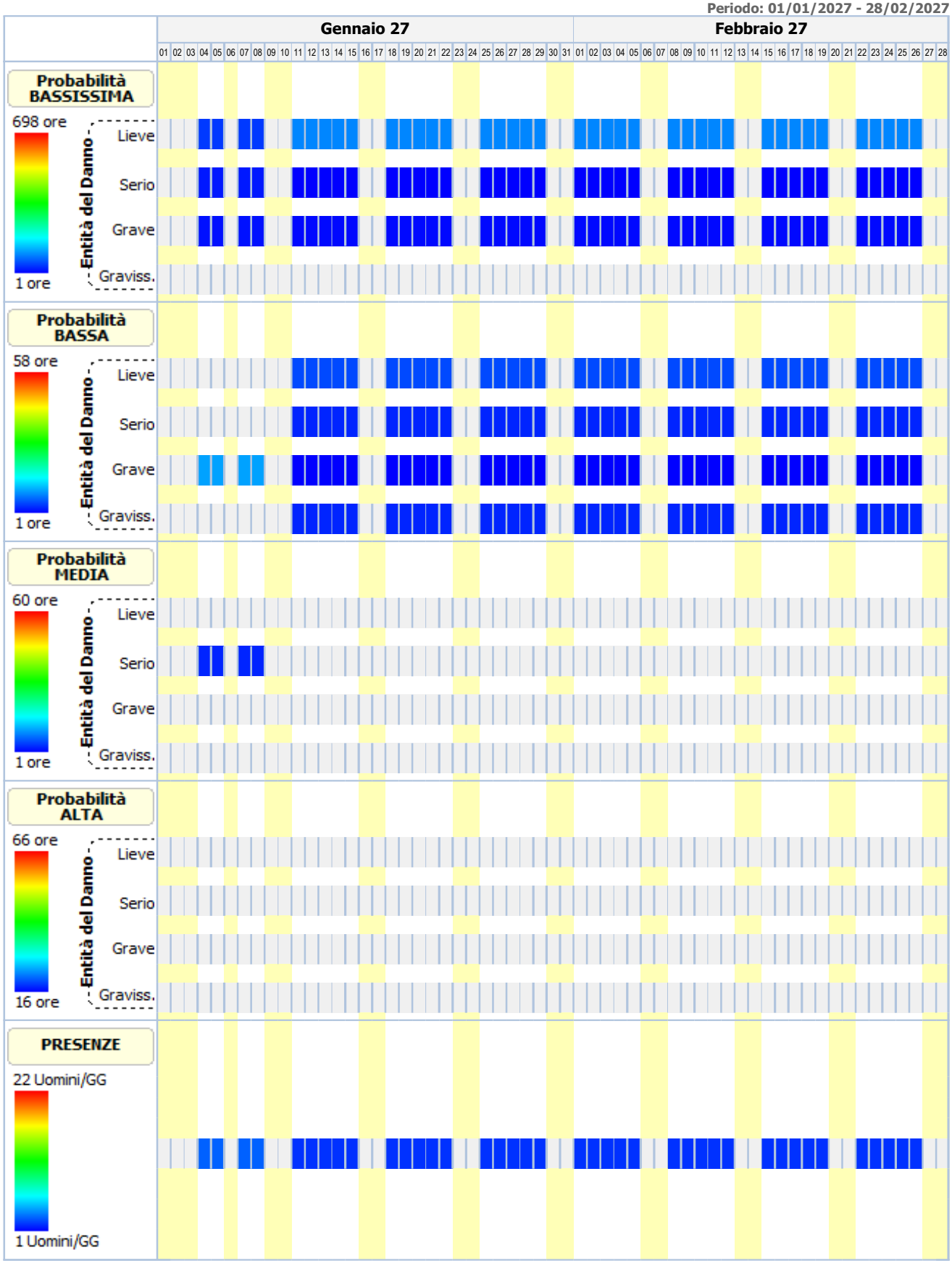
LEGENDA:
[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CMR] = Rischio cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo;
[P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

GRAFICI probabilità/entità del danno

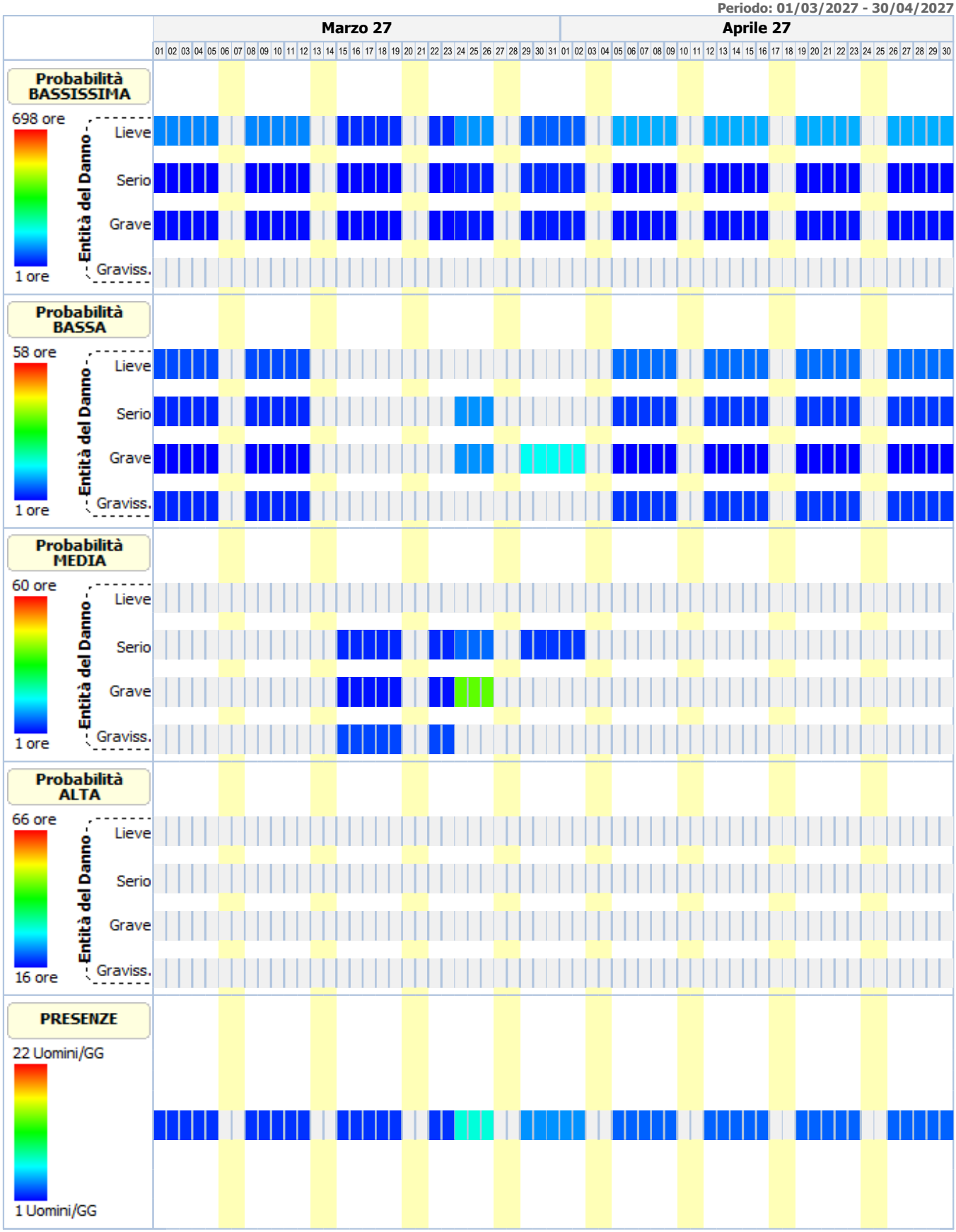



Periodo: 01/11/2026 - 31/12/2026
Novembre 26
Dicembre 26
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG

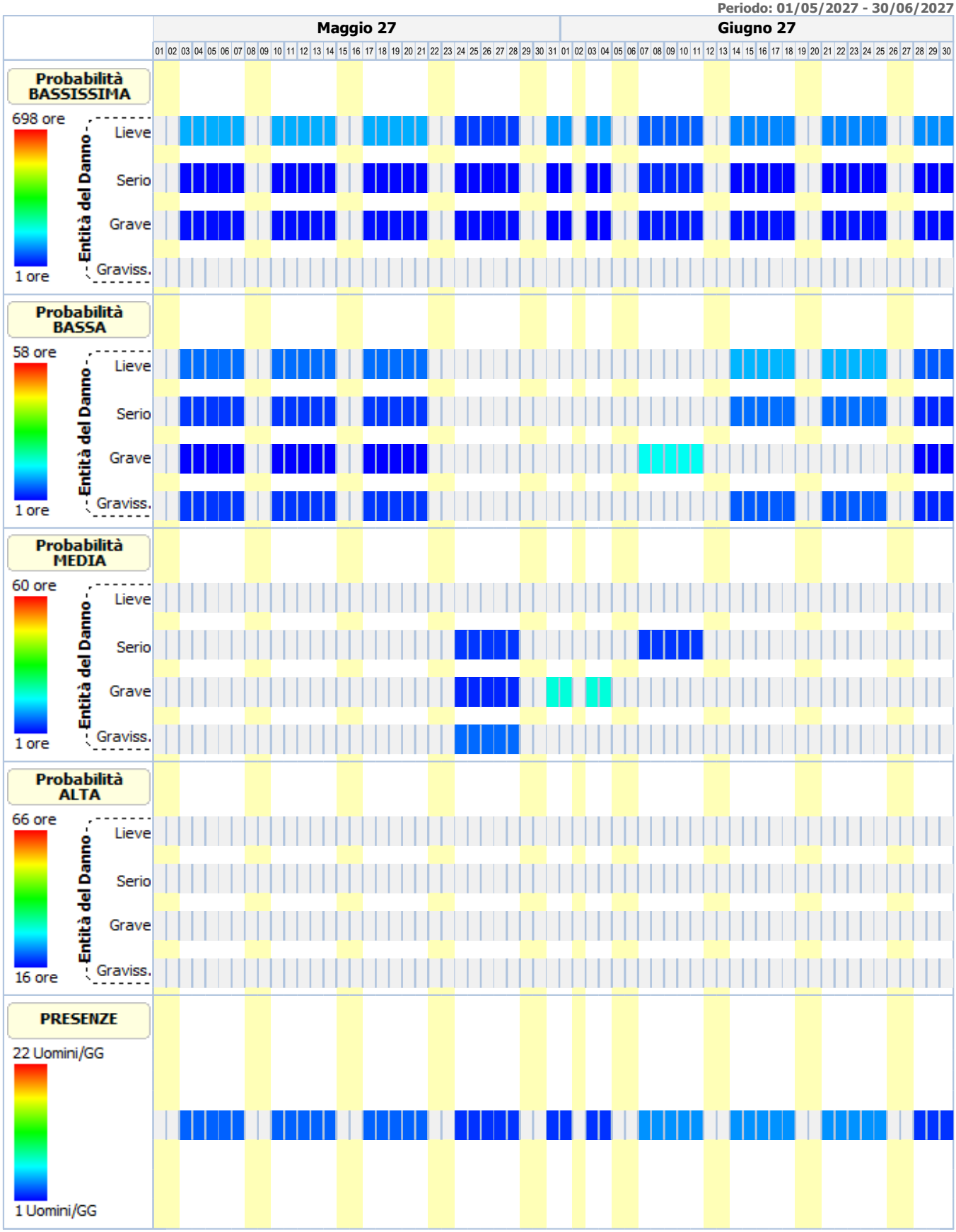
Periodo: 01/01/2027 - 28/02/2027

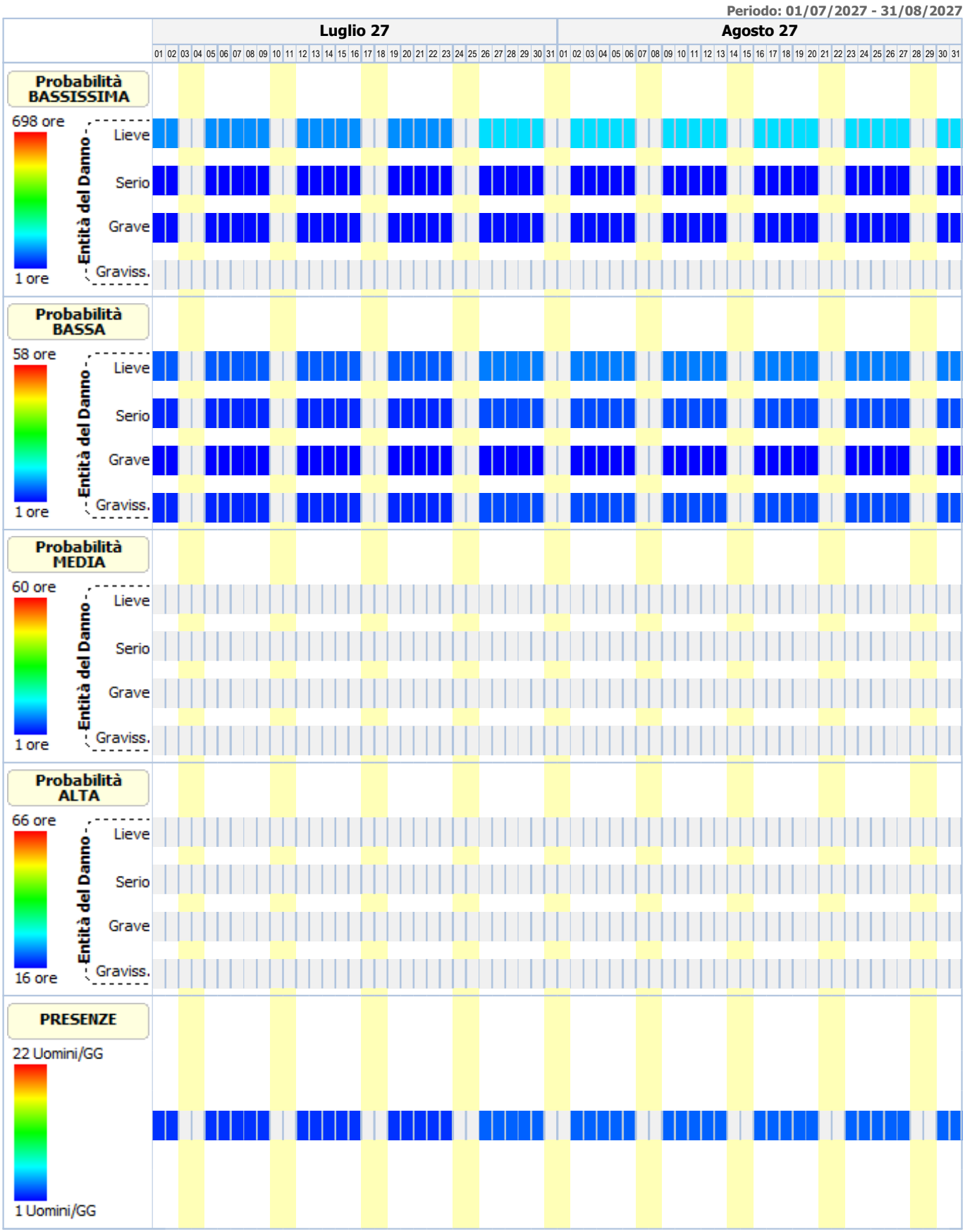


Periodo: 01/03/2027 - 30/04/2027

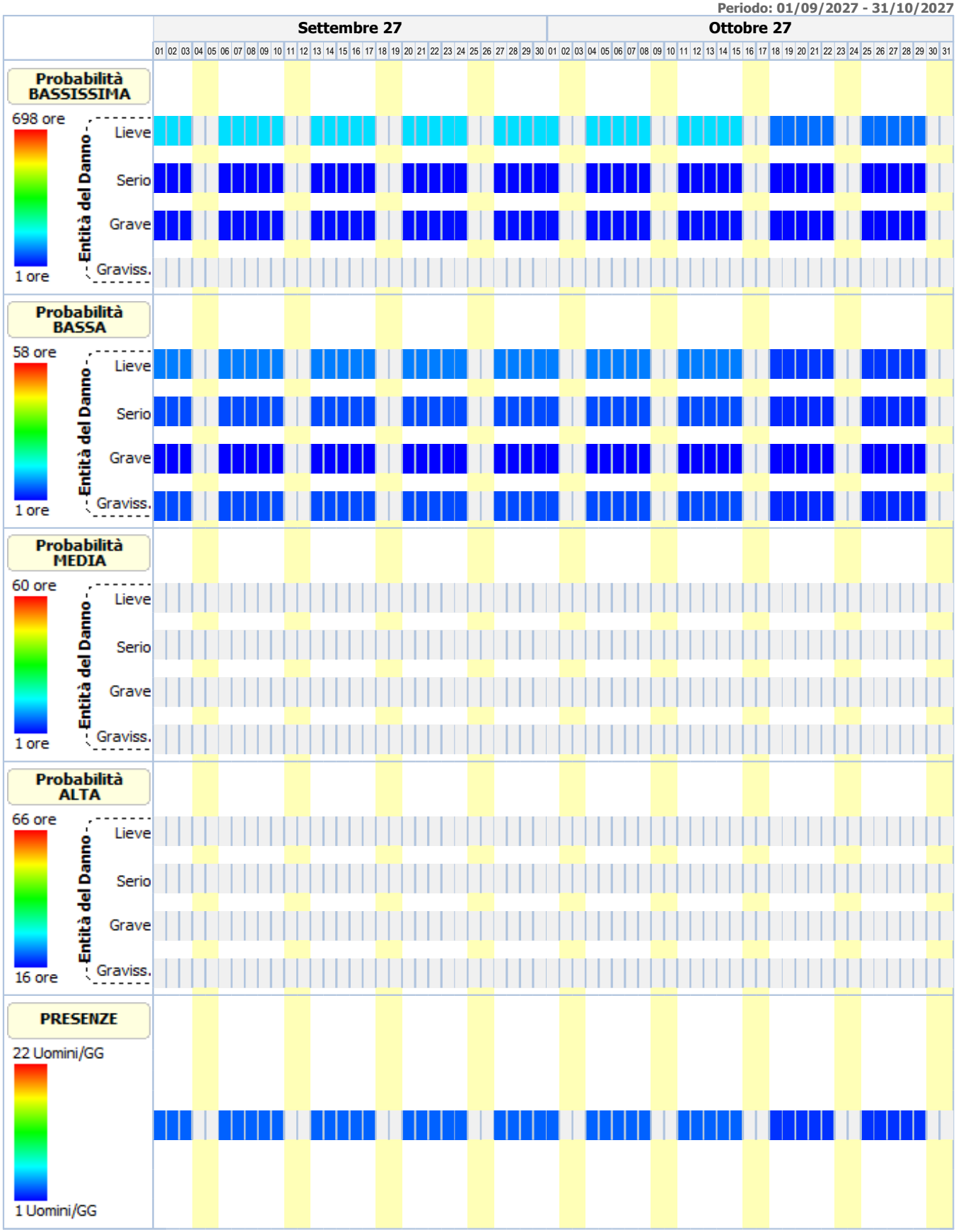


Periodo: 01/05/2027 - 30/06/2027

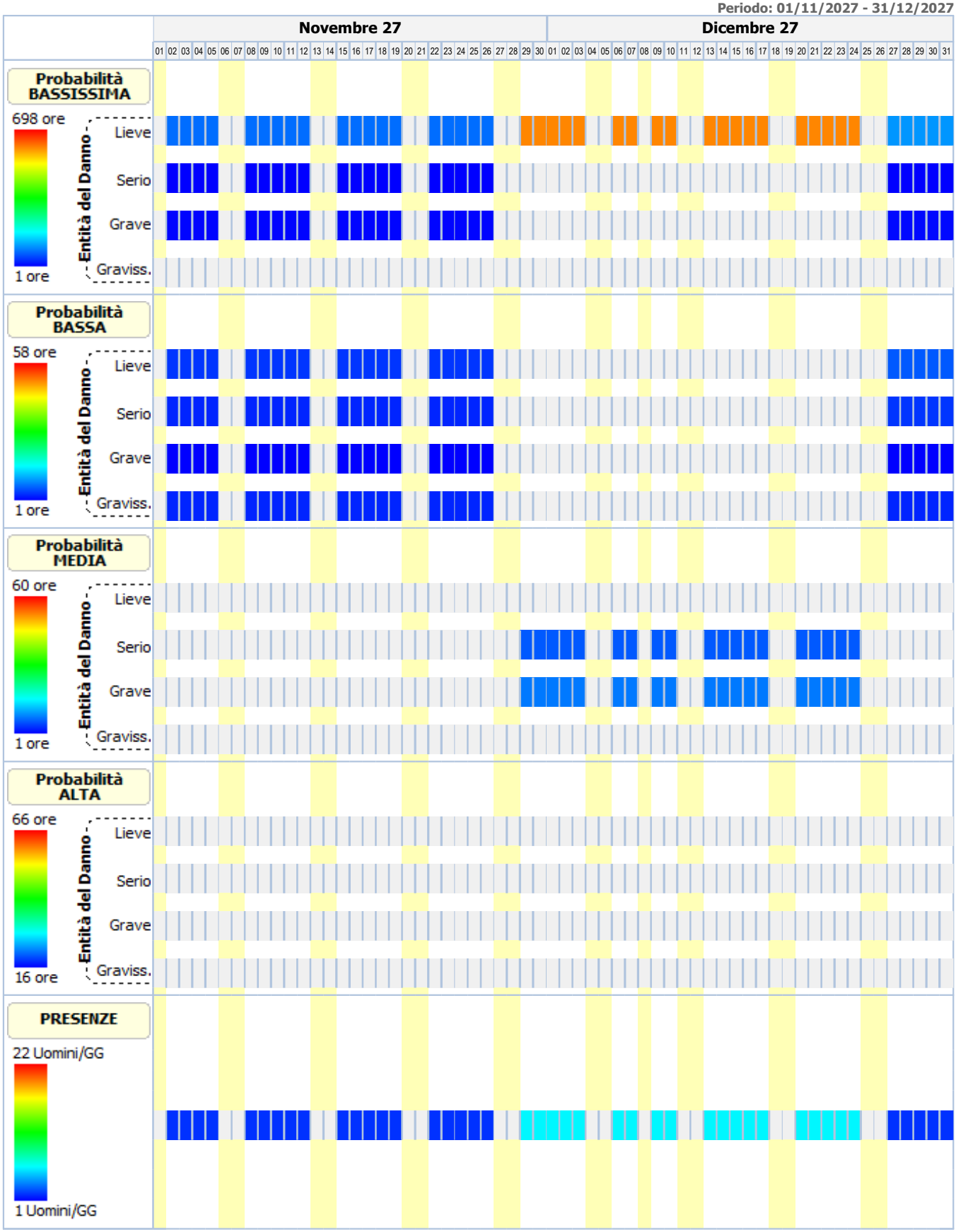



Periodo: 01/07/2027 - 31/08/2027
Luglio 27
Agosto 27
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG

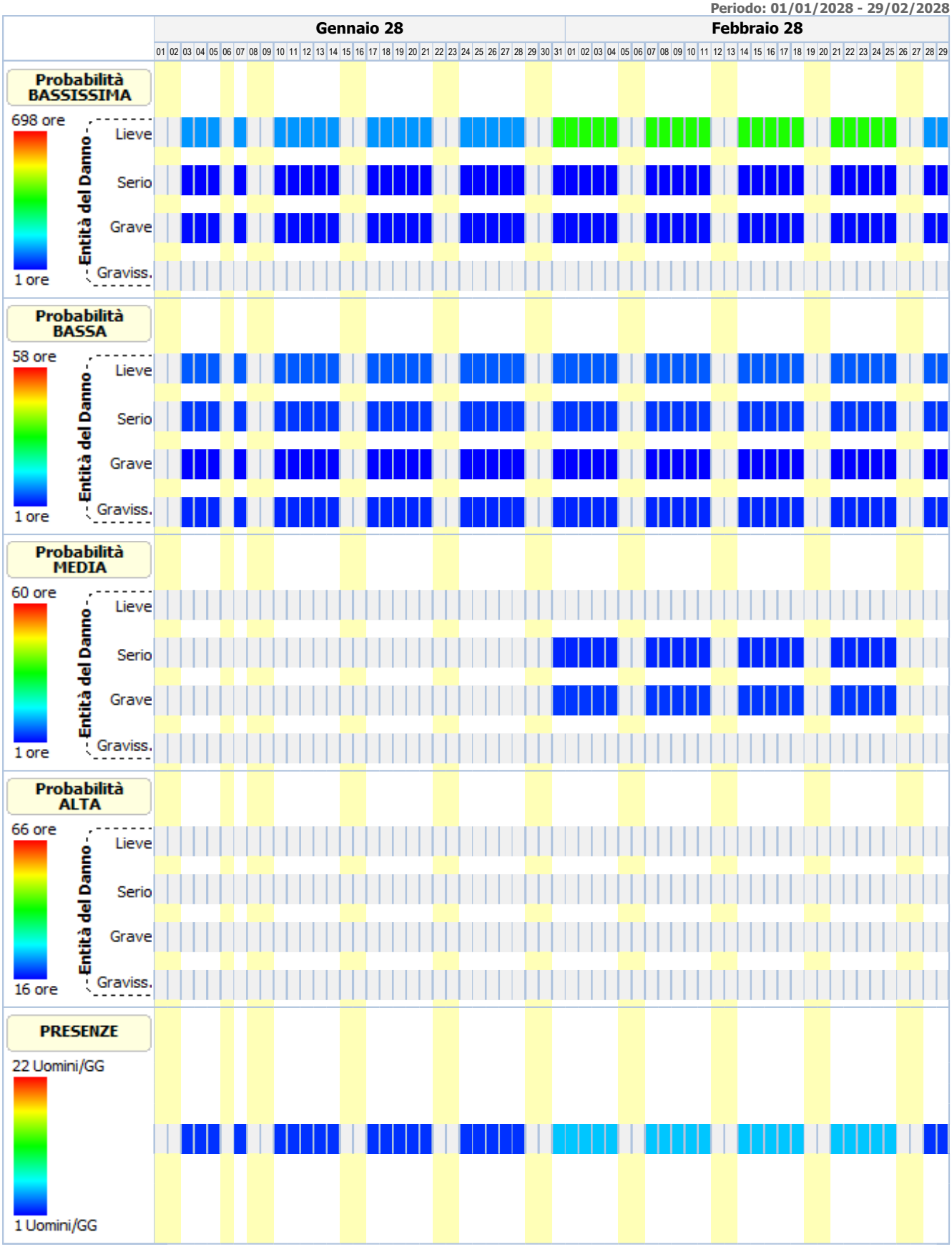
Periodo: 01/09/2027 - 31/10/2027



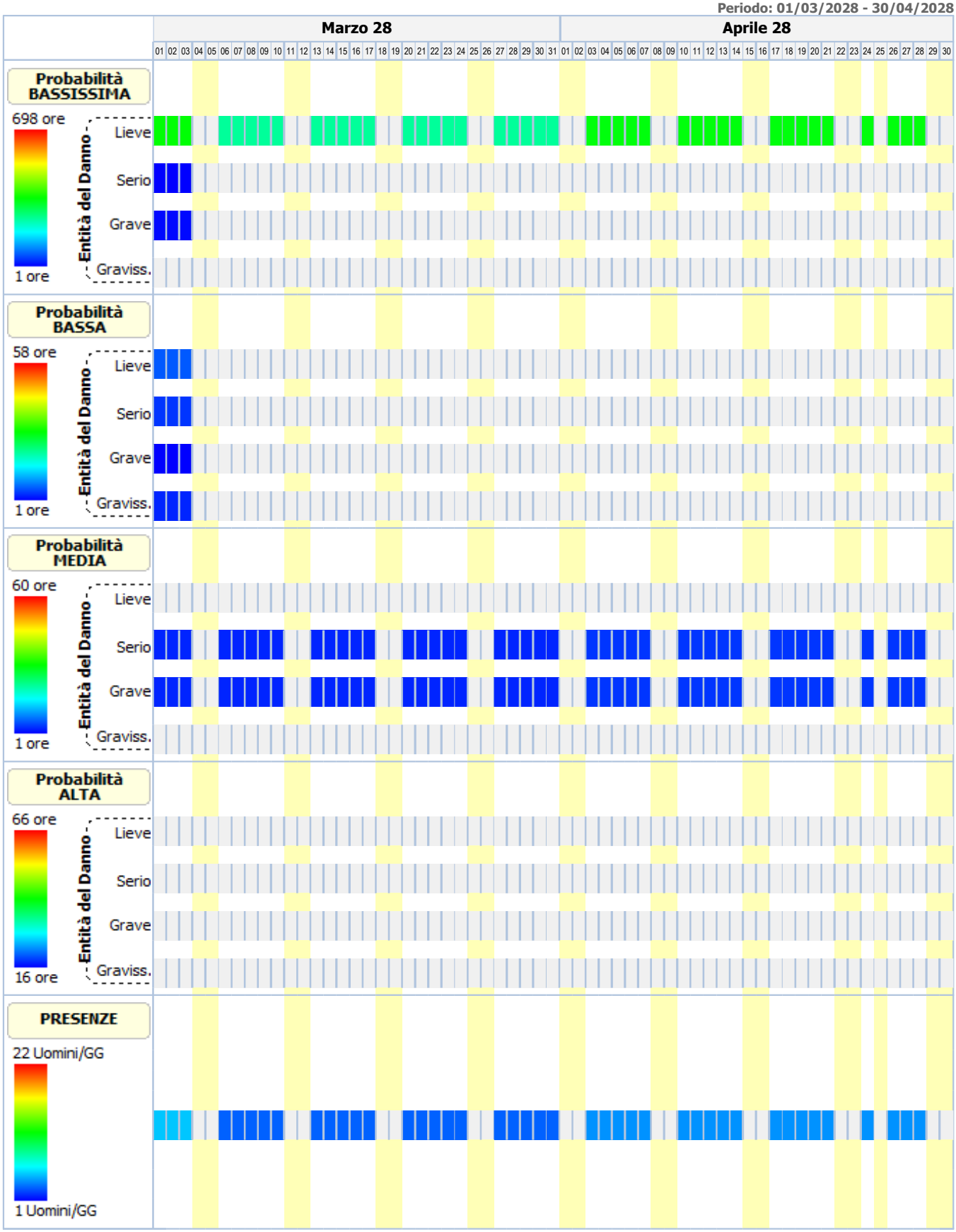
Periodo: 01/11/2027 - 31/12/2027

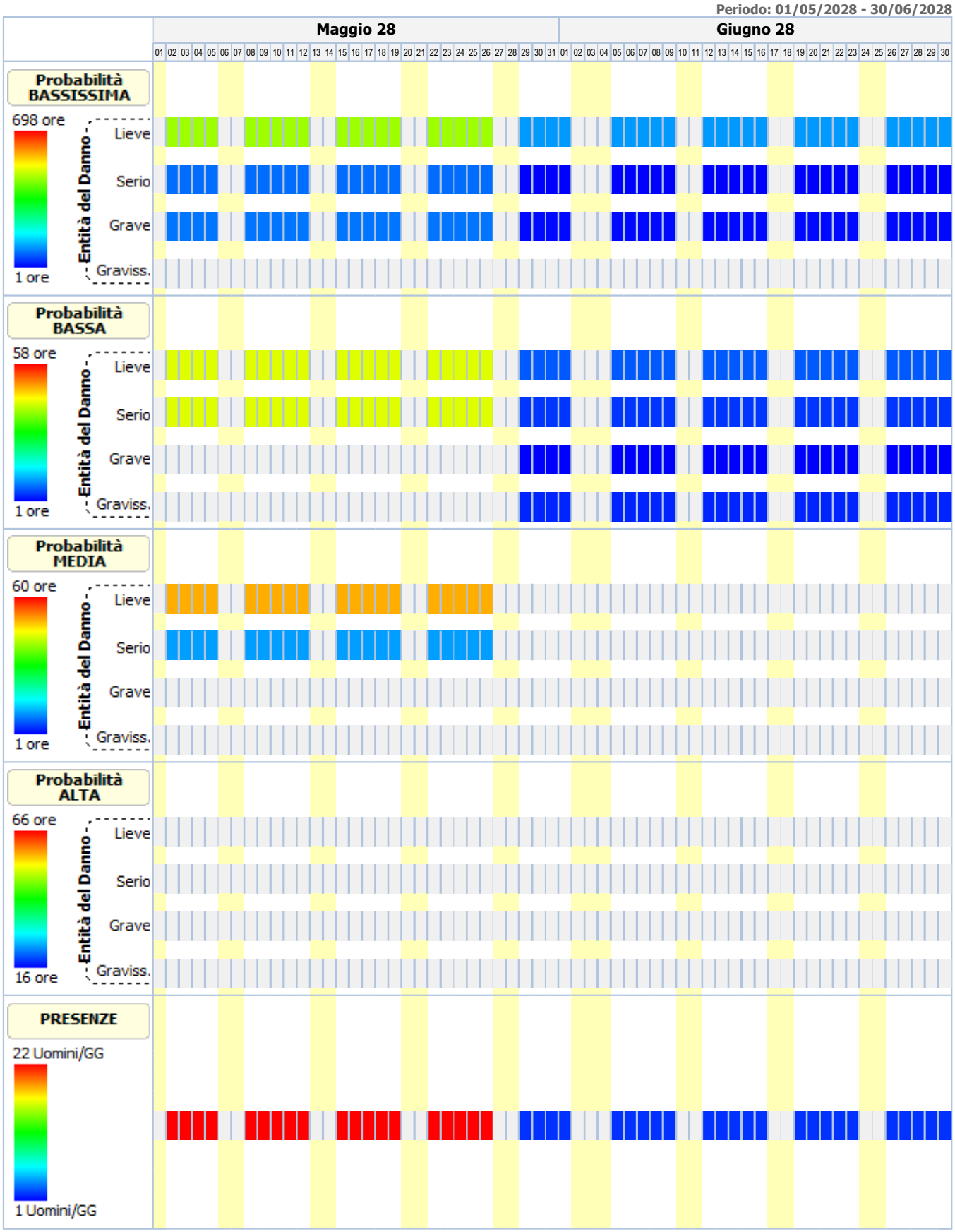


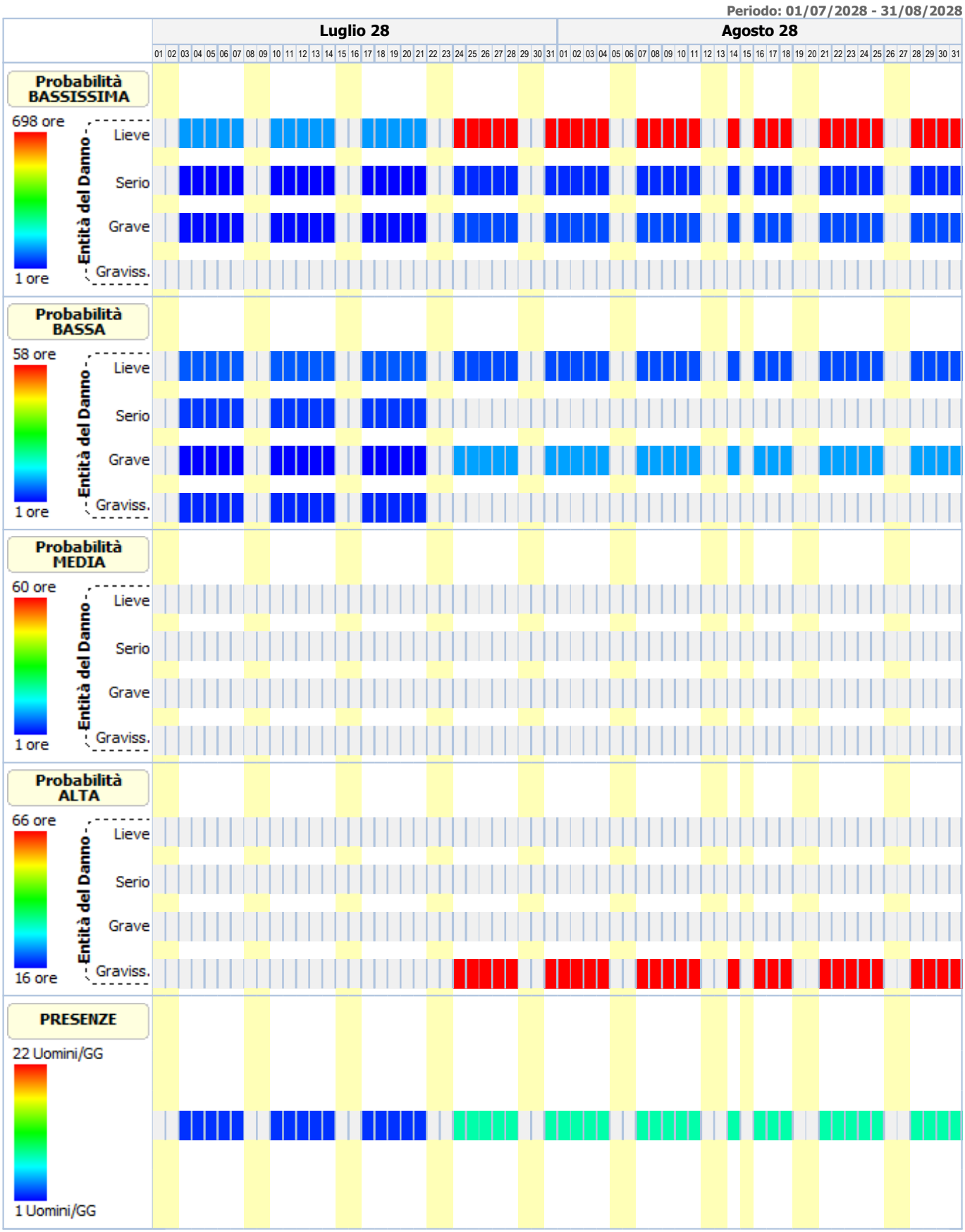
Periodo: 01/01/2028 - 29/02/2028

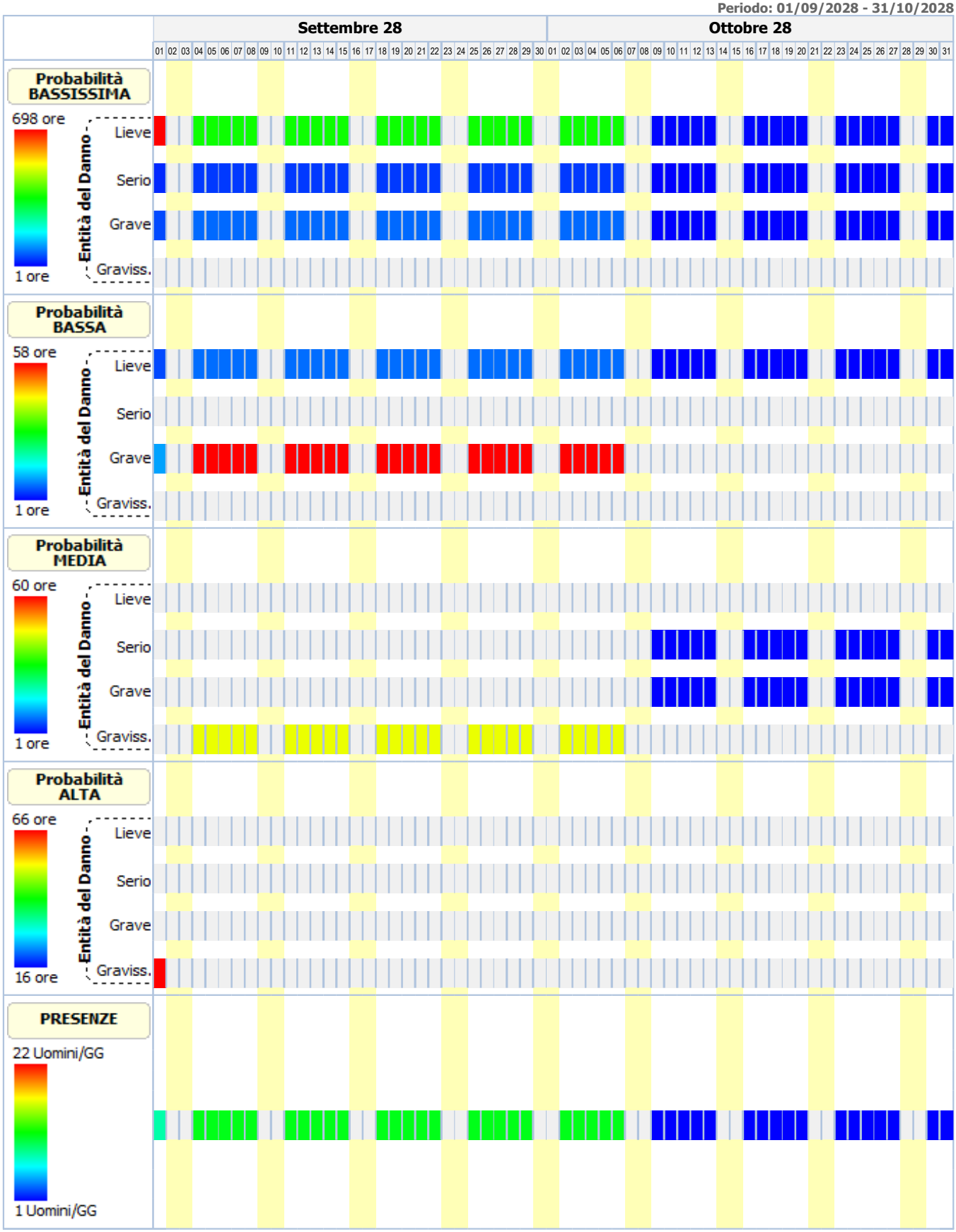


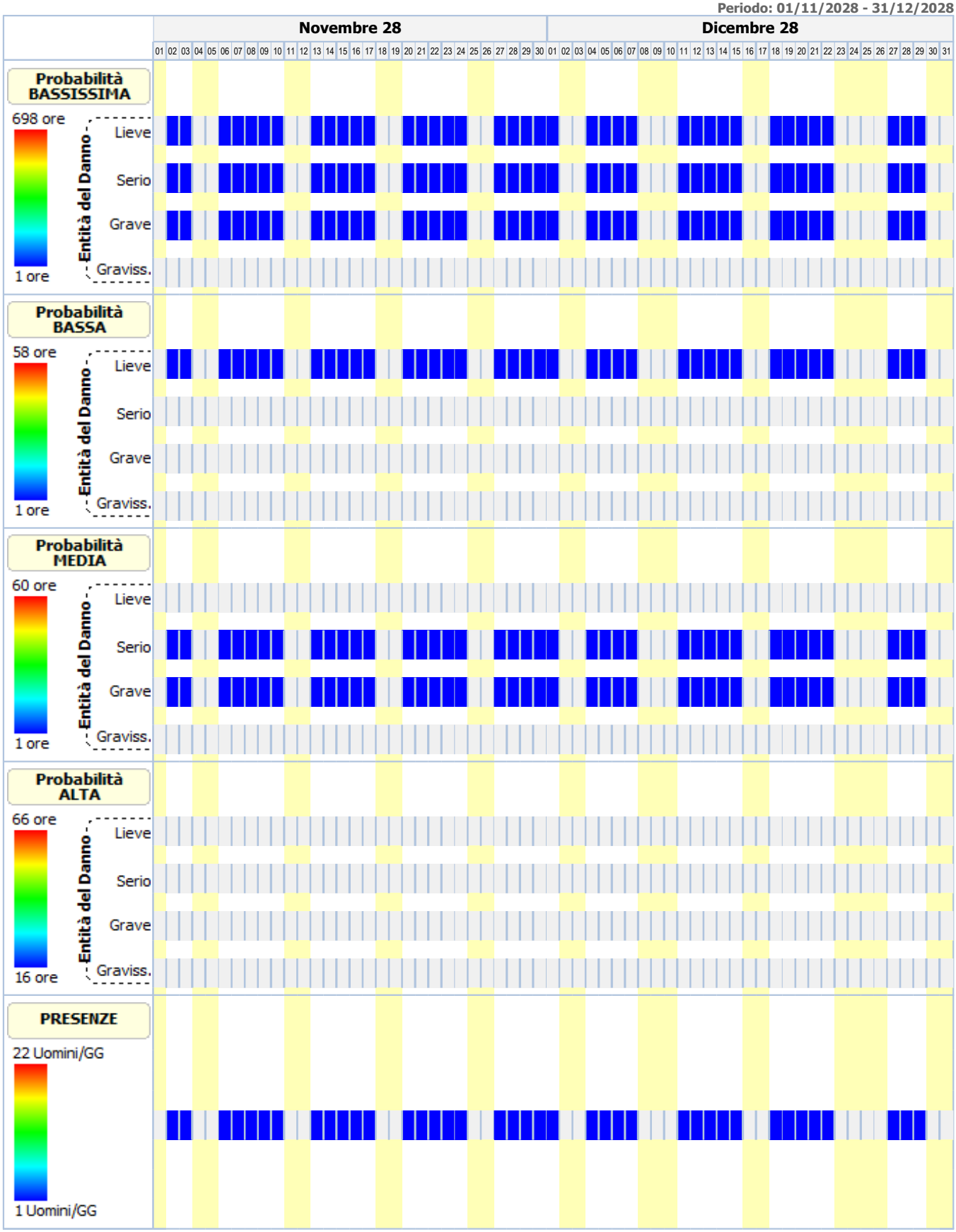
Periodo: 01/03/2028 - 30/04/2028



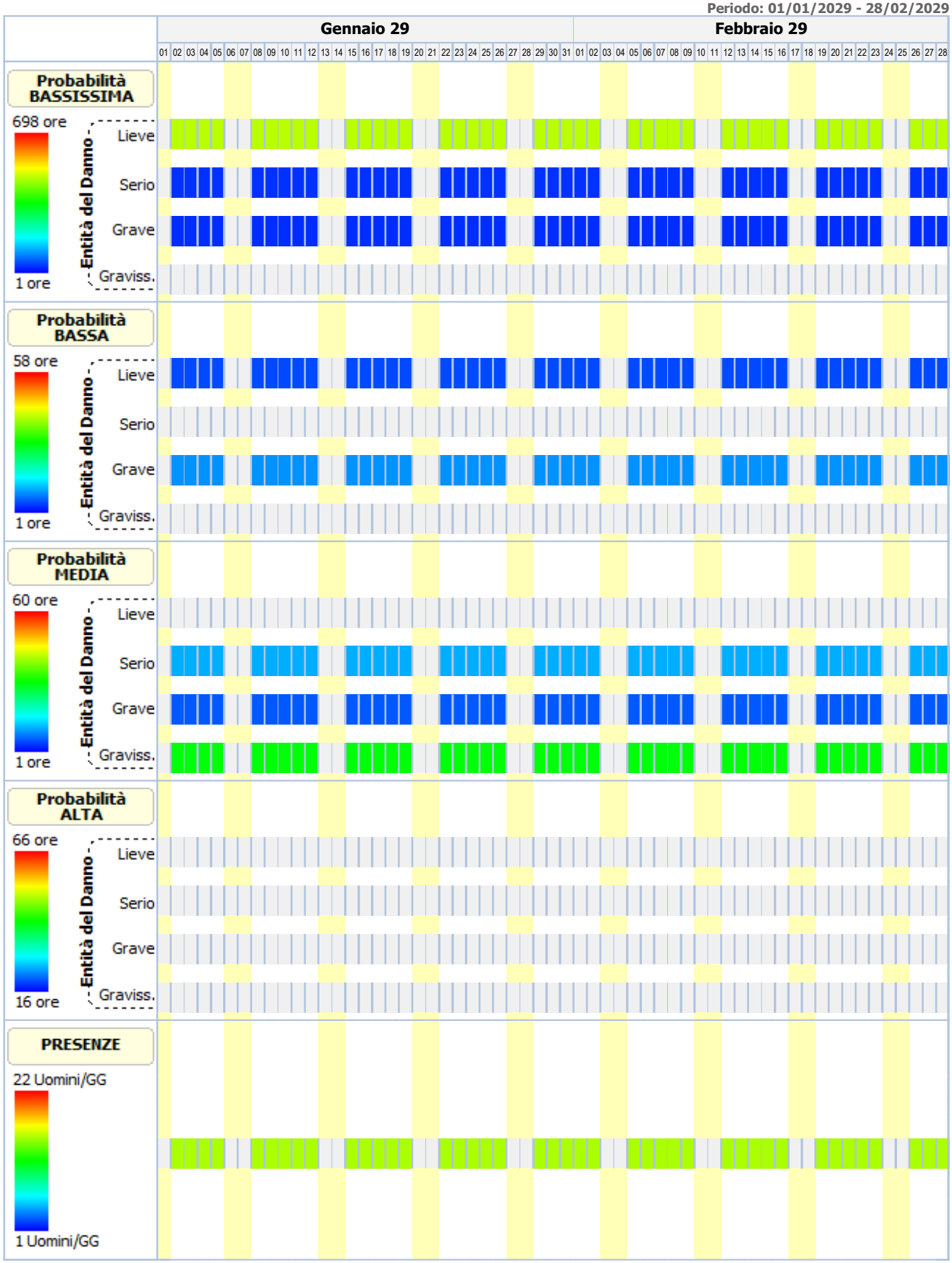

Periodo: 01/05/2028 - 30/06/2028
Maggio 28
Giugno 28
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG

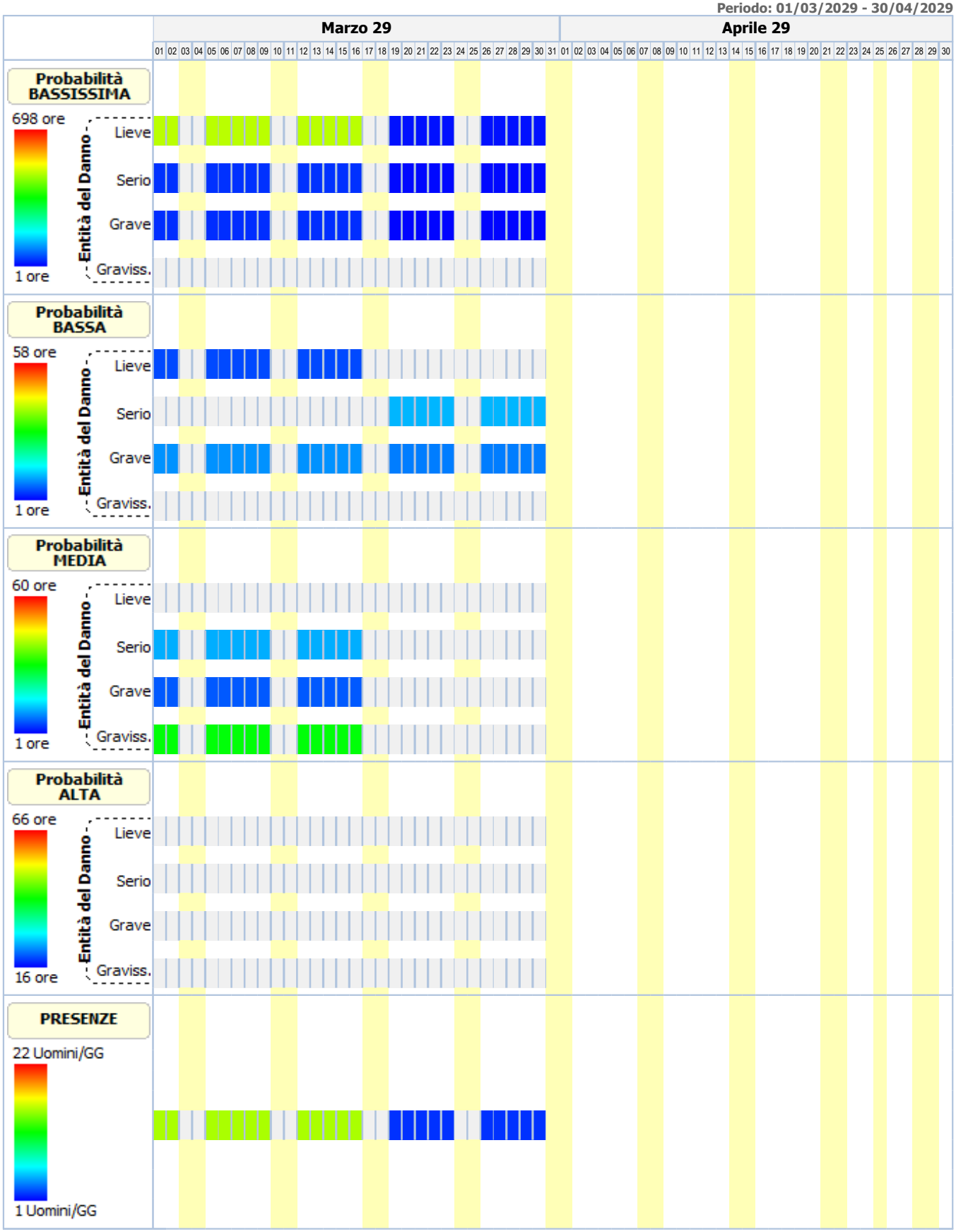

Periodo: 01/07/2028 - 31/08/2028
Luglio 28
Agosto 28
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG


Settembre 28
Ottobre 28
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG


Novembre 28
Dicembre 28
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG

Periodo: 01/01/2029 - 28/02/2029




Marzo 29
Aprile 29
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Probabilità BASSISSIMA
698 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità BASSA
58 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità MEDIA
60 ore
1 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
Probabilità ALTA
66 ore
16 ore
Entità del Danno
Lieve
Serio
Grave
Graviss.
PRESENZE
22 Uomini/GG
1 Uomini/GG

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 01 del 21 luglio 2021)**, *"Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08".*

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011,** "*Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale*".
- **UNI 9432:2011,** "*Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro*".
- **UNI EN 458:2016,** "*Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida*".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^{n} \frac{p_i}{100} 10^{0,1 L_{Aeq,i}}$$

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);
$L_{Aeq,\,i}$ è il livello di esposizione media equivalente Leq in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;
p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.
I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,\,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
LAeq o ppeak maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
LAeq e ppeak minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN lSO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:
- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:
- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1
La strumentazione è costituita da:
- Fonometro integratore mod. 948, di classe I , digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1 . Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati nella precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

Interazione con altri fattori

L'art.190, comma 1, lettera d) esplicita che la valutazione del rischio rumore comprende e comporta la raccolta di informazioni relative sia all'esposizione acustica che a quella non acustica che possa comprendere un rischio per l'apparato uditivo. L'esposizione non acustica è riferita a fattori di rischio che interagiscono con il rumore e ne amplificano gli effetti, quali le vibrazioni, al sistema mano braccio e/o al corpo intero, e le sostanze ototossiche. Tali fattori concorrono ad incrementare il rischio di insorgenza di danni uditivi, anche per livelli espositivi inferiori ai valori di azione.
E' dunque di notevole ausilio la costruzione di un quadro sinottico delle principali informazioni acustiche e non, rilevanti ai fini della valutazione del rischio rumore, realizzabile individuando le mansioni per le quali è presente una concomitante esposizione a sostanze ototossiche (indicando il nome della sostanza) e/o a vibrazioni (precisando se HAV o WBV), specificando ulteriormente se l'esposizione a rumore si associ a rumori impulsivi o meno.
Il quadro di sintesi così costituito consente al datore di lavoro di riporre ancor maggiore attenzione alla bonifica di questi rischi per la salute e il medico competente, qualora previsto, disponga delle informazioni sulla presenza di questi fattori accentuanti il rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di fondazione stradale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
2) Addetto alla formazione di rilevato stradale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
3) Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
4) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
5) Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
6) Addetto all'allestimento di cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
7) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
8) Addetto allo smobilizzo del cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
9) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
10) Autobetoniera con pompa	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
11) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
12) Autocarro dumper	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
13) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
14) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
15) Dumper	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
16) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
17) Escavatore mini	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
18) Finitrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
19) Grader	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
20) Gru a torre	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
21) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
22) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
23) Scarificatrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
24) Sonda di perforazione	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) compresivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B];
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di fondazione stradale	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla formazione di rilevato stradale	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	SCHEDA N.2 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	SCHEDA N.2 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"
Addetto all'allestimento di cantiere	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto allo smobilizzo del cantiere	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio polivalente"
Autobetoniera con pompa	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autobetoniera	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro dumper	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Dumper	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore dumper"
Escavatore mini	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"
Escavatore	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore rifinitrice"
Grader	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore grader"
Gru a torre	SCHEDA N.14 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"
Pala meccanica	SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore rullo compressore"
Scarificatrice	SCHEDA N.17 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.18 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak}	Orig.	P_{peak} eff.		125	250	500	1k	2k	4k	8k				

	dB(C)		dB(C)													
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]																
10.0	80.7	NO	80.7	-	-											
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			**71.0**													
LEX(effettivo)			**71.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla formazione di fondazione stradale; Addetto alla formazione di rilevato stradale.

SCHEDA N.2 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR	
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11]																
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-	
LEX			**97.0**													
LEX(effettivo)			**71.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico.

SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 189 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR	
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE (B247)																
85.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
LEX			**90.0**													

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
$L_{EX(effettivo)}$			**75.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte.

SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33)																		
95.0	84.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-			
2) Fisiologico e pause tecniche (A315)																		
5.0	64.0	NO	64.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**84.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**75.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto all'allestimento di cantiere; Addetto allo smobilizzo del cantiere.

SCHEDA N.5 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) TAGLIASFALTO A DISCO (B618)																		
3.0	103.0	NO	76.8	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-			
L_{EX}			**88.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**62.0**															

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento.

SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOBETONIERA (B10)																		
80.0	80.0	NO	80.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**80.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**80.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autobetoniera; Autobetoniera con pompa.

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOCARRO (B36)																		
85.0	78.0	NO	78.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**78.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**78.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
Autocarro; Autocarro dumper.																		

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOGRU' (B90)																		
75.0	81.0	NO	81.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**80.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**80.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autogru.

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) AUTOPOMPA (B117)																		
85.0	79.0	NO	79.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**79.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**79.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autopompa per cls.

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) Utilizzo dumper (B194)																		
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-			
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)																		
10.0	64.0	NO	64.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
3) Fisiologico (A315)																		
5.0	64.0	NO	64.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**88.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**79.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Dumper.

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]																		
85.0	76.7	NO	76.7	-	-													
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**76.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**76.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Escavatore; Escavatore mini.

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
					125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) RIFINITRICE (B539)																		
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-			
L_{EX}			**89.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**74.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Finitrice.

SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore grader"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 145 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
					125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) GRADER (B284)																		
85.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-			
L_{EX}			**90.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**75.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Grader.

SCHEDA N.14 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 74 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR			
					125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) GRU (B298)																		
85.0	79.0	NO	79.0	-	-													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
L_{EX}			**79.0**															

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR		
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
$L_{EX(effettivo)}$			**79.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Gru a torre.

SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR		
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]																		
85.0	68.1	NO	68.1	-	-													
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
L_{EX}			**68.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**68.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Pala meccanica.

SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR		
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) RULLO COMPRESSORE (B550)																		
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-		20.0	-	-	-		
L_{EX}			**89.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**74.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR		
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							

Mansioni:
Rullo compressore.

SCHEDA N.17 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR		
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) Utilizzo fresa (B281)																		
65.0	94.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-		20.0	-	-	-		
2) Manutenzione e pause tecniche (A317)																		
30.0	68.0	NO	68.0	-	-													
	100.0	[A]	100.0		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
3) Fisiologico (A317)																		
5.0	68.0	NO	68.0	-	-													
	100.0	[A]	100.0		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
L_{EX}			**93.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**78.0**															

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Scarificatrice.

SCHEDA N.18 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																		
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione													
					Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR		
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k							
1) TRIVELLATRICE (B664)																		
75.0	86.0	NO	71.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]													
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-		20.0	-	-	-		
L_{EX}			**85.0**															
$L_{EX(effettivo)}$			**70.0**															

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR	
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k					

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Mansioni:
Sonda di perforazione.

Viene ulteriormente riportato il quadro sinottico delle principali informazioni acustiche e non, rilevanti ai fini della valutazione del rischio rumore.

Cognome e Nome	Mansione	Parametro di riferimento	L_{EX} dB(A)	$L_{picco,C}$ dB(C)	Esposizione a vibrazioni	Esposizione a ototossici	Rumori impulsivi
-	Addetto alla formazione di fondazione stradale	$L_{EX,8h}$	71.0	103.9	no	no	☐
-	Addetto alla formazione di rilevato stradale	$L_{EX,8h}$	71.0	103.9	no	no	☐
-	Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	$L_{EX,8h}$	71.0	122.5	no	no	☐
-	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	$L_{EX,8h}$	71.0	122.5	no	no	☐
-	Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte	$L_{EX,8h}$	75.0	100.0	no	no	☐
-	Addetto all'allestimento di cantiere	$L_{EX,8h}$	75.0	100.0	no	no	☐
-	Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	$L_{EX,8h}$	62.0	125.8	no	no	☐
-	Addetto allo smobilizzo del cantiere	$L_{EX,8h}$	75.0	100.0	no	no	☐
-	Autobetoniera con pompa	$L_{EX,8h}$	80.0	100.0	no	no	☐
-	Autobetoniera	$L_{EX,8h}$	80.0	100.0	no	no	☐
-	Autocarro dumper	$L_{EX,8h}$	78.0	100.0	no	no	☐
-	Autocarro	$L_{EX,8h}$	78.0	100.0	no	no	☐
-	Autogru	$L_{EX,8h}$	80.0	100.0	no	no	☐
-	Autopompa per cls	$L_{EX,8h}$	79.0	100.0	no	no	☐
-	Dumper	$L_{EX,8h}$	79.0	100.0	no	no	☐
-	Escavatore mini	$L_{EX,8h}$	76.0	113.0	no	no	☐
-	Escavatore	$L_{EX,8h}$	76.0	113.0	no	no	☐
-	Finitrice	$L_{EX,8h}$	74.0	100.0	no	no	☐
-	Grader	$L_{EX,8h}$	75.0	100.0	no	no	☐
-	Gru a torre	$L_{EX,8h}$	79.0	100.0	no	no	☐
-	Pala meccanica	$L_{EX,8h}$	68.0	119.9	no	no	☐
-	Rullo compressore	$L_{EX,8h}$	74.0	100.0	no	no	☐
-	Scarificatrice	$L_{EX,8h}$	78.0	100.0	no	no	☐
-	Sonda di perforazione	$L_{EX,8h}$	70.0	100.0	no	no	☐

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 01 del 21 luglio 2021)**, *"Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da agenti fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08".*

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 5349-1,** "*Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 1: Requisiti generali*";
- **UNI EN ISO 5349-2,** "*Vibrazioni meccaniche - Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano - Parte 2: Guida pratica per la misurazione al posto di lavoro*";
- **UNI EN ISO 2631-1,** "Vibrazioni meccaniche e urti - Valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero - Parte 1: Requisiti generali".

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV) e dunque facendo riferimento rispettivamente alle norme UNI EN ISO 5349 (Parte 1 e 2) e UNI EN ISO 2631-1 adottate in toto dal testo unico per la sicurezza.
La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "*Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro*" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).
Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnino utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si

è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi 2,5 m/s^2; se tale livello è inferiore o pari a 2,5 m/s^2, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi 0,5 m/s^2; se tale livello é inferiore o pari a 0,5 m/s^2, occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.
Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.
Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.
Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzatura similare in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura similare (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ne dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.
In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati (A(w)sum) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.
L'espressione matematica per il calcolo di A(8) è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum}(T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).
Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s2, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^{n} A(8)_i^2\right]^{1/2}$$

dove:

A(8)i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i}(T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i e A(w)sum,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)sum relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max(1{,}40 \cdot a_{wx}; 1{,}40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max}(T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)max il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).
Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s2, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^{n} A(8)_i^2\right]^{1/2}$$

dove:

A(8)i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{max,i}(T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i a A(w)max,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)max relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"	"Non presente"
2) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"	"Non presente"
3) Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"	"Non presente"
4) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"	"Non presente"
5) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
6) Autobetoniera con pompa	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
7) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
8) Autocarro dumper	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
9) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
10) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
11) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
12) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
13) Escavatore mini	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
14) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
15) Grader	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
16) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
17) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
18) Scarificatrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
19) Sonda di perforazione	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"
Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Autobetoniera con pompa	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Autobetoniera	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro dumper	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Dumper	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore dumper"
Escavatore mini	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Escavatore	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"
Grader	SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore grader"
Pala meccanica	SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"
Scarificatrice	SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Scanalatrice (generica)					
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		**12.00**	**2.501**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"

Mansioni:
Addetto alla realizzazione di impianto di illuminazione ad alta efficienza; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico.

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 190 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo martello demolitore pneumatico per 50%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
50.0	0.8	40.0	7.9	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		**40.00**	**4.996**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		

Mansioni:
Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte.

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo tagliasfalto a disco per 2%; utilizzo tagliasfalto a martello per 2%; utilizzo martello demolitore pneumatico per 1%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Tagliasfalto a disco (generico)					
2.0	0.8	1.6	3.4	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
2) Tagliasfalto a martello (generico)					
2.0	0.8	1.6	24.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
3) Martello demolitore pneumatico (generico)					
1.0	0.8	0.8	24.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		**4.00**	**3.750**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"

Mansioni:
Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento.

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**32.00**	**0.373**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autobetoniera; Autobetoniera con pompa; Autopompa per cls.

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.374**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autocarro; Autocarro dumper.

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogru"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**60.00**	**0.372**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autogru.

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.506**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Dumper.

SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.506**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Escavatore; Escavatore mini.

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**52.00**	**0.505**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Finitrice.

SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore grader"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 145 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo grader per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Grader (generico)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**52.00**	**0.505**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Grader.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		

SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.506**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Pala meccanica.

SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**60.00**	**0.503**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Rullo compressore.

SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo scarificatrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Scarificatrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
WBV - Esposizione A(8)		**52.00**	**0.505**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Scarificatrice.

SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo trivellatrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Trivellatrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**52.00**	**0.505**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Sonda di perforazione.

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:
- **ISO 11228-1:2021**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting, lowering and carrying";
- **ISO/TR 12295:2014**, "Ergonomia - Documento per l'applicazione delle norme ISO alla movimentazione manuale di carichi".

Premessa

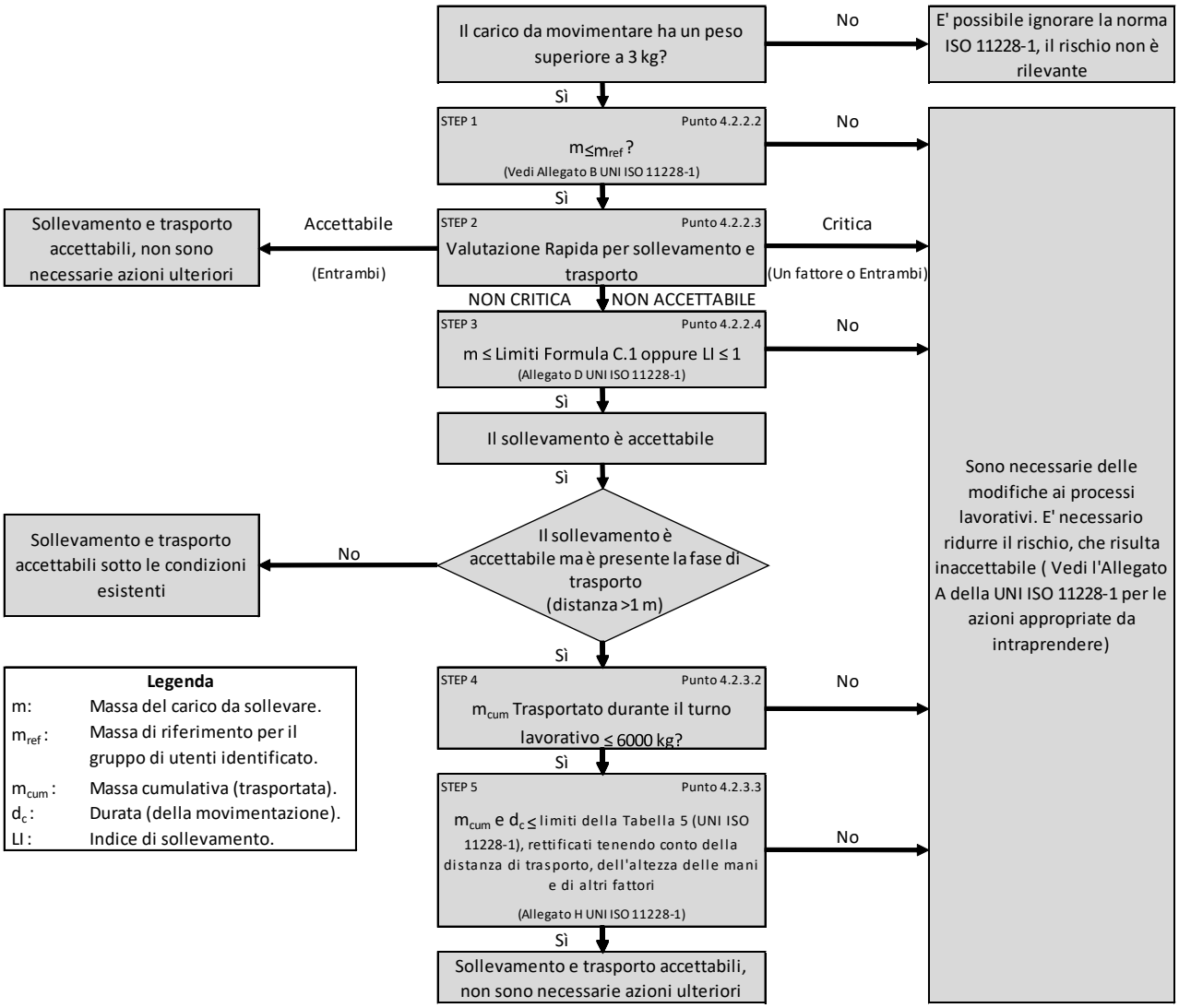
La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1:2021, ed in particolare considerando:
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei di lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- il numero di persone coinvolte nella movimentazione del carico;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da sei step successivi:

- Step 0 controllo preliminare della massa movimentata (superiore a 3 kg);
- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione rapida del rischio attraverso Quick Assessment;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I passaggi presentati sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello *Schema 1*. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Schema 1

Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Il processo di valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi sollevamento, abbassamento e trasporto prevede un controllo preliminare consistente nel verificare se la massa movimentata risulti maggiore o minore di tre kg. Nel caso in cui la movimentazione riguardi oggetti di massa inferiore a tale limite, allora il rischio non sussiste e non è necessaria alcuna valutazione del rischio che di fatto non si presenta a causa dell'esigua consistenza della massa movimentata.
Nel caso in cui, invece, la massa sollevata è maggiore dei tre kg allora si procede con i successivi step dell'analisi.
Nel vero e proprio primo step, invece, si confronta la massa effettiva dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif}, che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato B alla norma ISO 11228-1:2021. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.
La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.
La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione del rischio mediante analisi rapida (QUICK ASSESSMENT)

Il secondo step procedurale rappresenta una novità introdotta dalla nuova ISO 11228-1:2021 che di fatto vede recepire il metodo di analisi rapida del rischio introdotto dall'ISO TR 12295:2014. La procedura di analisi rapida è volta a semplificare la procedura di valutazione del rischio, consentendo all'analista di evitare l'applicazione della modalità di valutazione analitica, tramite la teoria del NIOSH, nel caso in cui sia chiaro che la valutazione della mansione porti ad una condizione di sicura accettabilità o criticità del rischio. Mediante la compilazione di domande in forma chiusa, (Si o No), dunque si riesce a capire se la lavorazione comporti condizioni critiche o accettabili, concludendo l'analisi in questi casi e procedendo con l'analisi numerica qualora la presenza di

condizioni aggiuntive determini incertezza sulla valutazione del rischio che deve pertanto essere studiata nel dettaglio mediante un'analisi completa e approfondita impiegando la nota teoria del NIOSH.
La compilazione del Quick Assessment è richiesta esclusivamente nel caso di compiti singoli, in quanto nel caso di compiti compositi la valutazione del rischio richiede necessariamente una valutazione approfondita mediante la teoria del NIOSH al fine di ricavare correttamente l'indice di sollevamento composito (CLI).
La struttura della valutazione rapida segue pedissequamente la struttura riportata al punto 4.2.2.3 della norma ISO 11228-1:2021 ed è di seguito riportata nella sua forma completa:

La massa sollevata è maggiore di 3 kg.		☐	
CONDIZIONI CRITICHE		No	Si
Schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti			
Posizione verticale	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è superiore a 175 cm o inferiore alla superficie ai piedi.	☐	☐
Spostamento verticale	La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm.	☐	☐
Distanza orizzontale	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio (>63 cm).	☐	☐
Asimmetria	Torsione estrema del corpo (su entrambi i lati più di 45°) senza muovere i piedi.	☐	☐
Frequenza di sollevamento	Più di 15 sollevamenti al minuto di piccola durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 60 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 60 minuti di recupero)	☐	☐
	Più di 12 sollevamenti al minuto di media durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 120 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 30 minuti di recupero)	☐	☐
	Più di 10 sollevamenti al minuto di lunga durata (movimentazione manuale che dura più di 120 minuti consecutivamente nel turno)	☐	☐
Presenza di carichi che superano i seguenti limiti			
Femmina (20-45 anni)	20 kg	☐	☐
Femmina (<20 o >45 anni)	15 kg	☐	☐
Uomini (20-45 anni)	25 kg	☐	☐
Uomini (<20 o >45 anni)	20 kg	☐	☐
Presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate			
Distanza di trasporto (per azione) da 1 m a 5 m su un periodo da 6 h a 8 h	6000 kg su un periodo da 6 h a 8 h	☐	☐
Distanza di trasporto (per azione) da 5 m a 10 m su un periodo da 6 h a 8 h	3600 kg su un periodo da 6 h a 8 h	☐	☐
Distanza di trasporto (per azione) da 10 m a 20 m su un periodo da 6 h a 8 h	1200 kg su un periodo da 6 h a 8 h	☐	☐
Distanza di trasporto (per azione) maggiore di 20 m	La distanza di trasporto è di solito più di 20 m	☐	☐

CONDIZIONI ADDIZIONALI	No	Si
Condizioni dell'ambiente lavorativo		

Presenza di temperatura estrema (bassa o alta) o condizioni ambientali sfavorevoli (ad es. umidità, movimento dell'aria ecc..).	☐	☐
Presenza di pavimento scivoloso, irregolare o instabile.	☐	☐
Presenza di spazio insufficiente per il sollevamento ed il trasporto.	☐	☐
Caratteristiche oggetto		
La dimensione dell'oggetto riduce la visuale del lavoratore e ne nasconde i movimenti.	☐	☐
Il centro di gravità non è stabile (ad es. liquidi, essi si muovono all'interno dell'oggetto).	☐	☐
La forma o la configurazione dell'oggetto presenta spigoli vivi, superfici o sporgenze.	☐	☐
Le superfici di contatto sono troppo calde o troppo fredde.	☐	☐
Attacchi o maniglie inadeguate.	☐	☐
Le operazioni di sollevamento o trasporto durano più di 8 ore al giorno?	☐	☐

CONDIZIONI ACCETTABILI		No	Si
Sollevamento e Abbassamento			
Da 3 kg a 5 kg	Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente	☐	☐
	Il carico è mantenuto vicino al corpo	☐	☐
	Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle	☐	☐
	Massima frequenza: minore di 5 sollevamenti per minuto	☐	☐
> 5 kg a 10 kg	Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente	☐	☐
	Il carico è mantenuto vicino al corpo	☐	☐
	Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle	☐	☐
	Massima frequenza: minore di un sollevamento per minuto	☐	☐
Oltre 10 kg	Non sono presenti carichi da più di 10 kg	☐	☐
Massa complessiva raccomandata			
Durate	Distanza 1 m $\leq$ 5 m per azione	Distanza > 5 m a 10 m per azione	
6 h a 8 h	4800 kg	3600 kg	☐ ☐
4 h	4000 kg	3000 kg	☐ ☐
1 h	2000 kg	1500 kg	☐ ☐
1 min	60 kg	45 kg	☐ ☐
	Condizioni accettabili per il trasporto: Carico trasportato con due mani, su una distanza massima di 10 m. L'oggetto è raccolto e posizionato in altezza, dove l'altezza di raccolta e posizionamento varia tra 0.75 m e 1.1 m, con ciclo comprensivo del ritorno al punto di partenza a mani vuote per la stessa distanza. L'esercizio di trasporto viene eseguito in un ambiente confortevole, su un pavimento rigido, piatto e antiscivolo, senza ostacoli, e in uno spazio di lavoro che consente la libera circolazione del corpo. Nessun vincolo viene posto sul soggetto.		☐	☐

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Allo step in considerazione si giunge solo nel caso in cui da una valutazione rapida si evince una condizione di incertezza del rischio.

La procedura effettuata si differenzia a seconda se il compito risulti un compito singolo o un compito composito. Si ricorda che per compito singolo si intende una mansione nella quale viene movimentato sempre il medesimo carico eseguendo sempre il medesimo movimento. Per compito composito si intende invece, un compito che vede movimentare generalmente carichi sempre dello stesso tipo e massa, ma eseguendo movimenti differenti.
Nel caso di compiti singoli nel terzo step si confronta la massa movimentata, m, con il peso limite raccomandato, m_{lim}, che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h, misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v, ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f;
- la durata delle azioni di sollevamento, t;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α;
- la qualità della presa dell'oggetto, c;
- il numero di persone coinvolte nella movimentazione, o;
- il numero di mani impiegate nella movimentazione, p;
- la durata del turno di lavoro, ε.

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla destinazione della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato C alla ISO 11228-1:2021:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times v_M \times d_M \times \alpha_M \times f_M \times c_M \times [o_M \times p_M \times \varepsilon_M]$$

dove:

- m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.
- h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h;
- d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d;
- v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;
- f_M è il fattore riduttivo che tiene conto della frequenza delle azioni di sollevamento, f;
- α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α;
- c_M è il fattore riduttivo che tiene conto della qualità della presa dell'oggetto, c;
- o_M è il fattore riduttivo che tiene conto del numero di mani impiegate nella movimentazione, o;
- p_M è il fattore riduttivo che tiene conto del numero di persone coinvolte nella movimentazione del carico;
- ε_M è il fattore riduttivo che tiene conto della durata del turno di lavoro, ε.

Eseguito il calcolo della massa limite raccomandata, la norma ISO 11228-1:2021 dispone il calcolo del Lifting Index (LI) da ricavarsi come il rapporto tra la massa movimentata e la massa limite raccomandata.

$$LI = m / m_{lim}$$

In funzione del valore numerico dell'indice di sollevamento (LI) si procede con la classificazione del rischio. Risulta pertanto, che qualora il valore del LI sia maggiore dell'unità, la massa mobilitata risulta maggiore di quella limite raccomandata e pertanto sussiste una condizione di rischio rilevante. Nella normativa ISO 11228-1:2021 vengono ulteriormente definiti dei valori limite del LI che distinguono diverse fasce di rischio da movimentazione carichi (sollevamento e trasporto), distinguendo 5 fasce di rischio come di seguito definito in figura riportata in Allegato D della ISO 11228-1:2021:

LI	Livello di esposizione/rischio implicabile	Azioni Raccomandate
LI ≤ 1.0	Molto basso	Non è richiesta nessuna azione per tutta la popolazione in buona salute.
1.0 < LI ≤ 1.5	Basso	Prestare particolare attenzione alle condizioni di bassa frequenza/alto carico e alle posture estreme o statiche. Includere tutti i fattori nella riprogettazione delle attività e della postazione di lavoro al fine di abbassare i valori di LI a valori <1.
1.5 < LI ≤ 2.0	Moderato	Ridisegnare i compiti e i luoghi di lavoro in base alle priorità per ridurre il LI, seguita da un'analisi dei risultati per confermare l'efficacia delle modifiche.
2.0 < LI ≤ 3.0	Alto	E' necessario, con elevata priorità, una modifica dei compiti volta a ridurre il valore del LI.
LI > 3.0	Molto alto	E' indispensabile e assolutamente necessaria una modifica dei compiti volta a ridurre il valore del LI.

Quanto detto vale nel caso in cui il compito valutato risulti un compito singolo, qualora il compito si costituisca quale composito allora è necessario scomporre la lavorazione in tanti sottocompiti singoli valutabili seguendo le procedure precedentemente riportate. Eseguita l'analisi per i singoli sottocompiti si procedere al calcolo del Composit Lifting Index (CLI) che assume stesso significato del Lifting Index, ma per compiti compositi.
Il CLI è calcolato sulla base di una formulazione suggerita dall'Allegato F dell'ISO 11228-1:2021:

$$CLI = LI_1 + \Sigma\Delta LI_n$$

Dove:

$$\Sigma\Delta LI_n=(FILI_2*(1/FM_{1,2}-1/FM_1))+(FILI_3*(1/FM_{1,2,3}-1/FM_{1,2}))+.....+(FILI_n*(1/FM_{1,2,3,4,...,n}-1/FM_{1,2,3,...,(n-1)}))$$

Dove:

- LI_1 = Lifting Index della lavorazione più gravosa;
- LI_n = Lifting Index dell'ennesimo subcompito;
- FILI = Frequency Independent Lifting Index. E' il valore dell'indice di sollevamento valutato considerando un coefficiente di frequenza unitario nella formula del NIOSH (indipendente dalla frequenza);
- $FM_{1,2}$ = Fattore di frequenza della formula NIOSH valutato considerando frequenza pari alla somma delle frequenze delle sottolavorazione 1 e 2.

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.\ (giornaliera)}$

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorative, con la massa raccomandata m_{lim} giornaliera che è pari a 6000 kg, valutati in condizioni ideali.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.\ (giornaliera)}$, $m_{lim.\ (orario)}$ e $m_{lim.\ (minuto)}$

In caso di trasporto su distanza , h_c, uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata m_{lim} desunta in funzione della distanza di trasporto e delle modalità di trasporto come riportato in *Allegato H* della ISO 11228-1:2021.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio	Nessun rischio per la maggior parte della popolazione
2) Addetto alle perforazioni per pali trivellati	Nessun rischio per la maggior parte della popolazione

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio	SCHEDA N.1

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alle perforazioni per pali trivellati	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri									
Valutazione rapida	Valutazione approfondita (NIOSH)								
	Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
		m	LI/CLI	m_{cum}	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}
		[kg]		[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito									
Rischio accettabile	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fascia di appartenenza:
Le azioni di sollevamento e trasporto non comportano alcun rischio per la maggior parte della popolazione.

Mansioni:
Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio; Addetto alle perforazioni per pali trivellati.

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori					
Fascia di età	Adulta (20-45 anni)	Sesso	Maschio	m_{rif} [kg]	25.00

Compito giornaliero										Durata Turno [ore]			N° mani impiegate			N° persone coinvolte		
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presa	Fattori riduttivi								
	m	h	v	Ang.	d	h_c	t	f	c	h_M	v_M	d_M	$Ang._M$	f_M	c_M	o_M	p_M	$?_M$
	[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]										
1) Compito (*)										-			-			-		
Inizio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fine		-	-	-						-	-	-	-	-	-			

(*) Effettuando la valutazione rapida del compito non è necessario procedere con la valutazione approfondita.

RESOCONTO DELLA VALUTAZIONE RAPIDA

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list della valutazione rapida, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi, relativamente al loro sollevamento e trasposto.

		Compito	
La massa sollevata è maggiore di 3 kg.		☑	
CONDIZIONI CRITICHE		No	Si
Schema e frequenza dei compiti di sollevamento e trasporto superiori ai massimali suggeriti			
Posizione verticale	La posizione delle mani all'inizio e alla fine del sollevamento è superiore a 175 cm o inferiore alla superficie ai piedi.	☑	☐
Spostamento verticale	La distanza verticale tra l'origine e la destinazione dell'oggetto sollevato è superiore a 175 cm.	☑	☐
Distanza orizzontale	La distanza orizzontale tra il corpo e il carico è maggiore della portata del braccio (>63 cm).	☑	☐

Asimmetria	Torsione estrema del corpo (su entrambi i lati più di 45°) senza muovere i piedi.	☑	☐
Frequenza di sollevamento	Più di 15 sollevamenti al minuto di piccola durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 60 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 60 minuti di recupero)	☑	☐
	Più di 12 sollevamenti al minuto di media durata (movimentazione manuale di durata non superiore a 120 minuti consecutivi nel turno, seguita da almeno 30 minuti di recupero)	☑	☐
	Più di 10 sollevamenti al minuto di lunga durata (movimentazione manuale che dura più di 120 minuti consecutivamente nel turno)	☑	☐
Presenza di carichi che superano i seguenti limiti			
Femmina (20-45 anni)	20 kg	☑	☐
Femmina (<20 o >45 anni)	15 kg	☑	☐
Uomini (20-45 anni)	25 kg	☑	☐
Uomini (<20 o >45 anni)	20 kg	☑	☐
Presenza di una massa complessiva trasportata maggiore di quelle indicate			
Distanza di trasporto (per azione) da 1 m a 5 m su un periodo da 6 h a 8 h	6000 kg su un periodo da 6 h a 8 h	☑	☐
Distanza di trasporto (per azione) da 5 m a 10 m su un periodo da 6 h a 8 h	3600 kg su un periodo da 6 h a 8 h	☑	☐
Distanza di trasporto (per azione) da 10 m a 20 m su un periodo da 6 h a 8 h	1200 kg su un periodo da 6 h a 8 h	☑	☐
Distanza di trasporto (per azione) maggiore di 20 m	La distanza di trasporto è di solito più di 20 m	☑	☐

CONDIZIONI ADDIZIONALI	No	Si
Condizioni dell'ambiente lavorativo		
Presenza di temperatura estrema (bassa o alta) o condizioni ambientali sfavorevoli (ad es. umidità, movimento dell'aria ecc..).	☑	☐
Presenza di pavimento scivoloso, irregolare o instabile.	☑	☐
Presenza di spazio insufficiente per il sollevamento ed il trasporto.	☑	☐
Caratteristiche oggetto		
La dimensione dell'oggetto riduce la visuale del lavoratore e ne nasconde i movimenti.	☑	☐
Il centro di gravità non è stabile (ad es. liquidi, essi si muovono all'interno dell'oggetto).	☑	☐
La forma o la configurazione dell'oggetto presenta spigoli vivi, superfici o sporgenze.	☑	☐
Le superfici di contatto sono troppo calde o troppo fredde.	☑	☐
Attacchi o maniglie inadeguate.	☑	☐
Le operazioni di sollevamento o trasporto durano più di 8 ore al giorno?	☑	☐

CONDIZIONI ACCETTABILI			No	Si
Sollevamento e Abbassamento				
Da 3 kg a 5 kg	Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente		☐	☑
	Il carico è mantenuto vicino al corpo		☐	☑
	Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle		☐	☑
	Massima frequenza: minore di 5 sollevamenti per minuto		☐	☑
> 5 kg a 10 kg	Asimmetria (ad es. rotazione del corpo, torsione del tronco) assente		☐	☑
	Il carico è mantenuto vicino al corpo		☐	☑
	Spostamento verticale del carico tra i fianchi e le spalle		☐	☑
	Massima frequenza: minore di un sollevamento per minuto		☐	☑
Oltre 10 kg	Non sono presenti carichi da più di 10 kg		☐	☑
Massa complessiva raccomandata				
Durate	Distanza 1 m ≤ 5 m per azione	Distanza > 5 m a 10 m per azione		
6 h a 8 h	4800 kg	3600 kg	☐	☑
4 h	4000 kg	3000 kg	☐	☑
1 h	2000 kg	1500 kg	☐	☑
1 min	60 kg	45 kg	☐	☑
	Condizioni accettabili per il trasporto: Carico trasportato con due mani, su una distanza massima di 10 m. L'oggetto è raccolto e posizionato in altezza, dove l'altezza di raccolta e posizionamento varia tra 0.75 m e 1.1 m, con ciclo comprensivo del ritorno al punto di partenza a mani vuote per la stessa distanza. L'esercizio di trasporto viene eseguito in un ambiente confortevole, su un pavimento rigido, piatto e antiscivolo, senza ostacoli, e in uno spazio di lavoro che consente la libera circolazione del corpo. Nessun vincolo viene posto sul soggetto.		☐	☑

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-3:2007**, "Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e la normativa tecnica ISO 11228-3, ed in particolare considerando:

- gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione: le forze applicate nella movimentazione e quelle raccomandate, la frequenza di movimentazione, la posizione delle mani, i periodi di riposo;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima del rischio, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 all'allegato B, costituito da una check-list di controllo che verifica, per step successivi, la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabile con prescrizioni collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azioni correttive: ZONA GIALLA

Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata all'allegato B della ISO 11228-3:

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si **No** ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)? Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non è necessaria un'ulteriore valutazione. Se la risposta ad una o più domande è "Si", il lavoro è classificato come ripetitivo usare le colonne a destra, per valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è comunque accettabile o se è il caso di procedere a un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio con gli step da 2, 3 e 4.	Il lavoro comporta compiti senza movimenti ripetitivi degli arti superiori. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di un'ora senza una pausa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva superiore a quattro ore su una "normale" giornata lavorativa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio. ☐

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si **No** ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa? Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode intese come fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e quindi procedere lo step 3.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posture accettabili. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno piccole deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno moderate o ampie deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Per più di 3 ore su una "normale" giornata lavorativa e con una pausa o variazione di movimento con intervalli maggiori di 30 minuti ci sono piccole e ripetitive deviazioni delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo dalla loro posizione naturale. ☐

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si **No** ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico)? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N? Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come un fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", valutare il rischio mediante le colonne a destra, quindi procedere al step 4.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata complessiva superiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si **No** ☐ ☐ Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti? ☐ ☐ L' alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente? ☐ ☐ I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti? Usare le colonne a destra per la valutazione del rischio in mancanza di periodi di recupero. Quindi passare al punto 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e sono previste, durante la "normale" giornata lavorativa, una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori ed è prevista una pausa pranzo inferiore a trenta minuti. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori svolti per più di un'ora senza una pausa o variazione di compito. ☐

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo)?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc.?
☐	☐	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche?
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce)?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente?
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi?

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...
☐	☐	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?
☐	☐	I lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?
☐	☐	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persone?
☐	☐	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?

RISULTATI

Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
Verde					
Gialla					
Rossa					

Esito della valutazione

Zona	Valutazione del rischio
Verde	Se tutti gli step risultano essere nella zona di rischio verde il livello di rischio globale è accettabile. Se il lavoro rientra nel zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti fattori di rischio aggiuntivi (step 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.
Gialla	Zona di rischio gialla se nessuno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona di rischio rossa, ma uno o più risultano essere nella zona di rischio gialla. In tal caso sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se uno o due ulteriori fattori aggiuntivi sono presenti, il livello di rischio passa dal giallo al rosso.
Rossa	Se uno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. La mansione è ritenuta dannosa. La gravità del rischio è maggiore se uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi rientra anche in zona rossa. Si raccomanda che siano prese misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati gruppi omogenei di lavoratori, univocamente identificati attraverso le SCHEDE DI VALUTAZIONE riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica	Rischio per i lavoratori accettabile.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

Step di valutazione - fattori di rischio individuati	Zona di rischio
Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	**Verde**
Valutazione globale rischio	**Verde**

Fascia di appartenenza:
Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.

Mansioni:
Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica.

RESOCONTO DELLA CHECK-LIST DI CONTROLLO

Si riportano di seguito le risposte fornite alle domande contenute nella check-list di controllo, che hanno determinato l'esito della valutazione del rischio, derivante dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

SCHEDA N.1

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi			Verde	Gialla	Rossa
Si	**No**				
☐	☑	Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?	☑	☐	☐
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)?			

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode			Verde	Gialla	Rossa
Si	**No**				
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente?	☑	☐	☐
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa?			

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione			Verde	Gialla	Rossa
Si	**No**				
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?	☑	☐	☐
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico)?			
☐	☑	Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N?			

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero			Verde	Gialla	Rossa
Si	**No**				
☐	☑	Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?	☑	☐	☐
☐	☑	L' alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente?			
☐	☑	I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?			

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta...	Si	No	La mansione ripetitiva comporta...
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti?	☐	☑	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche?	☐	☑	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo)?	☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?	☐	☑	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc.?	☐	☑	I lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?
☐	☑	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione ?	☐	☑	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persone?
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche?	☐	☑	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?
☐	☑	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?	**RISULTATI**		
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse?			
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce)?			
☐	☑	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente?			
☐	☑	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi?			

Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
Verde	☑	☑	☑	☑	
Gialla	☐	☐	☐	☐	
Rossa	☐	☐	☐	☐	

ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 1 del 5 dicembre 2022)**, "*Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08 - Parte 6: RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI*".

Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "*datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori*".
Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.
Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi.
Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.
La saldatura si dice eterogena quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.
La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

Saldobrasatura

Nella saldo-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa.
La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C.
Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.
A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la

maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).
L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO_2 dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.
Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- UNI EN 167:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"
- UNI EN 168:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"
- UNI EN 175:1999 "Protezione personale degli occhi – Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"
- UNI EN 207:2017 "Equipaggiamento di protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"
- UNI EN 208:2010 "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazioni laser)"
- UNI EN 12254:2010 "Schermi per posti di lavoro in presenza di laser - Requisiti di sicurezza e prove"
- UNI EN ISO 16321-1:2022 "Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Requisiti generali"
- UNI EN ISO 16321-2:2022 "Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Requisiti aggiuntivi per le protezioni utilizzate durante la saldatura e le tecniche correlate"
- UNI EN ISO 16321-3:2022 "Protezione degli occhi e del viso per uso professionale - Requisiti aggiuntivi per protezioni a rete"

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomicità), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio

o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).
I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato dal numero di graduazione corrispondente al filtro. In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN ISO 16321-2:2022 prevede 19 numeri di graduazione.
Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:
- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:
- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.
Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.
Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.
Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

Saldatura a gas

Saldatura a gas e saldo-brasatura

Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	Portata di acetilene in litri all'ora [q]			
	q <= 70	70 < q <= 200	200 < q <= 800	q > 800
Saldatura a gas e saldo-brasatura	4	5	6	7

Fonte: UNI EN 19734:2021

Ossitaglio

Numeri di scala per l'ossitaglio

Lavoro	Portata di ossigeno in litri all'ora [q]		
	900 <= q < 2000	2000 < q <= 4000	4000 < q <= 8000
Ossitaglio	5	6	7

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
8							9		10		11		12			13			14	

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco - Processo "MAG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
8							9	10		11			12			13			14	

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco - Processo "TIG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---		8		9		10		11			12			13		---				

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---								9		10		11			12		13	14		---

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---										10		11		12		13		14		---

Fonte: UNI EN 19734:2021

Taglio ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
10												11		12		13		14		15

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
---								9	10		11		12			13			---	

Fonte: UNI EN 19734:2021

Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"

Corrente [A]																			
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
-	4		5		6		7	8		9	10		11		12		---			

Fonte: UNI EN 19734:2021

ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.
Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]				
Saldatura ad arco	-	-	inferiore a 60 A	8

Fascia di appartenenza:
Rischio alto per la salute.

Mansioni:
Addetto al montaggio di strutture reticolari in acciaio.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1480 del 5 ottobre 2018 (ATP13)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 217 del 18 febbraio 2020 (ATP14)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1182 del 19 maggio 2020(ATP15)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 643 del 3 febbraio 2021 (ATP16)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 849 del 11 marzo 2021 (ATP17)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 692 del 16 febbraio 2022 (ATP18)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1434 del 25 aprile 2023 (ATP19)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 2 maggio 2023 (ATP20)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 19 ottobre 2023 (ATP21)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 19 giugno 2023 (ATP22)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e

scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".
In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.
Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \tag{1}$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.
L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.
Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).
Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \tag{1a}$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \tag{1b}$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = \sqrt{{R_{chim,in}}^2 + {R_{chim,cu}}^2} \tag{2}$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0{,}1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \tag{3}$$

$$1 \leq R_{chim,cu} \leq 100 \tag{4}$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \tag{5}$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Fascia di esposizione

Rischio	Esito della valutazione
$0,1 \leq R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} \leq 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.
I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.
L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.
La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.
Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.
Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).
Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot F_d \qquad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il Fattore di distanza (F_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1,00$ (distanza inferiore ad un metro) a $f_d = 0,10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico		Fattore di distanza (F_d)
A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:
- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso

- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.
Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.
La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche		Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2.Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta
4.	Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo	A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta

1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta è ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione ($E_{in,lav}$)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti		Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base

giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati	SCHEDA N.1

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati	SCHEDA N.2
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	SCHEDA N.2
Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica	SCHEDA N.2

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24

Fascia di appartenenza:
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

Mansioni:
Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):
. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria($E_{chim,in}$):
- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea($E_{chim,cu}$):
- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

SCHEDA N.2

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24

Fascia di appartenenza:
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

Mansioni:
Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto alla posa di rivestimenti esterni in ceramica.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria($E_{chim,in}$):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea($E_{chim,cu}$):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO, MUTAGENO O TOSSICO PER LA RIPRODUZIONE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1480 del 5 ottobre 2018 (ATP13)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 217 del 18 febbraio 2020 (ATP14)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1182 del 19 maggio 2020(ATP15)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 643 del 3 febbraio 2021 (ATP16)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 849 del 11 marzo 2021 (ATP17)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 692 del 16 febbraio 2022 (ATP18)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1434 del 25 aprile 2023 (ATP19)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 2 maggio 2023 (ATP20)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.
- **Regolamento CE n. 1435 del 19 ottobre 2023 (ATP21)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione,

all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

- **Regolamento CE n. 1435 del 19 giugno 2023 (ATP22)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni, mutageni o delle sostanze tossiche per la riproduzione è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".
La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.
Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.
Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

Evidenza di cancerogenicità, mutagenicità o tossicità per la riproduzione

Ogni sorgente di rischio cancerogena, mutagena o tossica per la riproduzione è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Carc.1A	**Descrizione** Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori. **Frase H** H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.1B	**Descrizione** Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. **Frase H** H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.2	**Descrizione** Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali. **Frase H** H 351 (Sospettato di provocare il cancro)

Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene

Agente mutageno

Analogamente agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Muta.1A	**Descrizione** Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile. **Frase H** H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.1B	**Descrizione** Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. **Frase H** H340 (Può provocare alterazioni genetiche)

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Muta.2	**Descrizione** Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2. **Frase H** H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)

Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene

Sostanza tossica per la riproduzione

Analogamente agli agenti cancerogeni e mutageni, le sostanze tossiche per la riproduzione sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Repr.1A	**Descrizione** Sostanze note per gli effetti tossici per la riproduzione umana. Esistono dati attendibili dimostranti un effetto nocivo sulla funzione sessuale e la fertilità o sullo sviluppo umano. **Frase H** H 360 (Può nuocere alla fertilità o al feto) <indicare l'effetto specifico se noto>
Repr.1B	**Descrizione** Sostanze che dovrebbero considerarsi tossiche per la riproduzione umana. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa avere effetti nocivi sulla fertilità, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. **Frase H** H 360 (Può nuocere alla fertilità o al feto) <indicare l'effetto specifico se noto>
Repr.2	**Descrizione** Sostanze da considerare con sospetto per la possibile tossicità per la riproduzione umana, per le quali esistono dati provenienti da studi sull'uomo o su animali, che lasciano sospettare un suo effetto nocivo sulla funzione sessuale e la fertilità o sullo sviluppo, ma non sono sufficientemente probanti per giustificare la classificazione nella categoria 1. **Frase H** H 361 (Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto) <indicare l'effetto specifico se noto>
Lact	**Descrizione** Sostanze con effetti sull'allattamento o attraverso l'allattamento, costituiscono una categoria distinta. E' stato dimostrato che tali sostanze, interferiscono con l'allattamento o che possono essere presenti nel latte materno in quantità tali da far sorgere timori per la salute del lattante. **Frase H** H 362 (Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno)

Tabella 3 - Classificazione delle sostanze tossiche per la riproduzione

Esposizione per via inalatoria (E_{in})

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.
Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

Indice di esposizione inalatoria (Ein)		Esito della valutazione
1.	Bassa (esposizione inalatoria)	Rischio basso per la salute
2.	Media (esposizione inalatoria)	Rischio medio per la salute
3.	Alta (esposizione inalatoria)	Rischio alto per la salute

Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

Propriet à chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:

- Stato solido
- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità

- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

Tipologia d'uso

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso
  La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.
- Uso in inclusione in matrice
  La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.
- Uso controllato e non dispersivo
  Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- Uso con dispersione significativa
  Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

Indice di disponibilit à in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

Tipologia d'uso / **Proprietà chimico-fisiche**		A. Sistema chiuso	B. Inclusione in matrice	C. Uso controllato	D. Uso dispersivo
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	2. Media	3. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Media	3. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria

Indice di disponibilità in aria (D)	
1.	Bassa (disponibilità in aria)
2.	Media (disponibilità in aria)
3.	Alta (disponibilità in aria)

Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- Contenimento completo
  Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.
- Aspirazione localizzata
  E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.

- Segregazione / Separazione
  Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.
- Ventilazione generale (Diluizione)

La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.

- Manipolazione diretta
  In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

Tipologia di controllo Indice di disponibilità		A. Contenimento completo	B. Aspirazione localizzata	C. Segregazione / Separazione	D. Ventilazione generale	E. Manipolazione diretta
1.	Bassa disponibilità	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media disponibilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta disponibilità	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice 2 - Matrice di esposizione

Indice di esposizione (E)	
1.	Bassa (esposizione)
2.	Media (esposizione)
3.	Alta (esposizione)

Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno, mutageno o alle sostanze tossiche per la riproduzione.

Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.

- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

Tempo d'esposizione Indice di esposizione		A. Inferiore a 15 min	B. Da 15 min a inferiore a 2 ore	C. Da 2 ore a inferiore a 4 ore	D. Da 4 ore a inferiore a 6 ore	E. Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa esposizione	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media	2. Media
2.	Media esposizione	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta
3.	Alta esposizione	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione

Indice di intensità di esposizione (I)	
1.	Bassa (intensità)
2.	Media (intensità)
3.	Alta (intensità)

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente cancerogeno, mutageno o di sostanze tossiche per la riproduzione (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.

- nessun contatto
- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);
- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.

1. Molto basso (0.0 mg/cm^2/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

1. Molto basso (0.0 mg/cm^2/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm^2/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm^2/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm^2/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm^2/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm^2/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm^2/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm^2/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta.
Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

Tipologia d'uso / **Livello di contatto dermico**		A. Sistema chiuso	B. Inclusione in matrice	C. Uso controllato	D. Uso dispersivo
A.	Nessun contatto	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso
B.	Contatto accidentale	1. Molto Basso	2. Basso	2. Basso	3. Medio
C.	Contatto discontinuo	1. Molto Basso	3. Medio	3. Medio	4. Alto
D.	Contatto esteso	1. Molto Basso	4. Alto	4. Alto	5. Molto Alto

Indice di esposizione cutanea (Ecu)		**Esito della valutazione**
1.	Molto bassa (esposizione cutanea)	Rischio irrilevante per la salute
2.	Bassa (esposizione cutanea)	Rischio basso per la salute
3.	Media (esposizione cutanea)	Rischio medio per la salute
4.	Alta (esposizione cutanea)	Rischio rilevante per la salute
5.	Molto Alta (esposizione cutanea)	Rischio alto per la salute

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO, MUTAGENO O TOSSICO PER LA RIPRODUZIONE

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti cancerogeni, mutageni o a sostanze tossiche per la riproduzione e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO, MUTAGENO O TOSSICO PER LA RIPRODUZIONE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	SCHEDA N.1 - Cancerogeno e mutageno

SCHEDA N.1 - Cancerogeno e mutageno

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa.

Sorgente di rischio						
Evidenza di cancerogenicità	Evidenza di mutagenicità	Evidenza di tossicità per la riproduzione	Esposizione inalatoria	Esposizione cutanea	Rischio inalatorio	Rischio cutaneo
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[Cat.Rip.]	[E_{in}]	[E_{cu}]	[R_{in}]	[R_{cu}]
1) Sostanza utilizzata						
Carc. 2	Muta. 2	Non tossico per la riproduzione	Alta	Medio	Alta	Medio

Fascia di appartenenza:
Rischio alto per la salute.

Mansioni:
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Frasi di rischio:
H 351 (Sospettato di provocare il cancro);
H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

Esposizione per via inalatoria(E_{in}):
- Proprietà chimico fisiche: Nebbia;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Da 4 ore a inferiore a 6 ore.

Esposizione per via cutanea(E_{cu}):
- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo.

San Giuliano Terme - Pisa, 01/06/2026

Firma

_____

ALLEGATO "C"

Comune di Peccioli
Provincia di PI

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI
COMMITTENTE: Comune di Peccioli.

CANTIERE: Viale Gramsci, Peccioli (PI)

Pisa, 01/06/2026

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(Architetto Melis Gian Luigi)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____
(Architetto Cortese Antonio)

Architetto Melis Gian Luigi
Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato
51010 San Giuliano Terme (PI)
Tel.: 050-812007
E-Mail: g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

SOMMARIO

1. PREMESSA 2

2. ELENCHI PREZZI DI UTILIZZATI E LORO CRITERI DI APPLICAZIONE 2

2.1 Spese generali e utili di impresa 2

1. Premessa

Le seguenti note illustrano le basi utilizzate per le stime economiche e modalità di redazione dei seguenti elaborati:
- stima dei costi della sicurezza
- analisi prezzi unitari della sicurezza.

Tali documenti sono stati elaborati in accordo alle prescrizioni della normativa vigente.

2. Elenchi prezzi di utilizzati e loro criteri di applicazione

Come prescritto dalle norme citate in premessa, l'elenco dei prezzi unitari e/o le relative analisi prezzi, sono stati determinati facendo riferimento a:

- (in linea preferenziale) ***edizione 2026*** dell'***Elenco prezzi Regione Toscana provincia di Pisa;***

- **indagini di mercato**, presso diversi produttori/fornitori/posatori, al fine di determinare il prezzo maggiormente congruo, individuando prodotti e componenti tipo rispondenti alle norme tecniche espresse nella voce di computo e nel capitolato.

- ***analisi prezzi su base edizione 2025*** *dell'****Elenco prezzi regionale Umbria*** *pubblicato sul bollettino ufficiale 18 marzo 2026.;*

- ***analisi prezzi su base edizione 2026*** *dell'****Elenco prezzi provinciale PAT*** *(Elenco Prezzi Provinciale 2026 Provincia Autonoma di Trento) pubblicato sul bollettino ufficiale 05 gennaio 2026, di cui all'art.13 della L.P. 10 settembre 1993, n. 26 e s.m.;*

2.1 Spese generali e utili di impresa

Le voci adottate dall'elenco prezzi provinciale sono già comprensive di spese generali.

Per quanto riguarda le voci della sicurezza, in linea con l'elenco prezzi della Regione Toscana, tutti i valori di costo riportati negli elaborati, includono una maggiorazione del 16% (s.g.%), per considerare le spese generali a carico dell'impresa. Non è presente la seconda maggiorazione del 10% (u.i.%), dell'utile di impresa.

Le voci il cui prezzo è stato determinato mediante indagine di mercato e/o analisi prezzo e stata adottata la seguante formula:

prezzo=C* (1+s.g.%)= C* (1+0.16);

mm. = indica semplicemente numero progressivo all'interno della sub categoria

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
1 Z.SIC.10	RECINZIONE FISSA DI CANTIERE ALL'APERTO Formazione di recinzione fissa di cantiere in ambienti all'aperto di altezza minima, misurata dal piano di calpestio, pari a 200 cm, idonea a delimitare l'area di cantiere ed ad impedire l'accesso agli estranei ai lavori, costituita dai seguenti elementi principali: · montanti in legno di sezione minima 12x12 cm e/o tubolari metallici di diametro minimo 48 mm infissi nel terreno con profondità ed interasse idonei a dare stabilità all'intera recinzione e comunque non superiore a 200 cm; · pannelli di tamponamento opportunamente ancorati ai montanti costituiti da rete elettrosaldata con tondini in acciaio di diametro 6 mm e maglia 20x20 cm, con fissaggio effettuato almeno con 3 legature in filo di acciaio zincato, comprensivo di rete schermante; · rete schermante in polietilene estruso colorato con maglie ovoidali di altezza 200 cm, posata a correre ed in vista all'esterno del cantiere lungo tutta la lunghezza della recinzione. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il nolo dei materiali necessari, il carico, lo scarico ed ogni genere di trasporto, gli scavi, il corretto posizionamento dei montanti , i getti in conglomerato cementizio, eventuali saette di contraventatura, il taglio, lo sfrido, la manutenzione periodica, lo smontaggio a fine cantiere, il ritiro a fine lavori del materiale di risulta, il puntuale e scrupoloso rispetto delle normative vigenti in materia antinfortunistica nei cantieri edili ed in particolare il D.Lgs. 09.04.2008 N. 81 aggiornato con le successive modifiche e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte ed in efficienza per tutta la durata del cantiere. Sono altresì compresi gli eventuali necessari calcoli statici degli apprestamenti secondo quanto previsto dalle NTC 2018 di cui al D.M. 17.01.2018. Sarà misurato lo sviluppo in metri della recinzione. per il primo mese o frazione <u>Recinzione in pali di legno, pannello in rete elettrosladata e rete schermante</u> Delimitazione area cantiere Lotto 2 che verrà posizionata sul terreno nella parte interna del lotto come da planimetrie		200,00			200,000		
	Misurazione ulteriore comprendente anche le porzioni in cui potrebbe non essere necessaria; sarà da valutare l'effettivo perimetro assieme al CSE e alla ditta esecutrice		280,00			280,000		
	SOMMANO m					480,000	36,10	17′328,00
2 Z.SIC.11	RECINZIONE FISSA DI CANTIERE ALL'APERTO Formazione di recinzione fissa di cantiere in ambienti all'aperto di altezza minima, misurata dal piano di calpestio, pari a 200 cm, idonea a delimitare l'area di cantiere ed ad impedire l'accesso agli estranei ai lavori, costituita dai seguenti elementi principali: · montanti in legno di sezione minima 12x12 cm e/o tubolari metallici di diametro minimo 48 mm infissi nel terreno con profondità ed interasse idonei a dare stabilità all'intera recinzione e comunque non superiore a 200 cm; · pannelli di tamponamento opportunamente ancorati ai montanti costituiti da rete elettrosaldata con tondini in acciaio di diametro 6 mm e maglia 20x20 cm, con fissaggio effettuato almeno con 3 legature in filo di acciaio zincato, comprensivo di rete schermante; · rete schermante in polietilene estruso colorato con maglie ovoidali di altezza 200 cm, posata a correre ed in vista all'esterno del cantiere lungo tutta la lunghezza della recinzione. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il nolo dei materiali necessari, il carico, lo scarico ed ogni genere di trasporto, gli scavi, il corretto posizionamento dei montanti , i getti in conglomerato cementizio, eventuali saette di contraventatura, il taglio, lo sfrido, la manutenzione periodica, lo smontaggio a fine cantiere, il ritiro a fine lavori del materiale di risulta, il puntuale e scrupoloso rispetto delle normative vigenti in materia antinfortunistica nei cantieri edili ed in particolare il D.Lgs. 09.04.2008 N. 81 aggiornato con le successive modifiche e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte ed in efficienza per tutta la durata del cantiere. Sono altresì compresi gli eventuali necessari calcoli statici degli apprestamenti							
	A R I P O R T A R E							17′328,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							17′328,00
	secondo quanto previsto dalle NTC 2018 di cui al D.M. 17.01.2018. Sarà misurato lo sviluppo in metri della recinzione. per ogni mese successivo o frazione							
	<u>Recinzione in pali di legno, pannello in rete elettrosladata e rete schermante</u>							
	Delimitazione area cantiere Lotto 2 che verrà posizionata sul terreno nella parte interna del lotto come da planimetrie	30,00	200,00			6′000,000		
	Misurazione ulteriore comprendente anche le porzioni in cui potrebbe non essere necessaria; sarà da valutare l'effettivo perimetro assieme al CSE e alla ditta esecutrice	30,00	280,00			8′400,000		
	SOMMANO m					14′400,000	1,17	16′848,00
3 Z.SIC.12	VIABILITA' INTERNA AREA DI CANTIERE Formazione di viabilità interna all'area di cantiere adatta ad essere carrabile e costituita da scarifica e sistemazione di piani con compenso del materiale movimentato, eseguita con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza esclusa la sola roccia ed idonea a ricevere la successiva fondazione stradale eseguita a piu strati con inerte di granulometria 30·70 mm, proveniente da impianti di riciclaggio e giudicato idoneo dalla D. L., stesa su piano di posa preventivamente livellato per uno spessore minimo compresso di 25 cm completa di finitura superficiale della fondazione stradale eseguita in strato unico di inerte con granulometria 0·30 mm, proveniente da impianti di riciclaggio e giudicato idoneo dalla D.L. per uno spessore minimo compresso di 5 cm. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la compattazione a strati non superiori a 15 cm, l'eventuale inumidimento, il costipamento, la sagomatura, la livellazione, lo sgombero a fine cantiere, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, il puntuale e scrupoloso rispetto delle normative vigenti in materia antinfortunistica nei cantieri edili ed in particolare il D.Lgs. 09.04.2008 N. 81 aggiornato con le successive modifiche e quanto altro necessario per dare il prefabbricato in efficienza per tutta la durata del cantiere.							
	<u>Viabilità di cantiere</u>							
	Realizzazione viabilità di cantiere lotto 2					100,000		
	Realizzazione viabilità interna di cantiere ex Toncelli					50,000		
	Realizzazione basamento per box e servizi logistico-assistenziali					50,000		
	SOMMANO m²					200,000	8,57	1′714,00
4 Z.SIC.05	<u>CANCELLO IN PANNELLI DI LAMIERA ZINCATA ONDULATA PER RECINZIONE CANTIERE</u> Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di cancello in pannelli di lamiera zincata ondulata per recinzione cantiere costituito da adeguata cornice e rinforzi, fornito e posto in opera. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere garantendo meglio la sicurezza e l'igiene dei lavoratori; la collocazione in opera delle colonne in ferro costituite da profilati delle dimensioni di mm 150 x 150, opportunamente verniciati; le ante opportunamente assemblate in cornici perimetrali e rinforzi costituiti da diagonali realizzate con profilati da mm 50 x 50 opportunamente verniciati; le opere da fabbro e le ferramenta necessarie; il sistema di fermo delle ante sia in posizione di massima apertura che di chiusura; la manutenzione per tutto il periodo di durata dei lavori, sostituendo, o riparando le parti non più idonee; lo smantellamento, l'accatastamento e l'allontanamento a fine opera. Tutti i materiali costituenti il cancello sono e restano di propri							
	<u>Cancello carrabile/pedonale</u>							
	Cancello ingresso carrabile/pedonale su Via Gramsci_Area cantiere lotto 2	1,00	3,50			3,500		
	Cancello ingresso carrabile/pedonale su Via Gramsci_Area cantiere							
	A R I P O R T A R E					3,500		35′890,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					3,500		35´890,00
	ex cucine Toncelli	1,00	3,50			3,500		
	SOMMANO mq					7,000	33,79	236,53
5 Z.SIC.04 17.N05.004.001	PARAPETTO IN LEGNO. Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di assi di legno per la realizzazione di robusto parapetto anticaduta, dell'altezza minima di m 1,00 dal piano di calpestio e delle tavole ferma piede, da realizzare per la protezione contro il vuoto, (esempio: rampe delle scale, vani ascensore, vuoti sui solai e perimetri degli stessi, cigli degli scavi, balconi, etc), fornito e posto in opera. I dritti devono essere posti ad un interasse adeguato al fine di garantire la tenuta all'eventuale spinta di un operatore. I correnti e la tavola ferma piede non devono lasciare una luce in senso verticale, maggiore di cm 60, inoltre sia i correnti che le tavole ferma piede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti. Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi di lavoro che lo richiedono al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori; il montaggio con tutto ciò che occorre per eseguirlo e lo smontaggio anche quando, per motivi legati alla sicurezza dei lavoratori, queste azioni vengono ripetute più volte durante le fasi di lavoro; l'accatastamento e l'allontanamento a fine opera. Gli apprestamenti sono e restano di proprietà dell'impresa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dei parapetti. Misurato a metro lineare posto in opera, per l'intera durata delle fasi di lavoro. <u>Parapetto in legno</u> Parapetti per protezioni aree di scavo - area scavo a valle Parapetti per protezioni dei vuoti aperture e scale Parapetti per protezione passerella Parapetti per protezione scavi sottopasso_ area cantiere lotto 2 Parapetti per protezione scavi sottopasso_ area cantiere ex cucine Toncelli Parapetti per protezione scavi_ quantità ulteriore_area cantiere lotto 2					80,000 50,000 30,000 60,000 90,000 120,000		
	SOMMANO m					430,000	8,87	3´814,10
6 TOS26_17.N05.002.014 17.N05.002.014	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore)							
	A R I P O R T A R E							39´940,63

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							39´940,63
	Oggetto: RECINZIONI / ACCESSI AL CANTIERE Tipo: Montaggio di recinzione area adibita a cantiere Struttura: pannelli metallici elettrozincati con basamento in cemento Lunghezza (m): 3,50 Altezza (m): 2,00 Compreso: - nolo per il primo mese Escluso: idonea segnaletica diurna e notturna <u>Recinzione con pannelli elettrozincati e basamento in cls - montaggio e nolo primo mese</u> Recinzione a confine con Via Gramsci - transenne Recinzione area cantiere ex cucine Toncelli Recinzione bypass					30,000 60,000 30,000		
	SOMMANO cad					120,000	23,78	2´853,60
7 TOS26_17.N05.002.017 17.N05.002.017	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: RECINZIONI / ACCESSI AL CANTIERE Tipo: Smontaggio di recinzione per area adibita a cantiere Struttura: pannelli metallici elettrozincati con basamento in cemento. Lunghezza (m): 3,50 Altezza (m): 2,00 Escluso: idonea segnaletica diurna e notturna <u>Recinzione con pannelli elettrozincati e basamento in cls - smontaggio</u> Recinzione a confine con Via Gramsci Recinzione area cantiere ex cucine Toncelli Recinzione bypass					30,000 60,000 30,000		
	SOMMANO cad					120,000	10,29	1´234,80
8 TOS26_17.N05.002.020 17.N05.002.020	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto;							
	A R I P O R T A R E							44´029,03

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							44´029,03
	- con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: RECINZIONI / ACCESSI AL CANTIERE Uso: Noleggio oltre il primo mese di utilizzo della recinzione per area adibita a cantiere Struttura: pannelli metallici elettrozincati con basamento in cemento Lunghezza (m): 3,50 Altezza (m): 2,00 Specifiche: calcolato per ogni mese di utilizzo per singolo pannello Escluso: idonea segnaletica diurna e notturna <u>Recinzione con pannelli elettrozincati e basamento in cls - mesi o frazioni successivi</u> Recinzione a confine con Via Gramsci (la misurazione comprende anche il nolo dei primi mesi in cui potrebbe non essere necessaria perchè l'area di lavoro sarà sicuramente piu' ristretta) Recinzione area cantiere ex cucine Toncelli Recinzione bypass	23,00 7,00	30,00 3,00			690,000 21,000 60,000		
	SOMMANO cad					771,000	5,69	4´386,99
9 TOS26_17.P05.001.004 17.P05.001.004	Oggetto: PRODOTTI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Conforme: - previste nel PSC; - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a) Tipo: RECINZIONI / ACCESSO AL CANTIERE Oggetto: Transenna Tipo: modulare Materiale: in ferro zincato Lunghezza (cm): 200 Altezza (cm): 110 <u>Recinzione con transenne modulari</u> Eventuali delimitazioni provvisorie all'interno delle aree di lavoro Eventuali delimitazioni provvisorie da creare all'interno delle aree di lavoro area ex Toncelli					5,000 5,000		
	SOMMANO cad					10,000	124,60	1´246,00
10 TOS26_17.N07.002.015 17.N07.002.0	Oggetto: NOLEGGI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d Tipo: SEGNALETICA / ILLUMINAZIONE Uso: Noleggio							
	A R I P O R T A R E							49´662,02

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							49´662,02
15	segnaletica cantieristica Materiale: alluminio Forma: rettangolare Specifiche: - da parete; - distanza massima di lettura m 4; - contenente segnale di divieto, obbligo, pericolo, ecc.; - computato per un mese di noleggio Dimensione (mm): 180x120 Spessore (mm): 0,5							
	<u>Cartellonistica di cantiere</u>							
	Cartellonistica da apporre all'ingresso dell'area di cantiere lotto 2	24,00	4,00			96,000		
	Cartellonistica da apporre all'ingresso dell'area di cantiere ex cucine Toncelli	7,00	2,00			14,000		
	SOMMANO cad					110,000	29,61	3´257,10
11 TOS26_17.P07.002.001 17.P07.002.001	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Segnaletica di sicurezza / illuminazione di sicurezza Oggetto: Lanterna segnaletica Caratteristiche: - a luce rossa fissa; - con interruttore manuale; - alimentata in B.T. a 6 V / a batteria Conforme: - certificata CE; - UNI EN 12352:2006							
	<u>Lanterna segnaletica a luce rossa fissa</u>							
	Segnaletica da apporre sulla recinzione del by-pass sulla SP64, ambo i lati					6,000		
	Segnaletica da apporre sullo sbarramento per la chiusura del tratto della SP64					4,000		
	SOMMANO cad					10,000	13,42	134,20
12 TOS26_17.P07.002.002 17.P07.002.002	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Segnaletica di sicurezza / illuminazione di sicurezza Oggetto: Faretto Caratteristiche: - con grado di protezione IP65; - attacco E27; - 50 W							
	<u>Faretti - illuminazione di sicurezza</u>							
	Faretti per illuminare le aree di cantiere Area cantiere lotto 2					5,000		
	Faretti per illuminare area cantiere ex cucine Toncelli					2,000		
	SOMMANO cad					7,000	14,11	98,77
13 Z.SIC.09	<u>NASTRO SEGNALETICO</u> Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di nastro segnaletico per delimitazione di zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di scavi, ecc, di colore bianco/rosso, fornito e posto in opera. Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi che prevedono l'impiego del nastro al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere garantendo meglio la sicurezza dei lavoratori; la fornitura degli spezzoni di ferro dell'altezza di cm 120 di cui almeno cm 20 da infiggere nel terreno, a cui ancorare il nastro; la manutenzione per tutto il periodo di durata della fasedi riferimento, sostituendooriparando le parti nonpiu`idonee; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. E' inoltre compreso quanto							
	A RIPORTARE							53´152,09

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							53´152,09
	altro occorre per l'utilizzo temporaneo del nastro segnaletico.Misurato a metro lineare posto in opera, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. <u>Delimitazioni con nastro</u> Eventuali delimitazioni e segnalazioni area cantiere lotto 2 Eventuali delimitazioni e segnalazioni_area cantiere ex cucine Toncelli					197,780 100,000		
	SOMMANO ml					297,780	0,37	110,18
14 TOS26_17.N06.005.001 17.N06.005.001	Oggetto: NOLEGGI Uso: per ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a) e c) Tipo: WC chimici Uso: portatile Caratteristiche: senza lavamani Compreso: noleggio mensile Escluso: servizi di pulizia e igienizzazione <u>Servizi logistici - Wc chimico</u> Area cantiere lotto 2 Area cantiere lotto Ex Toncelli	13,00 3,00	1,00 1,00			13,000 3,000		
	SOMMANO cad					16,000	116,61	1´865,76
15 TOS26_17.N06.004.001 17.N06.004.001	Oggetto: NOLEGGI Uso: per ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a) e c) Oggetto: Box prefabbricati Uso: per cantiere Struttura: - portante in profilati metallici; - copertura e tamponatura con pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con interposto isolante; - pavimentazione in PVC su supporto in legno idrofugo; - infissi in alluminio anodizzato; - impianto elettrico; - impianto termico; - impianto idrico (acqua calda e fredda); - fognario Posa: sollevata da terra Compreso: - montaggio; - smontaggio Esclusi: - allacciamenti; - realizzazione basamento Uso: monoblocco adibito a servizio igienico-sanitario Larghezza (m): 2,70 Profondità (m): 2,40 Altezza (m): 2,40 Compreso: - nolo mensile; - un wc alla turca; - un lavabo; - un piatto doccia; - un boiler elettrico; - accessori vari <u>Servizi logistici - Box servizi igienici</u> Locali wc, lavabi, docce 2 moduli cm 240x270x240	2,00	19,00			38,000		
	SOMMANO cad					38,000	528,26	20´073,88
16 TOS26_17.N	Oggetto: NOLEGGI Uso: per ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE							
	A R I P O R T A R E							75´201,91

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							75´201,91
06.004.003 17.N06.004.003	Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a) e c) Oggetto: Box prefabbricati Uso: per cantiere Struttura: - portante in profilati metallici; - copertura e tamponatura con pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con interposto isolante; - pavimentazione in PVC su supporto in legno idrofugo; - infissi in alluminio anodizzato; - impianto elettrico; - impianto termico; - impianto idrico (acqua calda e fredda); - fognario Posa: sollevata da terra Compreso: - montaggio; - smontaggio Esclusi: - allacciamenti; - realizzazione basamento Uso: monoblocco adibito a mensa Larghezza (m): 6,40 Profondità (m): 2,40 Altezza (m): 2,40 Compreso: - nolo mensile; - scaldavivande; - frigorifero; - stoviglie; - piatti; - bicchieri; - tavoli; - sedie							
	<u>Servizi logistici - baracche</u>							
	Refettorio 1 moduli 240x450x240 (area cantiere lotto 2)	31,00	1,00			31,000		
	Refettorio 1 moduli 240x450x240 (area cantiere ex Toncelli)	7,00	1,00			7,000		
	SOMMANO cad					38,000	616,31	23´419,78
17 TOS26_17.N 06.004.010 17.N06.004.010	Oggetto: NOLEGGI Uso: per ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a) e c) Oggetto: Box prefabbricati Uso: per cantiere Struttura: - portante in profilati metallici; - copertura e tamponatura con pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con interposto isolante; - pavimentazione in PVC su supporto in legno idrofugo; - infissi in alluminio anodizzato; - impianto elettrico; - impianto termico; - impianto idrico (acqua calda e fredda); - fognario Posa: sollevata da terra Compreso: - montaggio; - smontaggio Esclusi: - allacciamenti; - realizzazione basamento Uso: monoblocco adibito a ufficio Larghezza (cm): 450 Profondità (cm): 240 Altezza (cm): 240 Compreso: - nolo mensile;							
	<u>Servizi logistici - Baracca Check point accesso</u>	31,00	1,00			31,000		
	Box per direttore di cantiere - ufficio	31,00	2,00			62,000		
	A R I P O R T A R E					93,000		98´621,69

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					93,000		98´621,69
	SOMMANO cad					93,000	208,08	19´351,44
18 Z.SIC.01_A	SISTEMA DI RIPRESA CON MENSOLA TIPO PERI SCS 250 Nolo per l'intera durata delle lavorazioni di sistema di ripresa per cassaforma per pareti tipo Peri SCS 250: Sistema di ripresa per casseforme per pareti a un solo paramento senza tiranti o doppio parametro con tiranti. Il sistema mensola SCS si contraddistingue per la spiccata economicità: grazie alla configurazione modulare estremamente versatile, basata su mensole composite, è possibile adattare il sistema in modo ottimale alle esigenze e alle geometrie di ciascun progetto. Stessa cassaforma e stessi componenti sia per il getto di prima fase che per quelli successivi. Unità di ripresa di grandi dimensioni, grazie alla portata particolarmente elevata delle mensole e all'ottimizzazione della capacità di carico degli ancoraggi, l'unità è movimentabili con gru, composte da passerelle di ripresa e casseforme a travi per pareti VARIO GT 24. Sistema ottimizzato per l'impiego su pareti dritte con altezze di getto di 3,00 m e su pareti inclinate in avanti con altezze di getto di 2,50 m. Possibilità di integrare il sistema con passerelle inferiori. Passerelle di lavoro inclinabili in modo indipendente, da impiegare nel cas Comprensivi nell'offerta: - cassaforma di altezza 3,90nm; - piattaforma dilunghezza 1,70; - 2 mensole SCS 250 per ogni piattaforma; - piastra di posizionamento ancoraggio incluso cono e bullone in avanzamento; - controvento con cinghia e attacco cinghia a parete; - piattaforma di servizio inferiore; - parapetti della piattaforma di servizio superiore e infewriore realizzati con tubi innocenti e PROKIT EP 110; - dispositivio per la sicurezza (scale e botole - 1 scala ogni 20); - parapetto laterale 65 (art.65066); - pannelli in legno per compensazioni - fermagetti Il prezzo si riferisce al mq per ciascun mese di nolo (si ipotizzano 2 mesi) <u>Nolo</u> Realizzazione scheletro cemento armato per entrambe le torrri. Si considera di apprestare solo il lato esterno con questo sistema e di partire con due squadre per realizzare le torri in contemporanea . Si considera inoltre di partire , con tale sistema, a +4,00 metri dalla piazza a quota 4,18 metri, la parte precedente interrata verrà realizzata con ponteggi e casseformi standard. Per quanto riguarda l'altezza si procede per getti, ogni getto si fa fino a 3,90 metri di altezza (dimensione pannelli 2,40x 3,90). Si ipotizza infine di poter completare il tutto entro 2 mesi	2,00	11,00	2,000		44,000		
	SOMMANO cadauno					44,000	621,41	27´342,04
19 Z.SIC.01_B	SISTEMA DI RIPRESA CON MENSOLA TIPO PERI SCS 250 Materiale in venditadi elementi per sistema di ripresa per cassaforma per pareti tipo Peri SCS 250: Sistema di ripresa per casseforme per pareti a un solo paramento senza tiranti o doppio parametro con tiranti. Il sistema mensola SCS si contraddistingue per la spiccata economicità: grazie alla configurazione modulare estremamente versatile, basata su mensole composite, è possibile adattare il sistema in modo ottimale alle esigenze e alle geometrie di ciascun progetto. Stessa cassaforma e stessi componenti sia per il getto di prima fase che per quelli successivi. Unità di ripresa di grandi dimensioni, grazie alla portata particolarmente elevata delle mensole e all'ottimizzazione della capacità di carico degli ancoraggi, l'unità è movimentabili con gru, composte da passerelle di ripresa e casseforme a travi per pareti VARIO GT 24. Sistema ottimizzato per l'impiego su pareti dritte con							
	A R I P O R T A R E							145´315,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							145´315,17
	altezze di getto di 3,00 m e su pareti inclinate in avanti con altezze di getto di 2,50 m. Possibilità di integrare il sistema con passerelle inferiori. Passerelle di lavoro inclinabili in modo indipendente, da impiegare nel cas Comprensivi nell'offerta: - cassaforma di altezza 3,90nm; - piattaforma dilunghezza 1,70; - 2 mensole SCS 250 per ogni piattaforma; - piastra di posizionamento ancoraggio incluso cono e bullone in avanzamento; - controvento con cinghia e attacco cinghia a parete; - piattaforma di servizio inferiore; - parapetti della piattaforma di servizio superiore e infewriore realizzati con tubi innocenti e PROKIT EP 110; - dispositivio per la sicurezza (scale e botole - 1 scala ogni 20); - parapetto laterale 65 (art.65066); - pannelli in legno per compensazioni - fermagetti Il prezzo si riferisce al mq per ciascun mese di nolo (si ipotizzano 2 mesi) <u>Materiale di vendita</u> Realizzazione scheletro cemento armato per entrambe le torrri. Si considera di apprestare solo il lato esterno con questo sistema e di partire con due squadre per realizzare le torri in contemporanea . Si considera inoltre di partire , con tale sistema, a +4,00 metri dalla piazza a quota 4,18 metri, la parte precedente interrata verrà realizzata con ponteggi e casseformi standard. Per quanto riguarda l'altezza si procede per getti, ogni getto si fa fino a 3,90 metri di altezza (dimensione pannelli 2,40x 3,90). Si ipotizza infine di poter completare il tutto entro 2 mesi		11,00	2,000		22,000		
	SOMMANO cadauno					22,000	122,41	2´693,02
20 Z.SIC.01_C	SISTEMA DI RIPRESA CON MENSOLA TIPO PERI SCS 250 Posa <u>Posa in opera</u> Realizzazione scheletro cemento armato per entrambe le torrri. Si considera di apprestare solo il lato esterno con questo sistema e di partire con due squadre per realizzare le torri in contemporanea . Si considera inoltre di partire , con tale sistema, a +4,00 metri dalla piazza a quota 4,18 metri, la parte precedente interrata verrà realizzata con ponteggi e casseformi standard. Per quanto riguarda l'altezza si procede per getti, ogni getto si fa fino a 3,90 metri di altezza (dimensione pannelli 2,40x 3,90). Si ipotizza infine di poter completare il tutto entro 2 mesi	6,00	11,00	2,000		132,000		
	SOMMANO cadauno					132,000	69,60	9´187,20
21 Z.SIC.06	<u>SERVIZI TECNICI AGGIUNTIVI: APPRESTAMENTI COLLETTIVI - PONTEGGI, SISTEMA DI RIPRESA E IMPALCATI PER SOLAI:</u> Per lo sviluppo dei sistemi di apprestamento collettivi necessari alla realizzazione delle torri, del pilone, dei collegamenti aerei e delle scaglie a sbalzo, si rende necessaria la progettazione esecutiva delle casseforme e delle impalcature con relative relazioni di calcolo. Nella presente voce si comprendono quindi: PROGETTAZIONE ESECUTIVA: Progettazione esecutiva delle casseforme e impalcature oggetto della fornitira, completa di disegni esecutivi e di assemblaggio relativi al primo impiego o ad una fase tipica, con esclusione di relazioni di calcolo, procedure operative e di eventuale progettazione integrativa dovuta a revisione dei disegni costruttivi o a nuove richieste dell'impresa costruttrice. RELAZIONE DI CALCOLO: relazione di calcolo relativa al primo							
	A R I P O R T A R E							157´195,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							157′195,39
	impiego o ad una fase tipica dell'attrezzatura oggetto delle presente fornitura, timbrata e firmata da ingegnere o architetto abilitato a norma di legge <u>Progettazione esecutiva e formazione operai</u> Progettazione esecutiva degli apprestamenti collettivi quali ponteggi multidirezionali, sistema di ripresa con mensola, impalcati relativi alle voci Z.SIC.01_A; Z.SIC.01_B; Z:SIC.01_C;					1,000		
	SOMMANO a corpo					1,000	6′380,00	6′380,00
22 TOS26_17.N 05.003.036 17.N05.003.0 36	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Montaggio di ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Compreso: - nolo per il primo mese; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica <u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - montaggio e nolo primo mese</u> Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono:							
	Scheletro torre 1 e 2 (esterno parte interrata)		26,00	2,000	14,330	745,160		
	Scheletro torre 1 e 2 (interno completo)		15,00	2,000	36,500	1′095,000		
	Ponteggio esterno alle torri per realizzare terrazzini a sbalzo, sottostruttura e rivestimento		30,00	2,000	29,720	1′783,200		
	<u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - montaggio e nolo primo mese</u> Ponteggio per realizzazione del Belvedere fra le due torri per poter gettare la soletta armata. Si tratta della porzione di ponteggio perimetrale (montato a sbalzo la cui porzione è calacolata e misurata nella voce xxxx) che si alza sopra il ponteggio con impalcato in alto che parte da terra		44,50		6,000	267,000		
	SOMMANO m²					3′890,360	13,97	54′348,33
	A R I P O R T A R E							217′923,72

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							217´923,72
23 TOS26_17.N 05.003.036 17.N05.003.0 36	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Montaggio di ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Compreso: - nolo per il primo mese; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica <u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - montaggio e nolo primo mese</u> Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono: Muri portanti locali interrati quota -3,50 Muri portanti locali interrati piazza quota 0,00		44,51 90,00		5,000 6,000	222,550 540,000		
	SOMMANO m²					762,550	13,97	10´652,82
24 TOS26_17.N 05.003.036 17.N05.003.0 36	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti;							
	A R I P O R T A R E							228´576,54

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							228´576,54
	- trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Montaggio di ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Compreso: - nolo per il primo mese; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica <u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - montaggio e nolo primo mese</u> Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono: Muri portanti tunnel quota -3,50		84,00		4,000	336,000		
	SOMMANO m²					336,000	13,97	4´693,92
25 TOS26_17.N05.003.037 17.N05.003.037	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Smontaggio di ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Compreso: - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica							
	A R I P O R T A R E							233´270,46

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							233´270,46
	Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - smontaggio Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono:							
	Scheletro torre 1 e 2 (esterno parte interrata)		26,00	2,000	14,330	745,160		
	Scheletro torre 1 e 2 (interno completo)		15,00	2,000	36,500	1´095,000		
	Ponteggio esterno alle torri per realizzare terrazzini, sottostruttura e rivestimento		30,00	2,000	29,720	1´783,200		
	Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - montaggio e nolo primo mese Ponteggio per realizzazione del Belvedere fra le due torri per poter gettare la soletta armata. Si tratta della porzione di ponteggio perimetrale (montato a sbalzo la cui porzione è calacolata e misurata nella voce xxxx) che si alza sopra il ponteggio con impalcato in alto che parte da terra		44,50		6,000	267,000		
	SOMMANO m²					3´890,360	5,94	23´108,74
26 TOS26_17.N 05.003.037 17.N05.003.037	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Smontaggio di ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Compreso: - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica							
	Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - smontaggio Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono:							
	Muri portanti locali interrati quota -3,50		44,51		5,000	222,550		
	Muri portanti locali interrati piazza quota 0,00		90,00		6,000	540,000		
	SOMMANO m²					762,550	5,94	4´529,55
27 TOS26_17.N	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI							
	A R I P O R T A R E							260´908,75

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							260´908,75
05.003.037 17.N05.003.037	Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Smontaggio di ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Compreso: - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica <u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - smontaggio</u>							
	Muri portanti tunnel quota -3,50		84,00		4,000	336,000		
	SOMMANO m²					336,000	5,94	1´995,84
28 TOS26_17.N 05.003.038 17.N05.003.038	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi;							
	A R I P O R T A R E							262´904,59

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							262´904,59
	- eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Uso: Noleggio oltre il primo mese di utilizzo del ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Specifiche: - calcolato al mq per ogni mese di utilizzo Compreso: - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica							
	<u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - nolo per mesi successivi</u> Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono:							
	Scheletro torre 1 e 2 (esterno parte interrata)	2,00	26,00	2,000	14,330	1´490,320		
	Scheletro torre 1 e 2 (interno completo)	2,00	15,00	2,000	36,500	2´190,000		
	Ponteggio esterno alle torri per realizzare terrazzini, sottostruttura e rivestimento	2,00	30,00	2,000	29,720	3´566,400		
	<u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - montaggio e nolo primo mese</u> Ponteggio per realizzazione del Belvedere fra le due torri per poter gettare la soletta armata. Si tratta della porzione di ponteggio perimetrale montato a sbalzo sulla porzione di opnteggio fuori ponte (misurata nelle voci TOS26_17.N05.003.054; TOS26_17.N05.003.055; TOS26_17.N05.003.056;) che si alza sopra il ponteggio con impalcato in alto che parte da terra (misurato nella voce Z.SIC.07)		44,50		6,000	267,000		
	SOMMANO m²					7´513,720	4,05	30´430,57
29 TOS26_17.N05.003.038 17.N05.003.038	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Uso: Noleggio oltre il primo mese							
	A R I P O R T A R E							293´335,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							293´335,16
	di utilizzo del ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Specifiche: - calcolato al mq per ogni mese di utilizzo Compreso: - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica <u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - nolo per mesi successivi</u> Le elevazioni da realizzare utilizzando il nolo di questo sistema sono: Muri portanti locali interrati quota -3,50 Muri portanti locali interrati piazza quota 0,00	 2,00 2,00	 44,51 90,00	 	 5,000 6,000	 445,100 1´080,000		
	SOMMANO m²					1´525,100	4,05	6´176,66
30 TOS26_17.N 05.003.038 17.N05.003.0 38	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Uso: Noleggio oltre il primo mese di utilizzo del ponteggio Materiale: montanti e traversi prefabbricati metallici Trattamento: zincati a caldo Specifiche: - calcolato al mq per ogni mese di utilizzo Compreso: - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti Escluso: illuminazione notturna e idonea segnaletica <u>Ponteggio multidirezionale elementi metallici prefabbricati - nolo per mesi successivi</u> Muri portanti tunnel quota -3,50							
	SOMMANO m²					672,000	4,05	2´721,60
31 TOS26_17.N	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI							
	A R I P O R T A R E							302´233,42

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							302´233,42
05.003.054 17.N05.003.054	Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Montaggio della struttura fuoriponte Materiale: elementi prefabbricati metallici Specifiche: a sbalzo Larghezza minima (m): 0,25 Larghezza massima (m): 1,00 Compreso: - nolo per il primo mese; - piano di calpestio; - paratacco; - ancoraggio della struttura mediante diagonali di sostegno; - il prolungamento del parapetto sopra la parte di lavorazione h 1,20 metri <u>Ponteggio fuori ponte - montaggio e nolo primo mese</u> Si tratta della struttura di ponteggio fuori ponte che serve per poter realizzare i terrazzini a sbalzo delle torri		290,00	2,000		580,000		
	<u>Ponteggio fuori ponte - montaggio e nolo primo mese</u> Struttura di ponteggio fuori ponte da realizzare per poter costruire il Belvedere in quota fra le due torri		44,50			44,500		
	SOMMANO m					624,500	30,71	19´178,40
32 TOS26_17.N05.003.055 17.N05.003.055	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese;							
	A R I P O R T A R E							321´411,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							321´411,82
	- montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Tipo: Smontaggio della struttura fuoriponte Materiale: elementi prefabbricati metallici Specifiche: a sbalzo Larghezza minima (m): 0,25 Larghezza massima (m): 1,00 Compreso: - piano di calpestio; - paratacco; - ancoraggio della struttura mediante diagonali di sostegno; - il prolungamento del parapetto sopra la parte di lavorazione h 1,20 metri							
	<u>Ponteggio fuori ponte - smontaggio</u> Si tratta della struttura di ponteggio fuori ponte che serve per poter realizzare i terrazzini a sbalzo delle torri		290,00	2,000		580,000		
	<u>Ponteggio fuori ponte - smontaggio</u> Struttura di ponteggio fuori ponte da realizzare per poter costruire il Belvedere in quota fra le due torri		44,50			44,500		
	SOMMANO m					624,500	14,22	8´880,39
33 TOS26_17.N05.003.056 17.N05.003.056	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore)							
	A R I P O R T A R E							330´292,21

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							330´292,21
	Oggetto: Ponteggi e castelli di tiro. Uso: Noleggio oltre il primo mese della struttura fuoriponte Materiale: elementi prefabbricati metallici Specifiche: - a sbalzo; - calcolato al m per ogni mese di utilizzo Larghezza minima (m): 0,25 Larghezza massima (m): 1,00 Compreso: - piano di calpestio; - paratacco; - ancoraggio della struttura mediante diagonali di sostegno; - il prolungamento del parapetto sopra la parte di lavorazione h 1,20 metri							
	<u>Ponteggio fuori ponte - nolo mesi successivi</u> Si tratta della struttura di ponteggio fuori ponte che serve per poter realizzare i terrazzini a sbalzo delle torri		580,00	2,000		1´160,000		
	<u>Ponteggio fuori ponte - montaggio e nolo primo mese</u> Struttura di ponteggio fuori ponte da realizzare per poter costruire il Belvedere in quota fra le due torri		44,50			44,500		
	SOMMANO m					1´204,500	2,81	3´384,65
34 TOS26_17.N05.004.001 17.N05.004.001	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Trabattelli Uso: Nolo di ponte mobile di servizio Materiale: elementi prefabbricati metallici ad innesto Specifica: - con ruote e stabilizzatori; - piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00 Compreso: - nolo minimo 5 giorni							
	<u>Trabattello</u> Trabattello da utilizzare all'interno dei locali afferenti le torri, e in altre situazioni in cui si rende necessario	2,00	120,00			240,000		
	SOMMANO giornaliero					240,000	8,95	2´148,00
	A R I P O R T A R E							335´824,86

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							335´824,86
35 TOS26_17.N 05.004.001 17.N05.004.0 01	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: Trabattelli Uso: Nolo di ponte mobile di servizio Materiale: elementi prefabbricati metallici ad innesto Specifica: - con ruote e stabilizzatori; - piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00 Compreso: - nolo minimo 5 giorni <u>Trabattello</u> Trabattello da utilizzare all'interno del tunnel e in altre situazioni in cui si rende necessario	1,00	120,00			120,000		
	SOMMANO giornaliero					120,000	8,95	1´074,00
36 TOS26_17.P 07.003.001 17.P07.003.0 01	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Attrezzature di primo soccorso Oggetto: Cassetta di pronto soccorso Caratteristiche: contenente presidi medicali Conforme: Allegato 1 - D.M. 15.7.2003 n. 389 <u>Cassetta di pronto soccorso</u> Cassetta medicale da tenere all'interno del box adibito a medicheria (area cantiere lotto 2) Cassetta medicale da tenere all'interno del box adibito a medicheria (area cantiere ex Toncelli)					1,000 1,000		
	SOMMANO cad					2,000	109,17	218,34
37 TOS26_17.P 07.003.002 17.P07.003.0 02	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Attrezzature di primo soccorso Oggetto: Kit levaschegge Caratteristiche:							
	A R I P O R T A R E							337´117,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							337′117,20
	- a valigetta; - contenente l'occorrente per togliere dagli occhi schegge metalliche o di altra natura Dimensione (cm): 23x17x4,5 <u>Kit levaschegge</u> Kit da tenere all'interno del box adibito a medicheria					5,000		
	SOMMANO cad					5,000	29,93	149,65
38 TOS26_17.P 07.003.003 17.P07.003.0 03	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Attrezzature di primo soccorso Oggetto: Kit lavaocchi Caratteristiche: - per primo soccorso di lavaggio / medicazione degli occhi <u>Kit lavaocchi</u> Kit da tenere all'interno del box adibito a medicheria					5,000		
	SOMMANO cad					5,000	13,46	67,30
39 TOS26_17.P 07.004.001 17.P07.004.0 01	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Mezzi antincendio Oggetto: Estintore Tipo: portatile a polvere omologato Caratteristiche: - montato a parete con apposite staffe; - corredato di cartello di segnalazione Compreso: manutenzione periodica Peso (kg): 6 <u>Estintore portatile</u> Consideriamo un estintore per l'area di cantiere lotto 2 Consideriamo un estintore per l'area di cantiere ex Toncelli					1,000 1,000		
	SOMMANO cad					2,000	88,04	176,08
40 Z.SIC.02	<u>GRU A TORRE</u> Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di gru a torre. Il costo orario da computare per la sicurezza, in relazione al tipo di gru, è limitato al tempo occorrente per il montaggio, lo smontaggio e le verifiche straordinarie dell'attrezzatura. Non è computabile, ai fini della sicurezza, il normale uso dell'attrezzatura, per eseguire le fasi di lavoro previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (ovvero nel Piano Sostitutivo di Sicurezza). Sono compresi: l'uso per la durata delle fasi di montaggio, smontaggio e verifiche straordinarie; il documento che indica le caratteristiche tecniche e le istruzioni per il montaggio, lo smontaggio, l'uso e la manutenzione; l'accatastamento e lo smaltimento a fine opera.A: Altezza da terra del braccio; B: Lunghezza del braccio; P1: Portata massima in Kg; P2: Portata in punta in Kg. (Le dimensioni sotto riportate sono indicative.)E' inoltre compreso quanto altro occorre per il montaggio, lo smontaggio e le verifiche straordinarie della gru. Misurato a costo orar <u>Gru a torre</u> Si considera di installare 1 gru per l'area di cantiere e si conteggiano le sole ore relative al montaggio, smontaggio e verifiche strordinarie dell'attrezzatura	1,00	32,00			32,000		
	SOMMANO h					32,000	8,38	268,16
41 TOS26_17.P	Oggetto: PRODOTTI Uso: per ORGANIZZAZIONE CANTIERE							
	A R I P O R T A R E							337′778,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							337′778,39
06.006.004 17.P06.006.004	Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a) e c) Tipo: Impianto di messa a terra / protezione contro le scariche atmosferiche Oggetto: Dispersore a croce Materiale: in acciaio zincato a caldo Caratteristiche: - sezione 50 x 50 x 5 mm; - con bandiera a 3 fori Ø 11 mm; - per allacciamento di corde, tondi, piatti, funi Lunghezza (m): 2,50 <u>Impianto di messa a terra</u> Si considera un impianto di messa a terra comprensivo di dispersoi necessari e collegamneti alla massa metallica					15,000		
	SOMMANO cad					15,000	69,73	1′045,95
42 TOS26_17.S08.002.002 17.S08.002.002	Oggetto: MISURE DI COORDINAMENTO Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. e), f), g) Tipo: Riunioni di informazione Oggetto: Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro ed alle proprie mansioni <u>Riunioni di coordinamento</u> Consideriamo una quantità di ore di riunioni di coordinamento con il CSE e i direttori di cantiere di ciascuna impresa presente, quattro riunioni al mese di 1 ora ciascuna. Riunioni preliminari all'inizio delle lavorazioni, ad ogni accesso in cantiere da parte di una nuova impresa, e quando si rende necessario	31,00	4,00			124,000		
	SOMMANO ora					124,000	51,50	6′386,00
43 TOS26_AT.N06.006.030 AT.N06.006.030	Oggetto: MACCHINE ELEVATRICI Specifiche: consegnate in cantiere Escluso: altre maggiorazioni di qualsiasi natura Oggetto: PIATTAFORME Piattaforma Autocarrata articolata o telescopica altezza di lavoro 26 m - 2-10 giorni <u>Piattaforma aerea</u> La piattaforma aerea servirà per il montaggio della carpenteria metallica strutturale della passerella aerea, in supporto alla gru di cantiere. Si presume che possano servire almeno 10 giorni lavorativi per il montaggio della passerella	8,00	10,00		2,000	160,000		
	SOMMANO ora					160,000	32,20	5′152,00
44 TOS26_AT.N06.006.030 AT.N06.006.030	Oggetto: MACCHINE ELEVATRICI Specifiche: consegnate in cantiere Escluso: altre maggiorazioni di qualsiasi natura Oggetto: PIATTAFORME Piattaforma Autocarrata articolata o telescopica altezza di lavoro 26 m - 2-10 giorni <u>Piattaforma aerea</u> La piattaforma aerea servirà per il montaggio del rivestimento delle torri. Si presume che possano servire almeno 10 giorni lavorativi per il montaggio del rivestimento a torre	8,00	10,00	2,000		160,000		
	SOMMANO ora					160,000	32,20	5′152,00
45 TOS26_14.R09.021.005 14.R09.021.005	Oggetto: MURO Materiale: CALCESTRUZZO ARMATO, TERRE ARMATE E TERRAPIENI RINFORZATI Uso: - opere di sostegno a gravità (muri e gabbionate); - cemento armato (muri a mensola, muri a contrafforti e speroni); - terre armate e paratie (palancole e diaframmi) Compreso:							
	A R I P O R T A R E							355′514,34

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							355´514,34
	- fornitura e posa; - trasporto; - calo, sollevamento e posizionamento dei materiali Oggetto: Struttura per terre armate Tipo: - pannelli prefabbricati Materiale: cls Specifiche: - R maggiore 35 Mpa; - armati con acciaio B450C controllato Compreso: - mezzi pannelli di coronamento; - angolari ecc.; - sigillatura giunti con TNT sul paramento interno; - materiali per posa ed allineamento Escluso: - attacchi in acciaio per le armature terra posti in fase di prefabbricazione ma da valutarsi a seconda delle quantità richieste; - scavi; - demolizioni; - fornitura e/o posa del rilevato con terre ed inerti idonei; - eventuale letto di livellamento in cls; - rinverdimenti Altezza minima (m): 4,51 Altezza massima (m): 5,00 <u>Palancole</u> Palancole da posizionare a protezione dello scavo per la prima porzione di tunnel molto vicina alla strada	2,00	4,00			8,000		
	SOMMANO m					8,000	344,93	2´759,44
46 TOS26_PR.P53.020.001 PR.P53.020.001	BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA. Conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 03/06/98, D.M. 11/06/99 e D.M. 21/06/2004 n.2367), con marcatura CE in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2012 e successivi aggiornamenti, secondo quanto prescritto dal D.M. 28/06/2011. Forniti con il rapporto di prova e manuale di installazione, identificabili in modo permanente, con il nominativo del produttore e le classi di appartenenza. Realizzate con acciaio zincato a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461:2009 Barriera in calcestruzzo prefabbricato C 28/35 tipo "new jersey", certificata CE secondo la norma UNI EN 12839:2012 a profilo simmetrico con base di cm 60 e altezza cm 80 <u>Barriera ney jersey per sbarramento stradale</u> Barriere per chiusura temporanea strada provinciale SP64 - elemento in cls largo 60 cm e alto 80 cm su cui montare pannello elettrosaldato (voce TOS26_PR.P07.020.003)					14,000		
	SOMMANO m					14,000	129,26	1´809,64
47 TOS26_PR.P07.020.003 PR.P07.020.003	Oggetto: MATERIALI METALLICI Conforme: UNI EN 10204:2005 Recinzioni in grigliato zincato a caldo UNI EN ISO 1461:2009 da montare su new jersey Pannello elettrosaldato dimensioni 2,00 m x h.150 cm <u>Pannello elettrosaldato</u> Barriere per chiusura temporanea strada provinciale SP64 - pannello elettrosaldato da montare su elemento new jersey in cls (TOS26_PR.P53.020.001)					14,000		
	SOMMANO m					14,000	109,96	1´539,44
48 TOS26_17.N	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI							
	A RIPORTARE							361´622,86

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							361´622,86
05.002.014 17.N05.002.014	Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: RECINZIONI / ACCESSI AL CANTIERE Tipo: Montaggio di recinzione area adibita a cantiere Struttura: pannelli metallici elettrozincati con basamento in cemento Lunghezza (m): 3,50 Altezza (m): 2,00 Compreso: - nolo per il primo mese Escluso: idonea segnaletica diurna e notturna <u>Recinzione con basamento cls e rete elettrosaldata - montaggio e nolo primo mese</u> Recinzione per delimitare il bypass all'interno dell'area di cantiere lotto 2					30,000		
	SOMMANO cad					30,000	23,78	713,40
49 TOS26_17.N05.002.017 17.N05.002.017	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza;							
	A R I P O R T A R E							362´336,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							362´336,26
	- spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore) Oggetto: RECINZIONI / ACCESSI AL CANTIERE Tipo: Smontaggio di recinzione per area adibita a cantiere Struttura: pannelli metallici elettrozincati con basamento in cemento. Lunghezza (m): 3,50 Altezza (m): 2,00 Escluso: idonea segnaletica diurna e notturna <u>Recinzione con basamento cls e rete elettrosaldata - smontaggio</u> Recinzione bypass					30,000		
	SOMMANO cad					30,000	10,29	308,70
50 TOS26_17.P07.002.007 17.P07.002.007	Oggetto: PRODOTTI Uso: per PROTEZIONE COLLETTIVA Conforme: Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d) Tipo: Segnaletica di sicurezza / illuminazione di sicurezza Oggetto: Segnale stradale Uso: segnalazione temporanea Materiale: in lamiera di alluminio spessore 25/10 Forma: tondo Caratteristiche: - interamente ricoperto con pellicola; - montato su portasegnale con maniglia di trasporto in lamiera stampata e verniciata con sbarra stabilizzatrice porta zavorra, cl. 2. <u>Cartellonistica stradale di cantiere</u> Cartellonistica per avviso chiusura tratto stradale					4,000		
	SOMMANO cad					4,000	43,38	173,52
51 TOS26_17.N05.002.020 17.N05.002.020	Oggetto: NOLEGGI Uso: per OPERE PROVVISIONALI Specifiche: - allestimenti previsti nel PSC; - montati da personale esperto; - con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti; - ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro; - ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato Conforme: - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.; - ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro Compreso: - noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese; - montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti; - trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, - costo di redazione del piano di montaggio. - formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata; - parapetti e tavole fermapiede; - scale di servizio; - piani di riposo e botole di sicurezza; - spinotti e basette; - ancoraggi; - eventuali rinforzi di montanti. Escluso: - spese di occupazione suolo pubblico; - spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore)							
	A R I P O R T A R E							362´818,48

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							362´818,48
	Oggetto: RECINZIONI / ACCESSI AL CANTIERE Uso: Noleggio oltre il primo mese di utilizzo della recinzione per area adibita a cantiere Struttura: pannelli metallici elettrozincati con basamento in cemento Lunghezza (m): 3,50 Altezza (m): 2,00 Specifiche: calcolato per ogni mese di utilizzo per singolo pannello Escluso: idonea segnaletica diurna e notturna Recinzione con basamento cls e rete elettrosaldata - nolo mesi successivi							
	Recinzione bypass	30,00			2,000	60,000		
	SOMMANO cad					60,000	5,69	341,40
52 Z.SIC.03	REALIZZAZIONE MASSICCIATA PER BYPASS Realizzazione di viabilità alternativa provvisoria in massicciata, a servizio del cantiere del sottopasso, eseguita su tracciato curvilineo per una lunghezza sviluppata di circa 70 m e larghezza media di 7,00 m, per una superficie complessiva di circa 300 m², comprensiva di: scavo con accatastamento di porzione di materile e altra porzione conferita in discarica, compreso trasporto e conferimento. Formazione del piano di posa, compresa la formazione di rilevati e riempimenti di buche, posa di geotessuto tessuto rinforzato e TNT separatore, realizzazione di sottofondazionestradale con materiale riciclato compattato in due strati per complessivi 50 cm, posa di strato unico tipo E.. La voce inoltre comprende gli oneri per segnaletica provvisoria e dispositivi di sicurezza, manutenzione della viabilità per l'intera durata dei lavori, successiva demolizione, smobilizzo e ripristino finale con conferimento in discarica del materiale non piu' necessario. Viabilità alternativa - Bypass							
	Realizzazione di viabilità alternativa sull'area di cantiere lotto 2					1,000		
	SOMMANO a corpo					1,000	21´796,67	21´796,67
53 Z.SIC.07 S.25.10.0003 .010	PONTEGGIO IN PIANO CON IMPALCATO IN ALTO Formazione, su piano orizzontale, di ponteggio tubolare metallico fisso autorizzato, costituito prevalentemente da telai prefabbricati o montanti tubolari dotati di piastre forate con spinotti di collegamento e correnti di campo, in opera per tutta la durata del cantiere, a qualsiasi altezza, completo di idonei ancoraggi, un solo impalcato di lavoro in sommità e relativo sottoponte corredati di fermapiede, mensole a sbalzo di serie, parapetti regolamentari ed impalcati con botole e scale di accesso, e tutti gli elementi previsti nel libretto del costruttore. Gli ancoraggi dovranno essere di tipo permanente ed idonei per essere riposizionati e riutilizzati nel caso di successivi interventi manutentivi. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il nolo, i trasporti, la manutenzione periodica, il disfacimento ed il puntuale e scrupoloso rispetto delle normative vigenti in materia antinfortunistica nei cantieri edili ed in particolare il D.Lgs. 09.04.2008 N. 81 aggiornato con le successive modifiche. E' altresì compreso il disegno esecutivo con indicati, tra l'altro, i sovraccarichi massimi per metro quadrato di impalcato, l'indicazione degli appoggi e degli ancoraggi. Sono altresì compresi gli eventuali necessari calcoli statici degli apprestamenti secondo quanto previsto dalle NTC 2018 di cui al D.M. 17.01.2018 e del D.Lgs. n.81/2008 La misurazione verrà effettuata a metroquadrato utile in proiezione verticale di facciata del ponteggio. Per area utile si intende l'area limitata dalla lunghezza effettiva del ponteggio e dall'altezza misurata dal piano di imposta delle basette all'ultimo impalcato praticabile del ponteggio stesso. in opera per due mesi							
					15,000	15,000		
	Ponteggio con impalcato in alto				15,000	15,000		
	Porzione di ponteggio con impalcato in alto da allestire fra le due							
	A R I P O R T A R E					30,000		384´956,55

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					30,000		384´956,55
	torri per poter realizzare la soletta armata del belvedere. Questo ponteggio sarà di supporto all'impalcato-piano di lavoro (voce presente all'interno del CME) che costituisce la base per gettare la soletta armata.		44,50		15,000	667,500		
	SOMMANO m²					697,500	13,02	9´081,45
54 Z.SIC.08	DRENAGGIO TEMPORANEO E AGGOTTAMENTO ACQUE DI SCAVO Drenaggio temporaneo e aggottamento acque di scavo comprensivo di: fornitura e posa in opera di sistema completo di aggottamento con pompa di sentina sommergibile in acciaio inossidabile (portata min. 500lt/min, altezza di mandata 14 m, motore 1,5 kW), pozzetto temporaneo/vasca di raccolta 60×60 cm, tubo evacuazione PP 50 mm con giunzioni rapide (25 m), quadro elettrico di comando con livellostati automatici, collegamento all'impianto elettrico di cantiere, accudienza operativa per 15 giorni, energia elettrica, manutenzione ordinaria, smontaggio e removal a fine lavori. Compreso polizza assicurativa e tutte le opere idrauliche necessarie per scarico a recapito autorizzato. Escluso trattamento acque inquinanti.							
	<u>Sistema di drenaggio con pompa di sentina</u> Sistema di drenaggio per le acque di scavo durante la realizzazione del tunnel o in altri casi in cui sia necessario					1,000 1,000		
	SOMMANO a corpo					2,000	5´388,97	10´777,94
	Parziale LAVORI A MISURA euro							404´815,94
	T O T A L E euro							404´815,94
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		
	Riepilogo SUPER CATEGORIE		
001	LOTTO FUNZIONALE 2	404´815,94	100,000
	Totale SUPER CATEGORIE euro	404´815,94	100,000
	A R I P O R T A R E		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		
	Riepilogo CATEGORIE		
001	ALLESTIMENTI E APPRESTAMENTI	126´150,41	31,162
002	TORRI ASCENSORI	199´166,79	49,199
003	LOCALI INTERRATI	23´507,03	5,807
004	TUNNEL	24´022,74	5,934
005	PASSERELLA	5´152,00	1,273
006	BYPASS	26´816,97	6,624
	Totale CATEGORIE euro	404´815,94	100,000
	A R I P O R T A R E		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		
	Riepilogo SUB CATEGORIE		
001	DELIMITAZIONI AREA CANTIERE - SEGNALETICA DI SICUREZZA	54´235,50	13,398
002	MEZZI E SERVIZI PROTEZIONE COLLETTIVI	229´841,10	56,777
003	RIUNIONI DI COORDINAMENTO	6´386,00	1,578
004	ANADATOIE, PARAPETTI E PROTEZIONE SCAVI	6´573,54	1,624
005	IMPIANTI DI CANTIERE	43´068,94	10,639
006	BARACCAMENTI E SERVIZI LOFiGISTICO-ASSISTENZIALI	64´710,86	15,985
	Totale SUB CATEGORIE euro	404´815,94	100,000

San Giuliano Terme, 22/06/2026

Il Tecnico
Arch. Gian Luigi Melis

	A R I P O R T A R E

Comune di Peccioli
Provincia di Pisa

ANALISI DEI PREZZI

OGGETTO: VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI

COMMITTENTE: Comune di Peccioli

Data, 22/06/2026

IL TECNICO
Arch. Gian Luigi Melis

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	ANALISI DEI PREZZI				
Nr. 1 Z.SIC.01_A	SISTEMA DI RIPRESA CON MENSOLA TIPO PERI SCS 250 Nolo per l'intera durata delle lavorazioni di sistema di ripresa per cassaforma per pareti tipo Peri SCS 250: Sistema di ripresa pe ... i in legno per compensazioni - fermagetti Il prezzo si riferisce al mq per ciascun mese di nolo (si ipotizzano 2 mesi) **E L E M E N T I:**				
	(L) Nolo mensile sistema di ripresa con mensola tipo peri SCS 250 - prezzo dedotto da indagine di mercato cadauno	1,000	535,70	535,70	
	Sommano euro			535,70	
	Spese Generali 16.00% * (535.70) euro			85,71	
	T O T A L E euro / cadauno			621,41	
Nr. 2 Z.SIC.01_B	SISTEMA DI RIPRESA CON MENSOLA TIPO PERI SCS 250 Materiale in venditadi elementi per sistema di ripresa per cassaforma per pareti tipo Peri SCS 250: Sistema di ripresa per cassefor ... i in legno per compensazioni - fermagetti Il prezzo si riferisce al mq per ciascun mese di nolo (si ipotizzano 2 mesi) **E L E M E N T I:**				
	(L) Materiale in vendita per sistema di ripresa con mensola tipo peri SCS 250 - prezzo dedotto da indagine di mercato cadauno	1,000	105,53	105,53	
	Sommano euro			105,53	
	Spese Generali 16.00% * (105.53) euro			16,88	
	T O T A L E euro / cadauno			122,41	
Nr. 3 Z.SIC.01_C	SISTEMA DI RIPRESA CON MENSOLA TIPO PERI SCS 250 Posa **E L E M E N T I:**				
	(L) Nolo mensile sistema di ripresa con mensola tipo peri SCS 250 - prezzo dedotto da indagine di mercato cadauno	1,000	60,00	60,00	
	Sommano euro			60,00	
	Spese Generali 16.00% * (60.00) euro			9,60	
	T O T A L E euro / cadauno			69,60	
Nr. 4 Z.SIC.02	GRU A TORRE Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di gru a torre. Il costo orario da computare per la sicurezza, in relazione al tipo di gru, è limitato al tempo occo ... preso quanto altro occorre per il montaggio, lo smontaggio e le verifiche straordinarie della gru. Misurato a costo orar **E L E M E N T I:**				
	(L) Gru a torre - prezzo dedotto in analogia con prezzario regionale Umbria 2026 (S1.5.1.80.2) ora	1,000	7,22	7,22	
	Sommano euro			7,22	
	Spese Generali 16.00% * (7.22) euro			1,16	
	T O T A L E euro / h			8,38	
Nr. 5 Z.SIC.03	REALIZZAZIONE MASSICCIATA PER BYPASS Realizzazione di viabilità alternativa provvisoria in massicciata, a servizio del cantiere del sottopasso, eseguita su tracciato curvilineo per ... successiva demolizione, smobilizzo e ripristino finale con conferimento in discarica del materiale non piu' necessario. **E L E M E N T I:**				
	(E) [A.P.TOS26_01.A04.001.001] SCAVO DI SBANCAMENTO COMPRESO ACCATASTAMENTO SCAVI. DI SBANC ... (qt=69*1)				
	di cui MDO/RU= 33.180%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m³	69,000	4,50	310,50	---
	(E) [A.P.TOS26_01.A04.001.002] SCAVO DI SBANCAMENTO COMPRESO SMALTIMENTO SCAVI. DI SBANCAME ... (qt=7,5*1)				
	di cui MDO/RU= 36.830%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m³	7,500	17,66	132,45	---
	(E) [A.P.TOS26_01.A05.001.001] Oggetto: RINTERRI / RIEMPIMENTI / RILEVATI				
	A R I P O R T A R E			442,95	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O			442,95	
	Specifiche: mater ... (qt=69*1)				
	di cui MDO/RU= 45.900%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m³	69,000	3,03	209,07	---
	(L) Oneri conferimento materiali provenienti dalle attività di scavo in terre e rocce - Prezzo dedotto in analogia con				
	prezzario PAT 2026 (A.04.20.0010.005) (qt=124,2*1) t	124,200	3,87	480,65	
	(L) Strato unico tipo E - prezzo dedotto in analogia con prezzario PAT 2026 (D.51.30.0135.060) (qt=880*1) m²/				
	cm	880,000	2,30	2´024,00	
	(E) [A.P.TOS26_AT.N01.001.250] Macchine per movimento terra e accessori Motolivellatore con ... (qt=44*				
	0,020) ora	0,880	51,33	45,17	NL/AT
	(E) [A.P.TOS26_AT.N01.100.901] Oneri per consumo carburanti, oli e altri materiali per macc ... (qt=44*0,020)				
	ora	0,880	17,18	15,12	NL/AT
	(E) [A.P.TOS26_AT.N09.004.007] Rullo GOMMA/GOMMA con assetto operativo di 8000 kg - 1 giorn ...				
	(qt=44*0,030) ora	1,320	19,86	26,22	NL/AT
	(E) [A.P.TOS26_AT.N09.100.900] Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante p ... (qt=44*0,030)				
	ora	1,320	17,51	23,11	NL/AT
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.002] Operaio edile Specializzato (qt=44*0,020) ora	0,880	31,68	27,88	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.002] Operaio edile Specializzato (qt=44*0,030) ora	1,320	31,68	41,82	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.004] Operaio edile Comune (qt=44*0,005) ora	0,220	26,32	5,79	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_PR.P01.003.020] Materiale riciclato proveniente da impianti di recupero rifi ... (qt=44*1,900) t	83,600	8,10	677,16	MAT/PR
	(E) [A.P.TOS26_18.W10.003.015] Oggetto: PROVE DI LABORATORIO				
	Uso:				
	- su TERRE / TERRENI;				
	... (qt=44*0,002) cad	0,088	256,69	22,59	---
	(A) [A.P.TOS26_16.E03.001.008] Fornitura e posa in opera di geotessile non tessuto agugliat ... (qt=110*1)				
	di cui MDO/RU= 43.143%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 11.571%; m²	110,000	5,48	602,80	AN
	(E) [A.P.TOS26_05.A03.004.001] Taglio di pavimentazione bituminosa spinto fino alla profond ... (qt=32*1)				
	di cui MDO/RU= 47.630%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m	32,000	4,56	145,92	---
	(E) [A.P.TOS26_05.A03.005.001] Oggetto: DEMOLIZIONE				
	Compreso:				
	- carico;				
	- accatastamento ne ... (qt=63*1)				
	di cui MDO/RU= 43.270%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m³	63,000	35,31	2´224,53	---
	(E) [A.P.TOS26_PRREC.P17.003.002] RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE				
	COMPRESO IL ... (qt=157,5*1) t	157,500	29,57	4´657,28	---
	(E) [A.P.TOS26_01.A04.001.002] SCAVO DI SBANCAMENTO COMPRESO SMALTIMENTO				
	SCAVI. DI SBANCAME ... (qt=200*1)				
	di cui MDO/RU= 36.830%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m³	200,000	17,66	3´532,00	---
	(L) Oneri conferimento materiali provenienti dalle attività di scavo in terre e rocce - Prezzo dedotto in analogia con				
	prezzario PAT 2026 (A.04.20.0010.005) (qt=360*1) t	360,000	3,87	1´393,20	
	(E) [A.P.TOS26_PRREC.P17.009.004] RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE				
	COMPRESO IL ... (qt=1*,4) t	0,400	19,60	7,84	---
	(E) [A.P.TOS26_04.E07.001.001] SEGNALETICA ORIZZONTALE LARGHEZZA 12 cm				
	Segnaletica orizzont ... (qt=195*1)				
	di cui MDO/RU= 38.380%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; m	195,000	0,30	58,50	---
	(E) [A.P.TOS26_05.E07.001.003] Oggetto: SEGNALETICA				
	Tipo: qualunque dimensione, simboli e c ... (qt=4*1)				
	di cui MDO/RU= 73.170%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; cad	4,000	29,36	117,44	---
	(E) [A.P.TOS26_PR.P15.055.006] Tubo corrugato a doppia parete (TCDP), corrugato esterno - 1 ... (qt=65*1,000)				
	m	65,000	2,68	174,20	MAT/PR
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.003] Operaio edile Qualificato (qt=65*0,035) ora	2,275	29,41	66,91	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.004] Operaio edile Comune (qt=65*0,035) ora	2,275	26,32	59,88	MDO/RU
	Utili d'impresa 10%	1,000	1´708,20	1´708,20	
	Sommano euro			18´790,23	
	Spese Generali 16.00% * (18 790.23) euro			3´006,44	
	T O T A L E euro / a corpo			21´796,67	
Nr. 6 Z.SIC.04	PARAPETTO IN LEGNO. Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di assi di legno per la realizzazione di robusto parapetto anticaduta, dell'altezza minima di m ... l'utilizzo temporaneo dei parapetti. Misurato a metro lineare posto in opera, per l'intera durata delle fasi di lavoro.				
	E L E M E N T I:				
	(L) Parapetto in legno - prezzo dedotto in analogia con prezzario regionale Umbria 2026 (S1.1.100) m	1,000	7,65	7,65	
	Sommano euro			7,65	
	Spese Generali 16.00% * (7.65) euro			1,22	
	T O T A L E euro / m			8,87	
Nr. 7	CANCELLO IN PANNELLI DI LAMIERA ZINCATA ONDULATA PER RECINZIONE CANTIERE				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
Z.SIC.05	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di cancello in pannelli di lamiera zincata ondulata per ... to, l'accatastamento e l'allontanamento a fine opera. Tutti i materiali costituenti il cancello sono e restano di propri **E L E M E N T I:** (L) Cancello in pannelli di lamiera zincata - prezzo dedotto in analogia con prezzario regionale Umbria 2026 (S1.4.40) mq	1,000	29,13	29,13	
	Sommano euro			29,13	
	Spese Generali 16.00% * (29.13) euro			4,66	
	T O T A L E euro / mq			33,79	
Nr. 8 Z.SIC.06	SERVIZI TECNICI AGGIUNTIVI: APPRESTAMENTI COLLETTIVI - PONTEGGI, SISTEMA DI RIPRESA E IMPALCATI PER SOLAI: Per lo sviluppo dei sistemi di apprestamento collettivi necessari alla ... l'attrezzatura oggetto delle presente fornitura, timbrata e firmata da ingegnere o architetto abilitato a norma di legge **E L E M E N T I:**				
	(L) Progettazione esecutiva - prezzo dedotto da indagine di mercato a corpo	1,000	4´500,00	4´500,00	
	(L) Relazione di calcolo - prezzo dedotto da indagine di mercato a corpo	1,000	1´000,00	1´000,00	
	Sommano euro			5´500,00	
	Spese Generali 16.00% * (5 500.00) euro			880,00	
	T O T A L E euro / a corpo			6´380,00	
Nr. 9 Z.SIC.07	PONTEGGIO IN PIANO CON IMPALCATO IN ALTO Formazione, su piano orizzontale, di ponteggio tubolare metallico fisso autorizzato, costituito prevalentemente da telai prefabbricati o m ... isurata dal piano di imposta delle basette all'ultimo impalcato praticabile del ponteggio stesso. in opera per due mesi **E L E M E N T I:**				
	(L) PONTEGGIO IN PIANO CON IMPALCATO IN ALTO in opera per due mesi - prezzo dedotto in analogia con Prezzario PAT 2026 (S.25.10.0003.010) m²	1,000	11,22	11,22	
	Sommano euro			11,22	
	Spese Generali 16.00% * (11.22) euro			1,80	
	T O T A L E euro / m²			13,02	
Nr. 10 Z.SIC.08	DRENAGGIO TEMPORANEO E AGGOTTAMENTO ACQUE DI SCAVO Drenaggio temporaneo e aggottamento acque di scavo comprensivo di: fornitura e posa in opera di sistema completo di aggottamento ... urativa e tutte le opere idrauliche necessarie per scarico a recapito autorizzato. Escluso trattamento acque inquinanti. **E L E M E N T I:**				
	(L) Fornitura di pompa elettrica sommersa - prezzo dedotto da indagine di mercato cadauno	2,000	1´589,75	3´179,50	
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.002] Operaio edile Specializzato (qt=3*8) ora	24,000	31,68	760,32	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.003] Operaio edile Qualificato (qt=3*8) ora	24,000	29,41	705,84	MDO/RU
	Sommano euro			4´645,66	
	Spese Generali 16.00% * (4 645.66) euro			743,31	
	T O T A L E euro / a corpo			5´388,97	
Nr. 11 Z.SIC.09	NASTRO SEGNALETICO Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di nastro segnaletico per delimitazione di zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di s ... oraneo del nastro segnaletico.Misurato a metro lineare posto in opera, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. **E L E M E N T I:**				
	(L) Nastro segnaletico - prezzo dedotto in analogia con prezzario regionale Umbria 2026 (S1.4.60) m	1,000	0,32	0,32	
	Sommano euro			0,32	
	Spese Generali 16.00% * (0.32) euro			0,05	
	T O T A L E euro / ml			0,37	
Nr. 12 Z.SIC.10	RECINZIONE FISSA DI CANTIERE ALL'APERTO Formazione di recinzione fissa di cantiere in ambienti all'aperto di altezza minima, misurata dal piano di calpestio, pari a 200 cm, idonea ... le NTC 2018 di cui al D.M. 17.01.2018. Sarà misurato lo sviluppo in metri della recinzione. per il primo mese o frazione **E L E M E N T I:**				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	(L) RECINZIONE FISSA DI CANTIERE ALL'APERTO per il primo mese o frazione - prezzo dedotto in analogia con Prezzario PAT 2026 (S.10.10.0005.005) m	1,000	31,12	31,12	
	Sommano euro			31,12	
	Spese Generali 16.00% * (31.12) euro			4,98	
	T O T A L E euro / m			36,10	
Nr. 13 Z.SIC.11	RECINZIONE FISSA DI CANTIERE ALL'APERTO Formazione di recinzione fissa di cantiere in ambienti all'aperto di altezza minima, misurata dal piano di calpestio, pari a 200 cm, idonea ... 2018 di cui al D.M. 17.01.2018. Sarà misurato lo sviluppo in metri della recinzione. per ogni mese successivo o frazione **E L E M E N T I:** (L) RECINZIONE FISSA DI CANTIERE ALL'APERTO per ogni mese successivo o frazione - prezzo dedotto in analogia con Prezzario PAT 2026 (S.10.10.0005.010) m	1,000	1,01	1,01	
	Sommano euro			1,01	
	Spese Generali 16.00% * (1.01) euro			0,16	
	T O T A L E euro / m			1,17	
Nr. 14 Z.SIC.12	VIABILITA' INTERNA AREA DI CANTIERE Formazione di viabilità interna all'area di cantiere adatta ad essere carrabile e costituita da scarifica e sistemazione di piani con compenso d ... successive modifiche e quanto altro necessario per dare il prefabbricato in efficienza per tutta la durata del cantiere. **E L E M E N T I:** (L) VIABILITA' INTERNA AREA DI CANTIERE - prezzo dedotto in analogia con Prezzario PAT 2026 (S.15.10.0010.005) mq	1,000	7,39	7,39	
	Sommano euro			7,39	
	Spese Generali 16.00% * (7.39) euro			1,18	
	T O T A L E euro / m²			8,57	
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	ANALISI DEI PREZZI INCLUSE				
Nr. 15 A.P.TOS26_ 16.E03.001.0 08	Fornitura e posa in opera di geotessile non tessuto agugliato di poliestere (PET) , inclusi gli sfridi, le sovrapposizioni e tutti gli oneri, per dare il lavoro completo e finito a regola d' arte di resistenza a trazione (L/T) ≥25kN/m (UNI EN ISO 10319), in rotolo.				
	E L E M E N T I:				
	(E) [A.P.TOS26_AT.N01.001.205] Macchine per movimento terra e accessori Escavatore cingolat ... ora	0,012	26,28	0,32	NL/AT
	(E) [A.P.TOS26_AT.N01.001.902] Macchine per movimento terra e accessori oneri consumo carbu ... ora	0,012	41,24	0,49	NL/AT
	(E) [A.P.TOS26_PR.P38.001.005] Geotessile non tessuto agugliato costituito al 100% da fibra ... m²	1,100	1,50	1,65	---
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.002] Operaio edile Specializzato ora	0,012	31,68	0,38	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.004] Operaio edile Comune ora	0,050	26,32	1,32	MDO/RU
	(E) [A.P.TOS26_RU.M10.001.004] Operaio edile Comune ora	0,050	26,32	1,32	MDO/RU
	ULTERIORI INFORMAZIONI - Oneri sicurezza afferenti l'impresa compresi nelle Spese Generali euro 0.01751 - Incidenza Manodopera 43.15				
	Sommano euro			5,48	
	Spese Generali 16.00% * (5.48) euro			0,88	
	Sommano euro			6,36	
	Utili Impresa 10% * (6.36) euro			0,64	
	T O T A L E euro / m²			7,00	
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	COSTI ELEMENTARI				
Nr. 16 A.P.TOS26_ 01.A04.001.0 01	SCAVO DI SBANCAMENTO COMPRESO ACCATASTAMENTO SCAVI. DI SBANCAMENTO. IN TERRENI SCIOLTI. Eseguito con mezzi meccanici. Compresi: - oneri per la rimozione di trovanti rocciosi e/o re ... eventuali tributi. con accatastamento in cantiere euro / m³			4,50	---
Nr. 17 A.P.TOS26_ 01.A04.001.0 02	SCAVO DI SBANCAMENTO COMPRESO SMALTIMENTO SCAVI. DI SBANCAMENTO. IN TERRENI SCIOLTI. Eseguito con mezzi meccanici. Compresi: - oneri per la rimozione di trovanti rocciosi e/o relit ... ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. euro / m³			17,66	---
Nr. 18 A.P.TOS26_ 01.A05.001.0 01	Oggetto: RINTERRI / RIEMPIMENTI / RILEVATI Specifiche: materiale privo di sostanze organiche Compreso: - spianamenti; - costipazione a strati di spessore massimo 30 (cm); - formazi ... i scarpate; - bagnatura e ricarichi. Oggetto: RIEMPIMENTI Materiale: proveniente da scavi. Eseguito: con mezzi meccanici euro / m³			3,03	---
Nr. 19 A.P.TOS26_ 04.E07.001.0 01	SEGNALETICA ORIZZONTALE LARGHEZZA 12 cm Segnaletica orizzontale eseguita con vernice spartitraffico rifrangente di colore bianco o giallo, in strisce continue o discontinue, compre ... za di traffico e del tracciamento. larghezza cm 12 euro / m			0,30	---
Nr. 20 A.P.TOS26_ 05.A03.004.0 01	Taglio di pavimentazione bituminosa spinto fino alla profondita' di cm 20. con martello demolitore euro / m			4,56	---
Nr. 21 A.P.TOS26_ 05.A03.005.0 01	Oggetto: DEMOLIZIONE Compreso: - carico; - accatastamento nell'ambito del cantiere. Escluso: - costi di accesso per il loro conferimento; - eventuali tributi. Tipo: demolizione Us ... autorizzato o in aree indicate dal progetto. Uso: su corpo stradale in scampoli di pietra Eseguito: con mezzi meccanici. euro / m³			35,31	---
Nr. 22 A.P.TOS26_ 05.E07.001.0 03	Oggetto: SEGNALETICA Tipo: qualunque dimensione, simboli e caratteristiche. Colore: qualunque Conforme: - D.P.R. del 16/12/1992 n. 495; - D.P.R. 16/09/1996 n. 610; - UNI EN 12899-1 ... di proprietà della Stazione appaltante, nei luoghi da questa indicati. Oggetto: segnale istallato su due o più sostegni euro / cad			29,36	---
Nr. 23 A.P.TOS26_ 18.W10.003. 015	Oggetto: PROVE DI LABORATORIO Uso: - su TERRE / TERRENI; - in laboratorio e nei cantieri edili (per le operazioni di prelievo e campionamento necessarie alla buona esecuzione e ... curva densità secca-acqua, comprensiva della preparazione del campione Conforme: - UNI EN 13286-2; - CNR B.U. n. 69. euro / cad			256,69	---
Nr. 24 A.P.TOS26_ AT.N01.001. 205	Macchine per movimento terra e accessori Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 20000 KG - 1 mese euro / ora			26,28	NL/AT
Nr. 25 A.P.TOS26_ AT.N01.001. 250	Macchine per movimento terra e accessori Motolivellatore con lama (grader) max 4,27 m con motore diesel da 140 CV - 1 mese euro / ora			51,33	NL/AT
Nr. 26 A.P.TOS26_ AT.N01.001. 902	Macchine per movimento terra e accessori oneri consumo carburanti, oli e altri materiali - macchine movimento terra da 10.000 kg a 25.000 kg - da 126 CV fino a 300 CV euro / ora			41,24	NL/AT
Nr. 27 A.P.TOS26_ AT.N01.100.	Oneri per consumo carburanti, oli e altri materiali per macchine operatrici -fino a 10.000 kg - fino 125 CV. euro / ora			17,18	NL/AT
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
901 Nr. 28 A.P.TOS26_ AT.N09.004. 007	Rullo GOMMA/GOMMA con assetto operativo di 8000 kg - 1 giorno euro / ora			19,86	NL/AT
Nr. 29 A.P.TOS26_ AT.N09.100. 900	Consumo carburanti, oli e altri materiali oneri carburante per impianti e macchinari per opere stradali - gasolio fino a 126 CV euro / ora			17,51	NL/AT
Nr. 30 A.P.TOS26_ PR.P01.003. 020	Materiale riciclato proveniente da impianti di recupero rifiuti. Le descrizioni utilizzate negli articoli sono denominazioni commerciali. Le caratteristiche granulometriche devono essere individuate nelle norme tecniche di riferimento Stabilizzato 00/30 euro / t			8,10	MAT/PR
Nr. 31 A.P.TOS26_ PR.P15.055. 006	Tubo corrugato a doppia parete (TCDP), corrugato esterno - liscio interno, per cavidotto, conforme alle norme CEI EN 61386-1 e EN 61386-24 d. 110 mm spess. 9,3 mm euro / m			2,68	MAT/PR
Nr. 32 A.P.TOS26_ PR.P38.001. 005	Geotessile non tessuto agugliato costituito al 100% da fibra di polipropilene e/o poliestere di prima scelta resistente all'invecchiamento da UV e immarcescibile, con funzione di s ... ori O90 ≤80µm (UNI EN ISO 12956:2010), Permeabilità all'acqua perpendicolare al piano ≥0,025 m/s (UNI EN ISO 11058:2010) euro / m²			1,50	---
Nr. 33 A.P.TOS26_ PRREC.P17. 003.002	RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE COMPRESO IL TERRENO PRELEVATO DA SITI CONTAMINATI MISCELE BITUMINOSE, CATRAME DI CARBONE E PRODOTTI CONTENENTI CATRAME Codice EER: ... SCELE BITUMINOSE (escluse le guaine bituminose da tetto da valutare a parte) Diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 euro / t			29,57	---
Nr. 34 A.P.TOS26_ PRREC.P17. 009.004	RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE COMPRESO IL TERRENO PRELEVATO DA SITI CONTAMINATI ALTRI RIFIUTI DELL'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE Codice EER: 17 09 04 RI ... I DELL'ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE Diversi da quelli di cui alle voci codici EER 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 euro / t			19,60	---
Nr. 35 A.P.TOS26_ RU.M10.001 .002	Operaio edile Specializzato euro / ora			31,68	MDO/RU
Nr. 36 A.P.TOS26_ RU.M10.001 .003	Operaio edile Qualificato euro / ora			29,41	MDO/RU
Nr. 37 A.P.TOS26_ RU.M10.001 .004	Operaio edile Comune euro / ora			26,32	MDO/RU

Data, 22/06/2026

Il Tecnico
Arch. Gian Luigi Melis

	A R I P O R T A R E				

ALLEGATO "D"

Comune di Peccioli
Provincia di PI

PLANIMETRIA DI CANTIERE

tavole esecutive di progetto

OGGETTO: VARIANTE AL LOTTO N.2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI

COMMITTENTE: Comune di Peccioli.

CANTIERE: Viale Gramsci, Peccioli (PI)

San Giuliano Terme, 01/06/2026

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____

(Architetto Melis Gian Luigi)

per presa visione

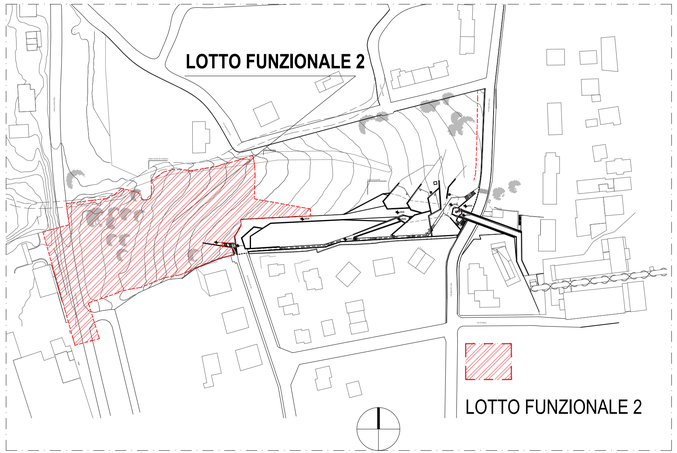
IL COMMITTENTE

_____

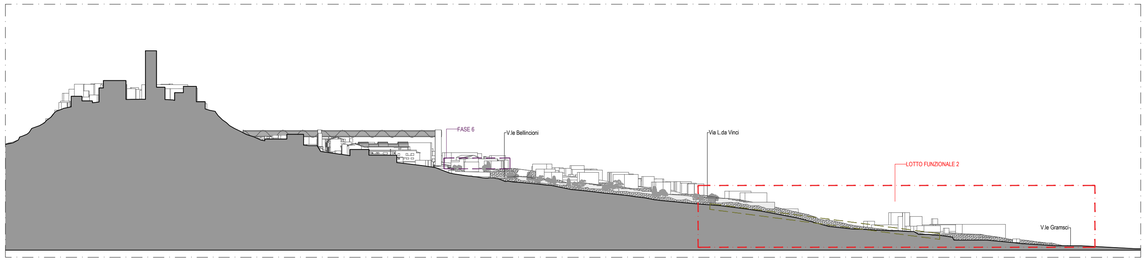
(Architetto Cortese Antonio)

Architetto Melis Gian Luigi
Via Filippo Turati, 35/B - Arena Metato
51010 San Giuliano Terme (PI)
Tel.: 050-812007
E-Mail: g.melis@heliopolis21.it info@heliopolis21.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.



PLANIMETRIA GENERALE ATTUALE
Scala 1:1000



SEZIONE LONGITUDINALE ATTUALE
Scala 1:1000

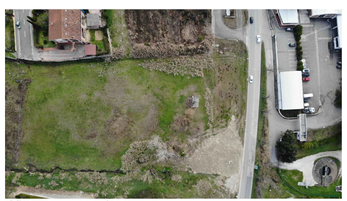




Vista da Viale Gramsci



Vista di Viale Gramsci



Vista aerea con drone



Vista aerea con drone



Vista da Via L. Da Vinci



Vista aerea con drone



ORTOFOTO - scala 1:1000

VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)

CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - INQUADRAMENTO AREE DI CANTIERE	TAVOLA NUMERO **SIC.03**		
		SCALA **1:1000/ 1:2000**	DATA **Giugno 2026**

FASI LAVORATIVE

Fase 1 Torri Gramsci_Opere propedeutiche: berlinese stazione di valle
Fase 2 Torri Gramsci_Allestimento cantiere: scavi, riporti e movimenti terra
Fase 3 Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere lotto 2
Fase 3A Torri Gramsci_Sottopasso SP64: chiusura tratto provinciale - by pass area cantiere lotto 2
Fase 3B Torri Gramsci_Sottopasso SP64: area cantiere ex cucine Toncelli
Fase 3C Torri Gramsci_Sottopasso SP64: ripristino viabilità SP64
Fase 4 Torri Gramsci_Opere strutturali: scheletro torri
Fase 5 Torri Gramsci_Opere edili: torri e ambienti di servizio
Fase 6 Torri Gramsci_Opere strutturali: scale e piazze
Fase 7 Torri Gramsci_Opere edili e impiantistiche
Fase 8 Torri Gramsci_Passerella aerea: opere strutturali e rivestimenti esterni torri e passerella aerea
Fase 9 Torri Gramsci_Percorsi pedonali a terra: opere strutturali e opere edili
Fase 10 Torri Gramsci_Percorsi pedonali a terra: sistemazioni esterne e smobilizzo cantiere

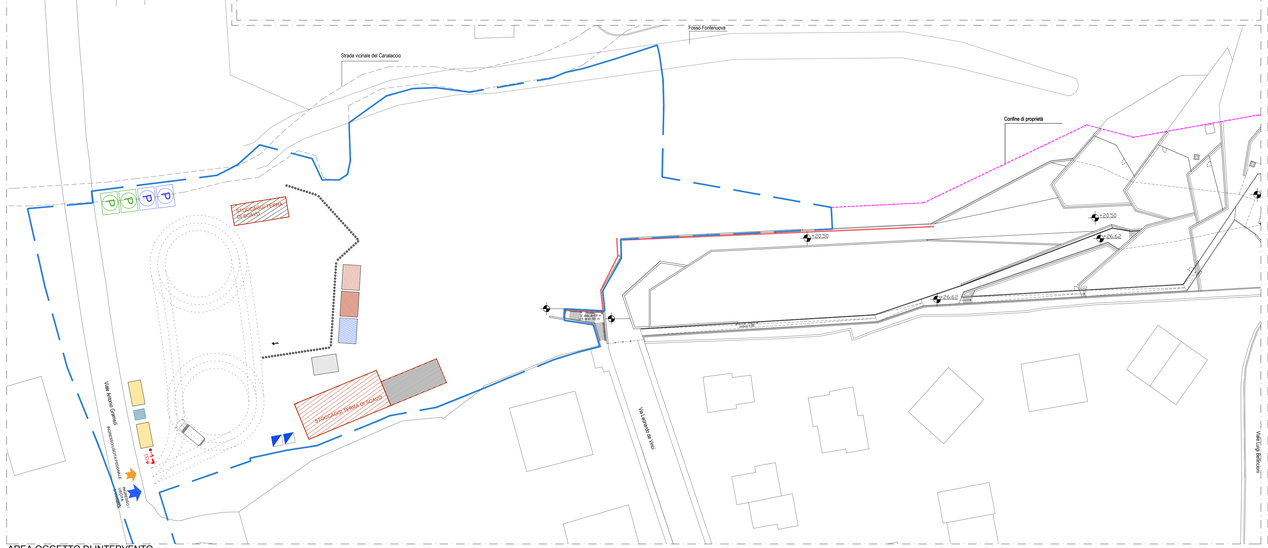
PRESCRIZIONI

Verifiche preliminari:
- natura e consistenza del terreno
- presenza di acqua e ostacoli
- disposizione di sottoservizi

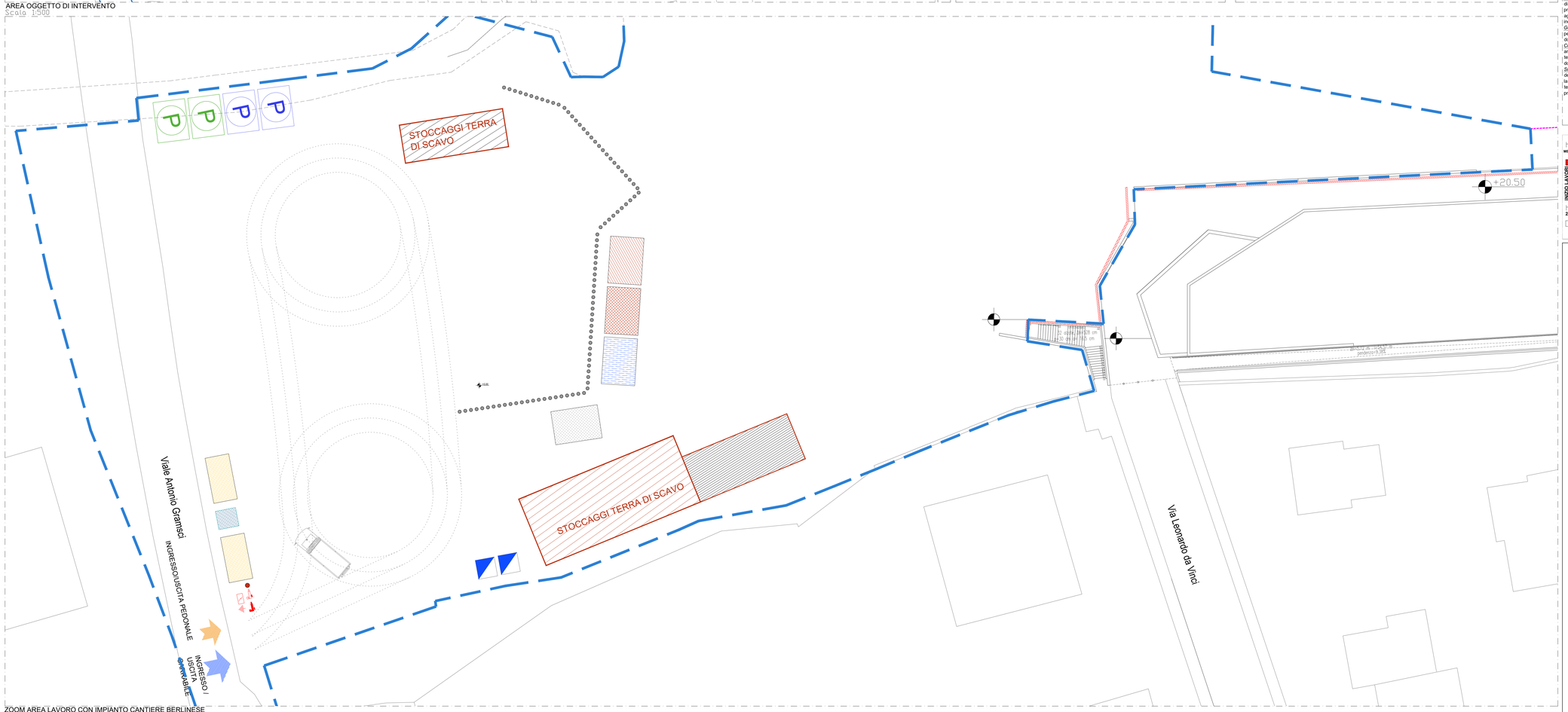
Eventuali operazioni di bonifica da effettuare:
- amianto
- emissioni agenti inquinanti
- residui bellici
- condotte esistenti

Considerare la possibile variabilità delle caratteristiche di tenuta del terreno in rapporto alle condizioni meteorologiche che incidono sul contenuto di acqua e aria nel terreno.

- **le pareti dello scavo devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti:**
- **quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve provvedere all'armatura o al consolidamento del terreno;**
- **nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco;**
- **il posto di manovra dell' addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo;**
- **ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.**



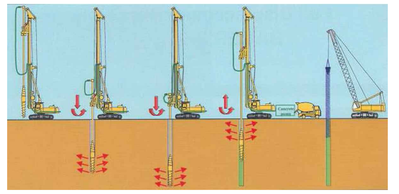
AREA OGGETTO DI INTERVENTO
Scala 1:500



ZOOM AREA LAVORO CON IMPIANTO CANTIERE BERLINESE
Scala 1:200

LEGENDA

- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel





PERFORAZIONI PER BERLINESE



CORDOLO DI TESTA PALI



PALI E SCAVO PER CORDOLO



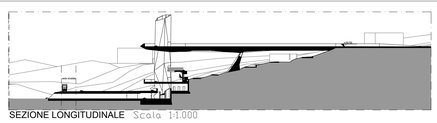
CORDOLO DI TESTA PALI

Macchine
Autocarro, macchina trivellatrice/perforatrice, autopompa per calcestruzzo, autobetoniera.

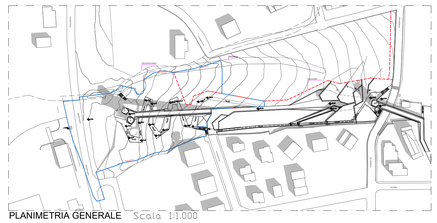
Aree Stoccaggio
Specifiche aree di stoccaggio materiale, sia in entrata che in uscita, dovranno essere predisposte come da layout: per permettere il regolare andamento della lavorazione queste aree dovranno posizionarsi nei pressi dell'accesso principale.
Il terreno scavato, per la realizzazione della berlinese, dovrà essere allontanato dall'area di scavo e sistemato nell'apposita area stoccaggio per il successivo reimpiego per la fase di rinterro. Previa ripulitura da pietre di grosse dimensioni, zolle e materiali estranei; altra parte verrà stoccata nell'area rifiuti o direttamente conferita in discarica.

Traffico veicolare
Gli autocarri per il trasporto del materiale dovranno accedere dall'ingresso poso su Viale Gramsci e transitare lungo il percorso imposto indicato costituito da pista di cantiere doppio senso di larghezza 6,00 mt. La rampa di accesso invece sarà a senso unico con diritto di precedenza per i mezzi in uscita; gli autocarri in entrata, in caso di rampa occupata, dovranno aspettare e dare la precedenza (come da idonea cartellonistica installata), stazionando ad una distanza di sicurezza dal ciglio della rampa di 10,00 mt. Sarà predisposto un sistema di lavaggio ruote dei mezzi pesanti prima di immettersi sulla viabilità limitrofa, onde evitare di sporcare la strada.

Sicurezza
E' fondamentale studiare attentamente le modalità organizzative della lavorazione tramite una ricerca preventionale che permetta di affrontare quelli che possono essere ritenuti i punti critici sui quali soffermarsi e riflettere al fine di definire le scelte migliori per eliminare, o ridurre al minimo i rischi connessi alla lavorazione, ovvero le caratteristiche del terreno e del sito, le possibili interferenze con sottoservizi e viabilità interna di cantiere, gli accessi, le aree di stoccaggio materiali, nonché le interferenze con altre lavorazioni e mezzi presenti.
L'area oggetto dovrà essere recintata adeguatamente e segnalata da cartellonistica a norma affinchè i non addetti ai lavori non entrino nell'area oggetto di intervento.



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 1 - TORRI GRAMSCI - OPERE PROPEDEUTICHE: BERLINESE STAZIONE DI VALLE
Descrizione della fase lavorativa

- Preparazione dell'area di cantiere: delimitazione, pulizia area, abbattimento alberi e arbusti
- Localizzazione e bonifica superficiale di eventuali ordigni bellici
- Allestimento area cantiere per la lavorazione relativa alle berlinesi
- Realizzazione di berlinese compresi cordoli di testa, scavi e tiranti
- Rinterro di scavo eseguito a macchina dove necessario

Appretamento cantiere
Sgomberare l'area da eventuali ostacoli, visionare l'area a verde da lavorare, le asperità del terreno, cordoli, pietre di grosse dimensioni ed altri elementi da eliminare. Precedentemente alla rimozione ed abbattimento di arbusti ed alberi, le zone interessate dovranno essere delimitate da nastro bianco e rosso, fissato a idonei supporti, per limitare l'accesso alla zona solo agli operatori specializzati. Si procederà poi, se ritenuto necessario, con la verifica preventiva da eventuali ordigni bellici (vedi paragrafo specifico nel PSC). La fase proseguirà con l'appretamento di una prima area di cantiere limitata alla realizzazione della berlinese a supporto della stazione di valle, e, successivamente, come evidenziato nella tavola SIC05, si procederà ad apprestare l'intera area di intervento.

Spostamento sottoservizi
Le prime fasi di lavoro devono necessariamente prevedere l'eventuale spostamento dei sottoservizi che interferiscono con il cantiere e con le nuove strutture. Questa operazione risulta essenziale per la realizzazione del sottopasso sotto la SP64: come descritto nel PSC ci saranno da spostare la linea del gas, delle Telecom e Open Fiber, oltre all'illuminazione pubblica (Fase 3, tavola SIC06)

Realizzazione berlinese
Una volta completate le opere propedeutiche, si procederà con la preparazione dell'area di lavoro per permettere alle macchine operatrici di stazionare nei punti specifici e iniziare le perforazioni. E' importante preparare lo scavo parziale del terreno fino alle quote del cordolo della berlinese (in questa fase si farà la berlinese principale, a contenimento della stazione di valle). E' importante che lo scavo venga esteso sufficientemente rispetto alla berlinese così da non avere carichi in sommità alla berlinese stessa: questo vale sia per i depositi di materiale che per il passaggio dei mezzi di cantiere.
La lavorazione si svilupperà nelle seguenti sotto fasi:
Allestimento delle attrezzature di scavo: scegliere un'area del cantiere adeguata in grado di poter svolgere le operazioni di scarico dei cingoli e montaggio dei vari pezzi dell'escavatore; nonché accessi fruibili e spazi di manovra adeguati alle dimensioni dei mezzi impegnati nelle operazioni di montaggio. Si ritiene congruo un'area di protezione con raggio di azione di almeno 20 metri. Si raccomanda di procedere con il sollevamento del braccio in un'area sgombra, lontana da mezzi di cantiere, baraccamenti e soprattutto personale, tutto ciò per evitare che in caso di cedimenti della struttura del braccio, parte degli elementi possa cadere su attrezzature, mezzi o altro presente in cantiere. Dopo aver ripetuto più volte questa operazione, è necessario controllare la corretta ed efficace giunzione degli elementi (braccio, funi), solo dopo è possibile montare, con le stesse cautele, gli utensili ed i supporti di scavo (ad esempio benne). Si raccomanda di far svolgere tali operazioni da personale qualificato.
Accesso alla zona di scavo e preparazione del piano di lavoro: prima di procedere con gli scavi è importante individuare una pista di accesso all'area di scavo in grado di assicurare la stabilità del mezzo di perforazione durante il tragitto e gli scavi stessi. Importante quindi la conoscenza delle caratteristiche del terreno, poiché dovrà essere in grado di assicurare la stabilità della macchina tenendo conto delle sollecitazioni dinamiche trasmesse al terreno durante la fase di spostamento e di scavo;
Perforazione: durante l'uso della trivella è vietato sostare o transitare nell'area interessata dalla lavorazione. Solo gli operatori incaricati potranno accedere all'area, che comunque deve avere un raggio di azione protetto di almeno 6 metri. La sequenza operativa riguarderà ogni singolo micropalo: scavo, armo e getto, poi si procede con lo scavo successivo, in maniera tale da completare l'operazione e non lasciare lo scavo, segue di diametro ridotto, scoperto. In ogni caso dovranno essere posizionati dispositivi di protezione collettiva su ogni palo, protezioni e cartellonistica varia per segnalare lo scavo aperto, ingabbiato o appena gettato. In caso di previsione di lavoro notturno, o comunque con poca luce, per esempio, nel tardo pomeriggio nelle stagioni invernali, deve essere previsto un sistema di illuminazione artificiale dell'area di lavoro, atto a garantire una corretta illuminazione senza abbagliamenti e contrasti.
Operazione di sfilatura delle aste di perforazione: mantenere sempre la stessa area di lavoro vietata ai non addetti; l'operazione deve essere eseguita da personale qualificato dotato di idonei dispositivi di sicurezza individuali. Le aste sfilate saranno accatastate nei pressi del foro e spostate al foro successivo con l'ausilio dell'escavatore. A fine scavi tutte le aste saranno caricate sul camion.
Trasporto e posa delle gabbie d'armatura: garantire adeguati spazi per l'accesso, la manovra, il posizionamento, lo scarico e lo stoccaggio con la gru di servizio. Devono essere previsti anche spazi di sosta per i mezzi di trasporto, poiché tali veicoli hanno dimensioni tali da provocare notevoli problemi anche all'ambiente circostante. Importante è sapere, preventivamente, i punti di aggancio delle gabbie in maniera tale da evitare che un aggancio errato provochi la rottura delle stesse e alla caduta della gabbia con grave rischio per gli addetti. Gli addetti a tale lavorazione devono indossare i dispositivi di sicurezza idonei e devono essere qualificati a svolgere tale operazione.
Getto di calcestruzzo: i getti potrebbero essere eseguiti direttamente dalla ditta senza l'ausilio delle autobetoniere, in tal caso, si raccomanda pertanto di adottare tutti i sistemi di sicurezza ai fini di realizzare i getti con la massima sicurezza, utilizzando i dispositivi personali e collettivi in dotazione. Durante la fase di getto non può essersi contemporaneità con altre lavorazioni in prossimità del getto.
Completamento del palo e opere accessorie: definire e coordinare le sequenze lavorative delle macchine addette al movimento terra per sistemare le aree interessate dagli scavi, definendo le procedure che il personale deve seguire per evitare contatti accidentali con le stesse. Le aree di accumulo terreno devono essere individuate preventivamente lo scavo, e se il terreno dovesse essere riposizionato per ripristinare le condizioni del sito iniziale dovrebbero essere chiare le modalità di tali operazioni, affinché nelle aree interessate dai movimenti terra non vi sia personale.
Scavo per realizzazione cordolo testa - palo e posizionamento tiranti: una volta completati i pali si procederà con lo scavo ristretto per la scapatura dei pali e realizzare il cordolo di testa dei pali. A maturazione avvenuta si procede con lo scavo fino alla quota del primo ordine di tiranti:
la realizzazione di quest' ultimi dovrà essere seguita dalla loro maturazione, dal loro collaudo e dalla loro tesatura. Verificata la tenuta dei tiranti e tesati gli stessi come previsto da progetto si procede con la seconda fase di scavo fino alla quota del secondo ordine di tiranti: anche qui si dovrà procedere come sopra per poi realizzare la terza fase di scavo fino alla quota finale.



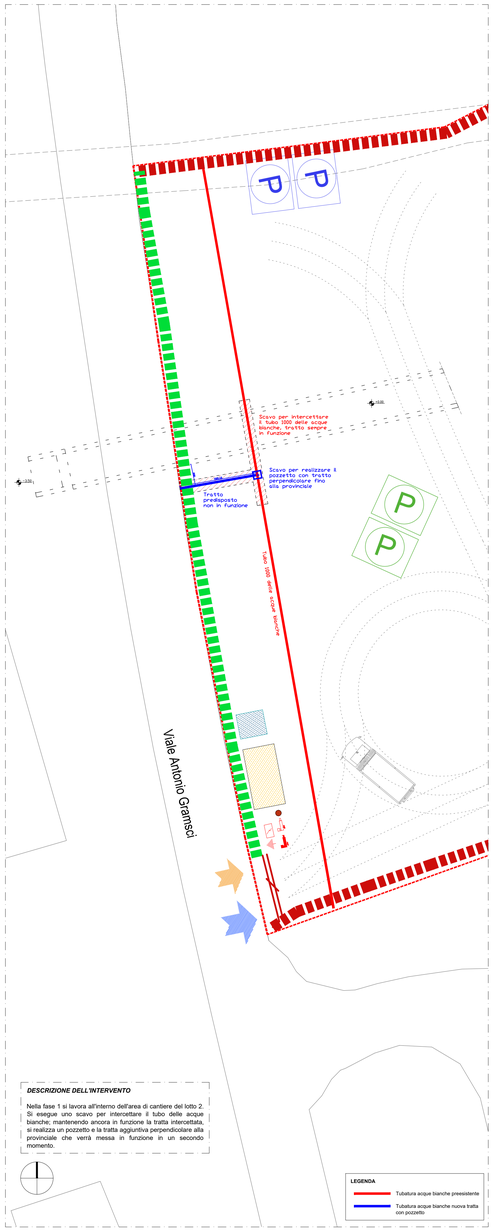
VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO PUDELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 1 - Torri Gramsci - Opere propedeutiche - Berlinese stazione di valle	TAVOLA NUMERO **SIC.04**	
	SCALA **1:500/1:200**	DATA **Giugno 2026**

1 - SCAVO INTERCETTAZIONE TUBO ACQUE BIANCHE

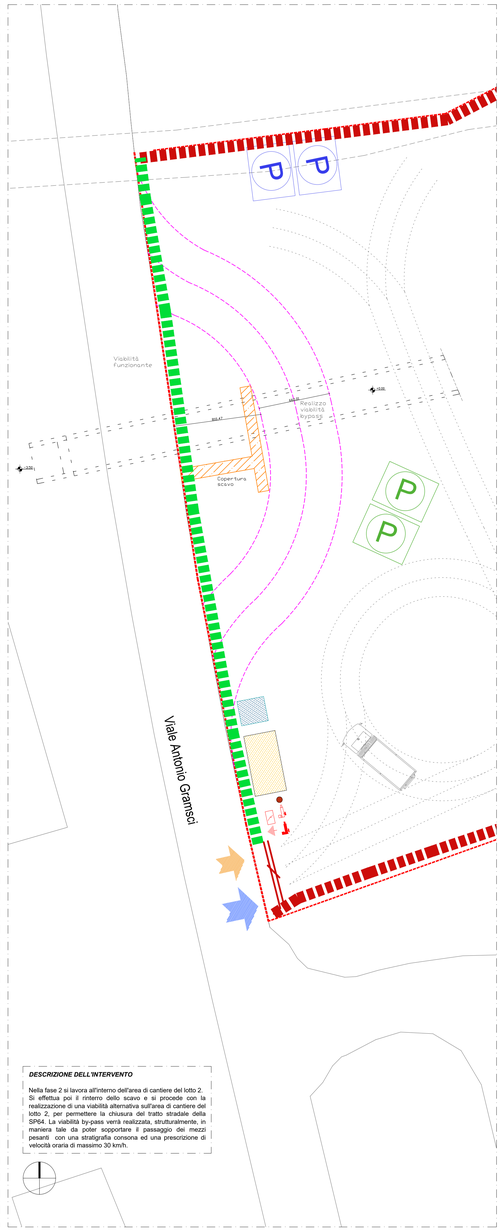


DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 1 si lavora all'interno dell'area di cantiere del lotto 2.
Si esegue uno scavo per intercettare il tubo delle acque bianche; mantenendo ancora in funzione la tratta intercettata, si realizza un pozzetto e la tratta aggiuntiva perpendicolare alla provinciale che verrà messa in funzione in un secondo momento.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

2 - COPERTURA SCAVO E REALIZZAZIONE BYPASS

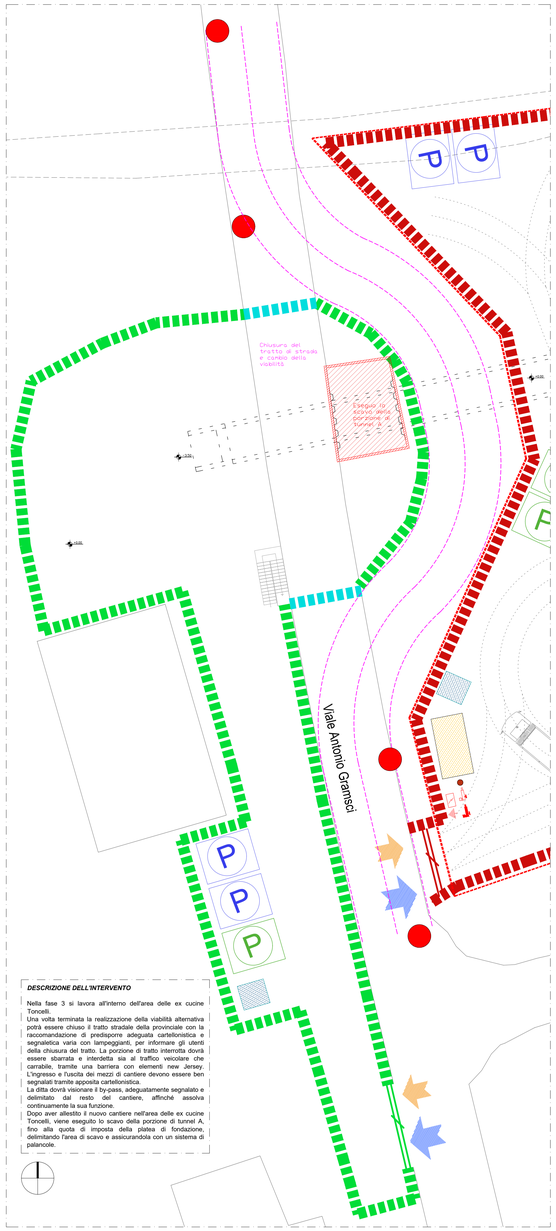


DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 2 si lavora all'interno dell'area di cantiere del lotto 2.
Si effettua poi il rinterro dello scavo e si procede con la realizzazione di una viabilità alternativa sull'area di cantiere del lotto 2, per permettere la chiusura del tratto stradale della SP64. La viabilità by-pass verrà realizzata, strutturalmente, in maniera tale da poter sopportare il passaggio dei mezzi pesanti con una stratigrafia consona ed una prescrizione di velocità oraria di massimo 30 km/h.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

3 - POSIZIONAMENTO CANTIERE E SCAVO PARTE A

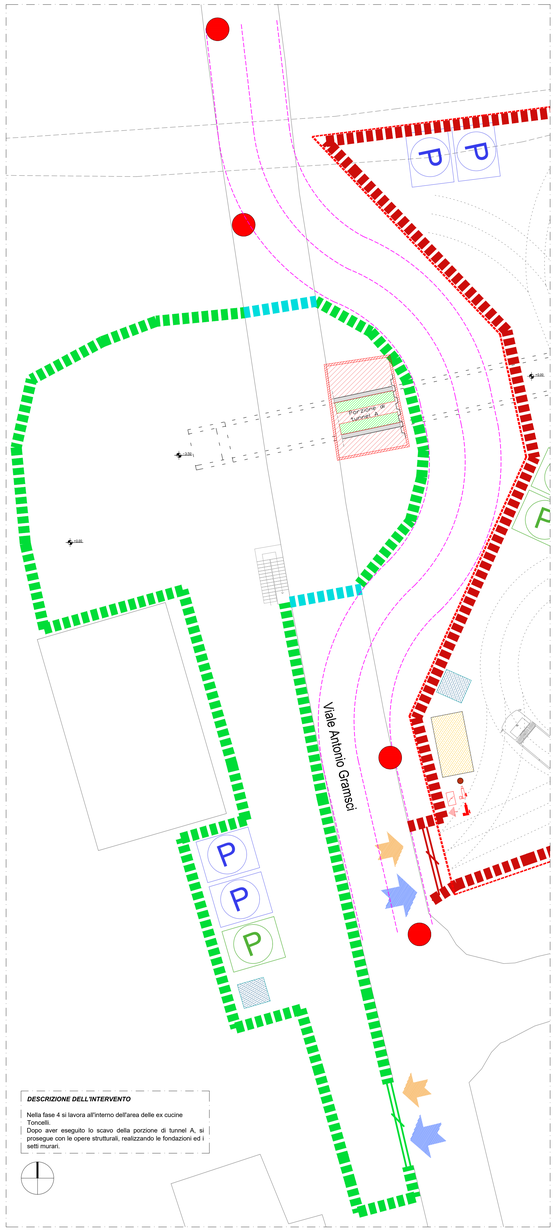


DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 3 si lavora all'interno dell'area delle ex cucine Toncelli.
Una volta terminata la realizzazione della viabilità alternativa potrà essere chiuso il tratto stradale della provinciale con la raccomandazione di predisporre adeguata cartellonistica e segnaletica varia con lampeggianti, per informare gli utenti della chiusura del tratto. La porzione di tratto interrotta dovrà essere sbarrata e interdetta sia al traffico veicolare che carrabile, tramite una barriera con elementi new Jersey. L'ingresso e l'uscita dei mezzi di cantiere devono essere ben segnalati tramite apposita cartellonistica.
La ditta dovrà visionare il by-pass, adeguatamente segnalato e delimitato dal resto del cantiere, affinché assolva continuamente la sua funzione.
Dopo aver allestito il nuovo cantiere nell'area delle ex cucine Toncelli, si inizia con lo scavo della porzione di tunnel A, fino alla quota di imposta della platea di fondazione, delimitando l'area di scavo e assicurandola con un sistema di palancole.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

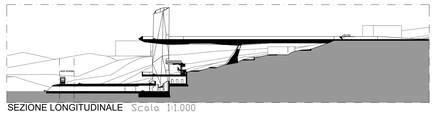
4 - REALIZZAZIONE PARETI VERTICALI TUNNEL PARTE A



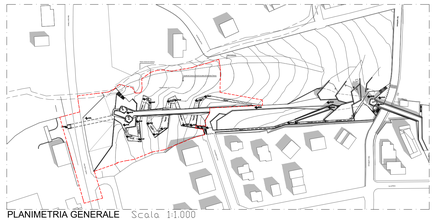
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 4 si lavora all'interno dell'area delle ex cucine Toncelli.
Dopo aver eseguito lo scavo della porzione di tunnel A, si prosegue con le opere strutturali, realizzando le fondazioni ed i setti murari.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 2 - TORRI GRAMSCI - SOTTOPASSO SP64: PORZIONE A DEL TUNNEL

Descrizione delle fasi lavorative

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:
- Scavo intercettazione tubo acque bianche
- Realizzazione pozzetto con tratta aggiuntiva e successivo rinterro
- Realizzazione by-pass su area cantiere lotto 2
- Chiusura del tratto stradale della SP64
- Allestimento area cantiere ex cucine Toncelli
- Scavo porzione di tunnel A fino ad una distanza di circa 5 metri dalla provinciale
- Opere strutturali del tunnel A: fondazioni e setti

Modalità realizzative

La realizzazione del tunnel sotto la provinciale avverrà in più fasi per non creare troppi disagi alla viabilità. In questa prima fase si lavora inizialmente all'interno dell'area di cantiere del lotto 2; dopo aver effettuato uno scavo per intercettare il tubo delle acque bianche, si realizza un pozzetto e la tratta aggiuntiva non ancora in funzione e se ne esegue poi il rinterro.
Si procede in seguito con la realizzazione di una viabilità alternativa sull'area di cantiere del lotto 2 per permettere la chiusura del tratto stradale della SP64. Il by-pass verrà realizzato, strutturalmente, in maniera tale da poter sopportare il passaggio dei mezzi pesanti con una stratigrafia consona ed una prescrizione di velocità oraria di massimo 30 km/h. Solo a completa conclusione della viabilità alternativa potrà essere chiuso il tratto stradale della provinciale con la raccomandazione di predisporre adeguata cartellonistica e segnaletica varia con lampeggianti, per informare gli utenti della chiusura del tratto, in entrambe le direzioni, ovviamente. La porzione di tratto dovrà essere sbarrata e interdetta sia al traffico veicolare che carrabile, tramite una barriera con elementi new Jersey. La ditta dovrà visionare il by-pass, adeguatamente segnalato e delimitato dal resto del cantiere, affinché assolva continuamente la sua funzione.
Dopo aver allestito il nuovo cantiere nell'area delle ex cucine Toncelli, si inizia con lo scavo della porzione di tunnel A, fino alla quota di imposta della platea di fondazione, per proseguire poi con le opere strutturali, fondazioni e setti murari.

Procedure operative per la realizzazione delle opere in calcestruzzo

La realizzazione delle opere in calcestruzzo armato nasconde rischi intrinsechi alle lavorazioni stesse e rischi dovuti anche alle pessime abitudini delle maestranze di operare in non conformità alle normative di sicurezza. Pertanto, si riportano le seguenti prescrizioni:
- montaggio di ponteggi stabili e adeguati al montaggio delle armature, per il getto di calcestruzzo specie durante la realizzazione dei pilastri;
- utilizzo costante degli appositi tappi a fungo protettivi da apporre alle estremità sporgenti dei ferri d'armatura, oppure, in alternativa, procedere con la piegatura dei ferri sporgenti;
- la vibrazione del getto deve avvenire in condizioni di stabilità e sicurezza per l'operatore;
- approntare piste solide e stabili per l'accesso della pompa di sollevamento e delle autobetoniere;
- prestare attenzione nell'uso di additivi per calcestruzzo a fenomeni di allergia e dermatiti di contatto;
- disarmo e scasseratura eseguiti nei tempi di legge sotto la supervisione della Direzione dei Lavori;
- vietato lo spostamento e la movimentazione di massi di grosse dimensioni a mano;
- utilizzo dei DPI opportuni, con particolare riguardo a guanti, occhiali, elmetto e tuta da lavoro.

La lavorazione del ferro

La lavorazione del ferro avverrà tramite macchina piegaferri e macchina tagliaferro nella postazione indicata anche nelle planimetrie di cantiere. I possibili rischi connessi a questa lavorazione sono:
- elettrocuzione,
- danni alle mani, piedi e occhi,
- caduta di materiai dall'alto,
- danni all'udito.

Durante il trasporto e la posa dei ferri di armatura il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavoratori particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi ramparti.
Durante l'operazione di sfaltura del cassero, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di spandimento e livellamento del calcestruzzo comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'operazione di getto del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del disarmo è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli.
Questa operazione deve essere fatta sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di ripositzionare i dispositivi di forzamento.

Macchine utilizzate:
1) Autogrù
2) Escavatore
3) Autopompa per calcestruzzo
4) Autobetoniera

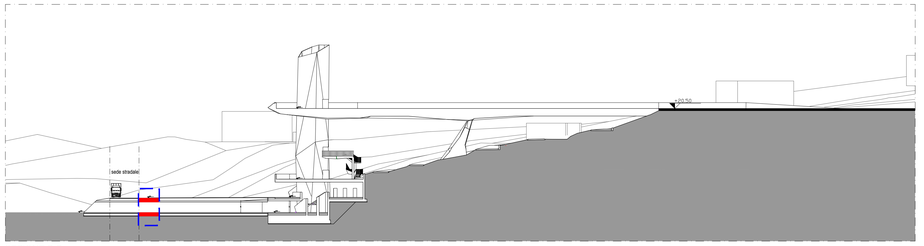
Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Ponteggio modulare
4) Trabattello



LEGENDA

- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Chiusura tratto stradale Viale Gramsci
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Cartellonistica avvertimento chiusura tratto stradale
- Viabilità carrabile alternativa alla provinciale

ZOOM AREA DI LAVORO



SEZIONE B-B
Scala 1:500

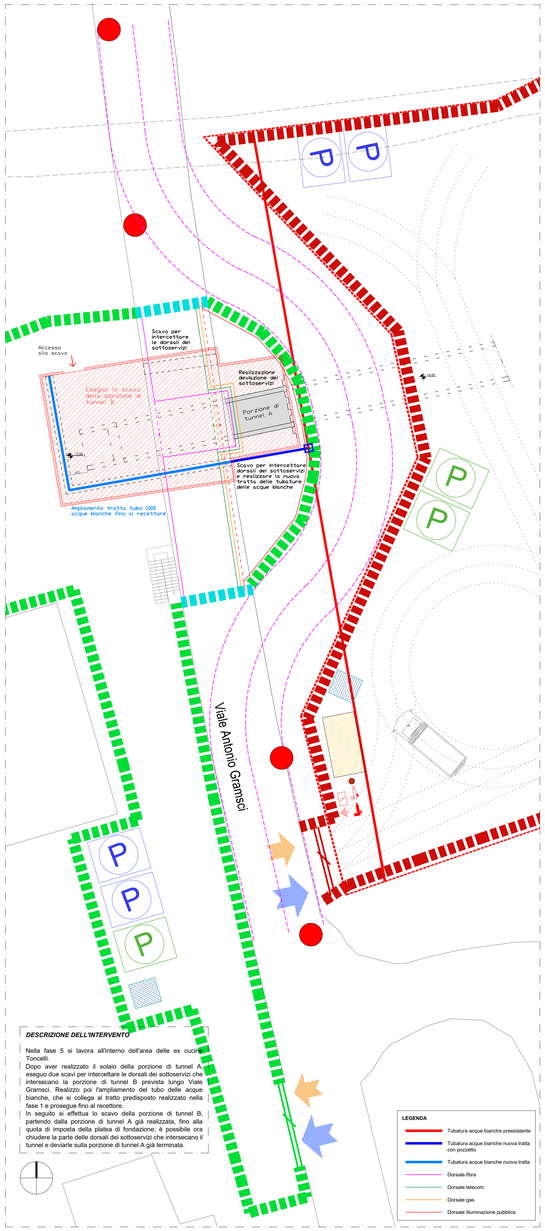
VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

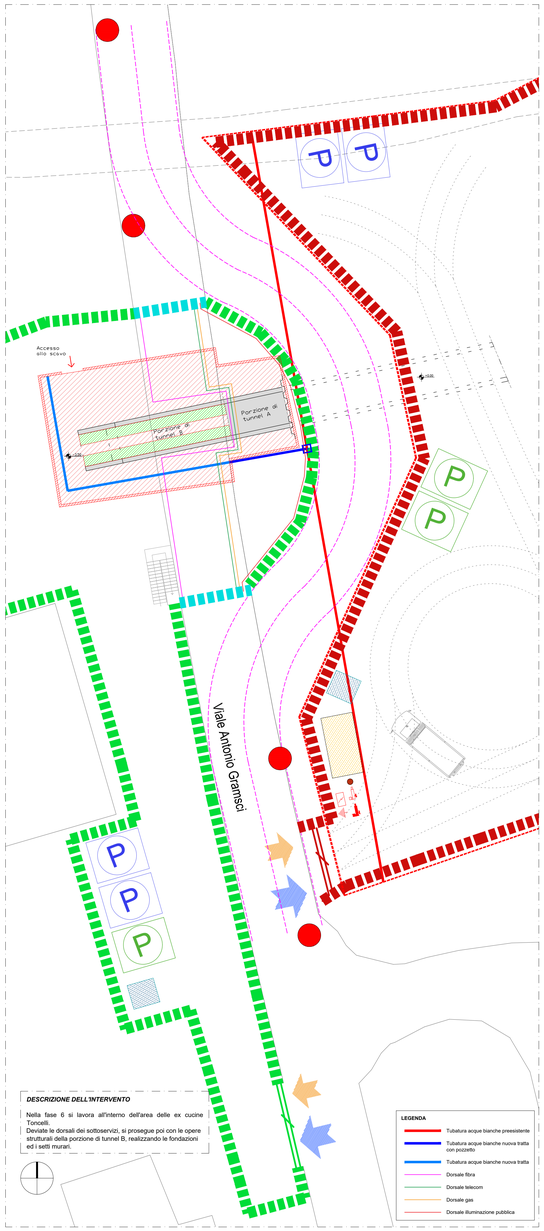
OGGETTO	TAVOLA NUMERO		
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO **LAYOUT CANTIERE - FASE 2 - Torri Gramsci - Sottopasso SP64 - Porzione A del tunnel**	**SIC.05**		
	SCALA **1:500/1:200**	DATA **Giugno 2026**	

5 - SCAVO PARTE B E LAVORI AI SOTTOSERVIZI



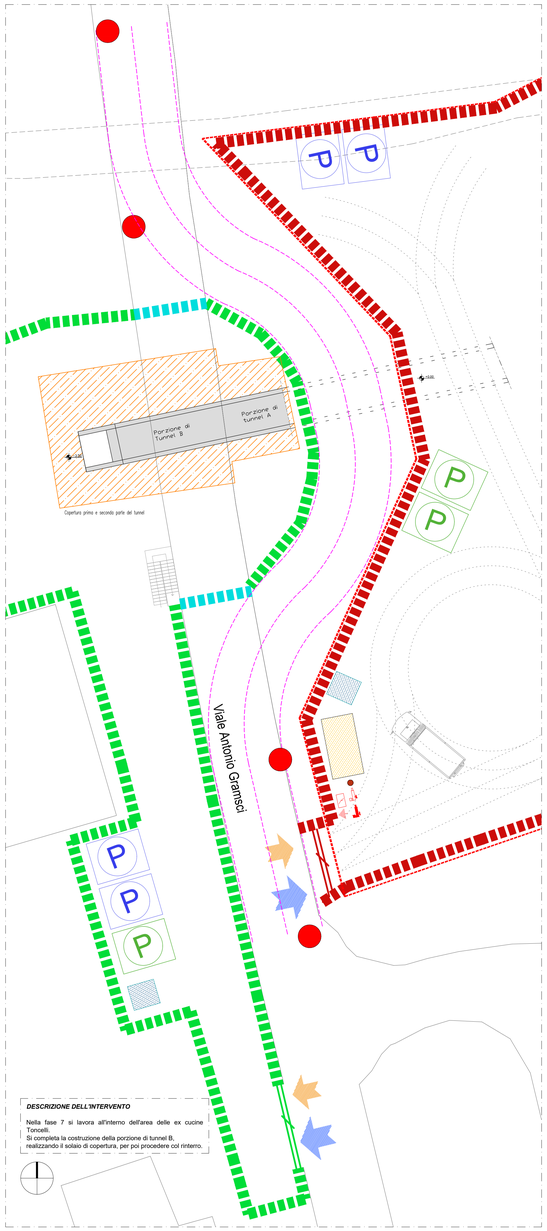
PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

6 - REALIZZAZIONE PARETI VERTICALI TUNNEL PARTE B



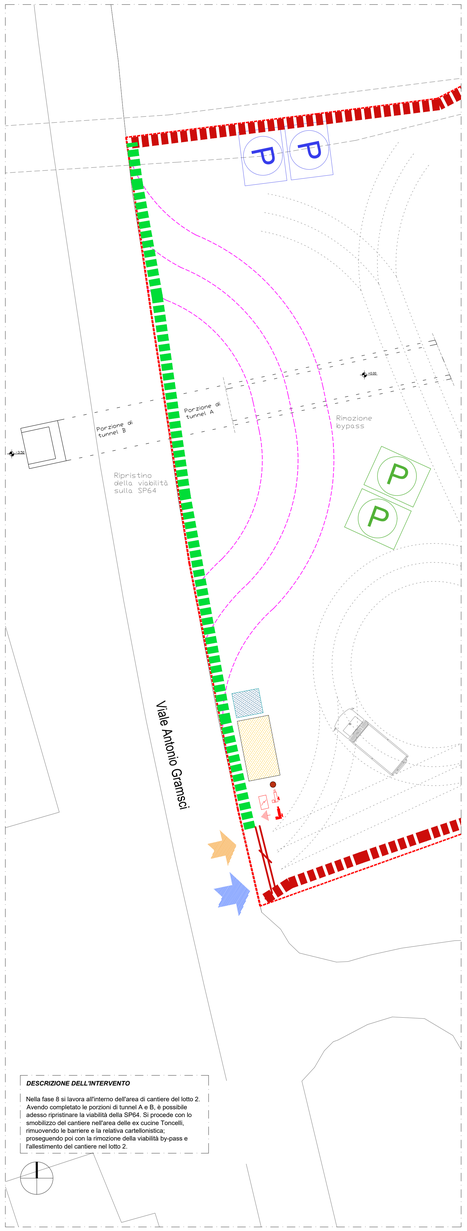
PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

7 - COPERTURA SCAVO PORZIONI TUNNEL A E B

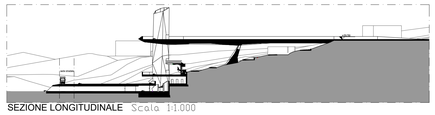


PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

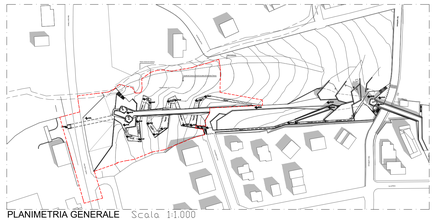
8 - RIPRISTINO VIABILITÀ



PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 2A - TORRI GRAMSCI - SOTTOPASSO SP64: PORZIONE B DEL TUNNEL

Descrizione delle fasi lavorative

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:
- Opere strutturali del tunnel A: solaio di copertura
- Scavo intercettazione dorsali dei sottoservizi
- Scavo realizzazione tratta aggiuntiva tubo acque bianche
- Scavo porzione di tunnel B
- Realizzazione deviazione dorsali sottoservizi
- Opere strutturali del tunnel B: fondazioni, setti e solaio di copertura
- Rinterro porzione di tunnel A e B
- Riapertura traffico veicolare sulla SP64
- Smobilizzo area cantiere ex cucine Toncelli
- Rimozione by-pass
- Allestimento area cantiere lotto 2

Modalità realizzative

Dopo aver realizzato il solaio della porzione di tunnel A, eseguo due scavi per intercettare le dorsali dei sottoservizi che intersecano la porzione di tunnel B prevista; realizzo inoltre l'ampliamento del tubo delle acque bianche fino al recettore. In seguito si effettua lo scavo della porzione di tunnel B partendo dalla porzione di tunnel A già realizzata, fino alla quota di imposta della platea di fondazione; è possibile ora chiudere la parte delle dorsali dei sottoservizi che intersecano il tunnel e deviarle sulla porzione di tunnel A già terminata. Proseguire poi con le opere strutturali della porzione di tunnel B, fondazioni, setti murari e solaio di copertura, per poi procedere al rinterro. Avendo completato le porzioni di tunnel A e B, è possibile adesso ripristinare la viabilità della SP64, rimuovere barriere e cartellonistica varia. Si procederà poi con lo smobilizzo del cantiere nell'area delle ex cucine Toncelli, la rimozione della viabilità by-pass e l'allestimento del cantiere nel lotto 2.

Procedure operative per la realizzazione delle opere in calcestruzzo

La realizzazione delle opere in calcestruzzo armato nasconde rischi intrinsechi alle lavorazioni stesse e rischi dovuti anche alle pessime abitudini delle maestranze di operare in non conformità alle normative di sicurezza. Pertanto, si riportano le seguenti prescrizioni:
- montaggio di ponteggi stabili e adeguati al montaggio delle armature, per il getto di calcestruzzo specie durante la realizzazione dei pilastri;
- utilizzo costante degli appositi tappi a fungo protettivi da apporre alle estremità sporgenti dei ferri d'armatura, oppure, in alternativa, procedere con la piegatura dei ferri sporgenti;
- la vibrazione del getto deve avvenire in condizioni di stabilità e sicurezza per l'operatore;
- approntare piste solide e stabili per l'accesso della pompa di sollevamento e delle autobetoniere;
- prestare attenzione nell'uso di additivi per calcestruzzo a fenomeni di allergia e dermatiti di contatto;
- disarmo e scasseratura eseguiti nei tempi di legge sotto la supervisione della Direzione dei Lavori;
- vietato lo spostamento e la movimentazione di massi di grosse dimensioni a mano;
- utilizzo dei DPI opportuni, con particolare riguardo a guanti, occhiali, elmetto e tuta da lavoro.

La lavorazione del ferro

La lavorazione del ferro avverrà tramite macchina piegaferri e macchina tagliaferro nella postazione indicata anche nelle planimetrie di cantiere. I possibili rischi connessi a questa lavorazione sono:
- elettrocuzione,
- danni alle mani, piedi e occhi,
- caduta di materiali dall'alto,
- danni all'udito.

Durante il trasporto e la posa dei ferri di armatura il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di sfaldura del cassero, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di irritazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con idonei indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di spandimento e livellamento del calcestruzzo comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'operazione di getto del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del disarmo è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con molta cautela allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli. Questa operazione deve essere fatta sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di ripositzionare i dispositivi di forzamento.

Macchine utilizzate:
1) Autogru
2) Escavatore
3) Autopompa per calcestruzzo
4) Autobetoniera

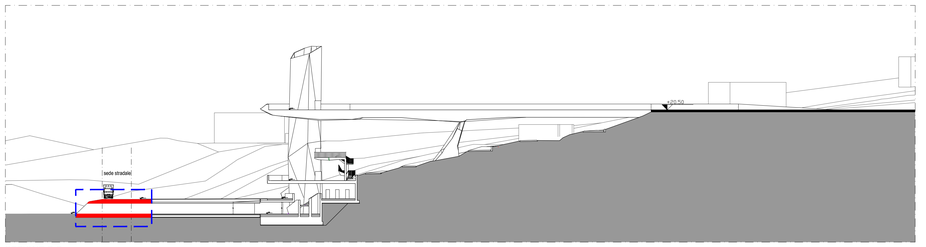
Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Ponteggio modulare
4) Trabattello



LEGENDA

- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Chiusura tratto stradale Viale Gramsci
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Cartellonistica avvertimento chiusura tratto stradale
- Viabilità carrabile alternativa alla provinciale

ZOOM AREA DI LAVORO



SEZIONE B-B
Scala 1:500

VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)

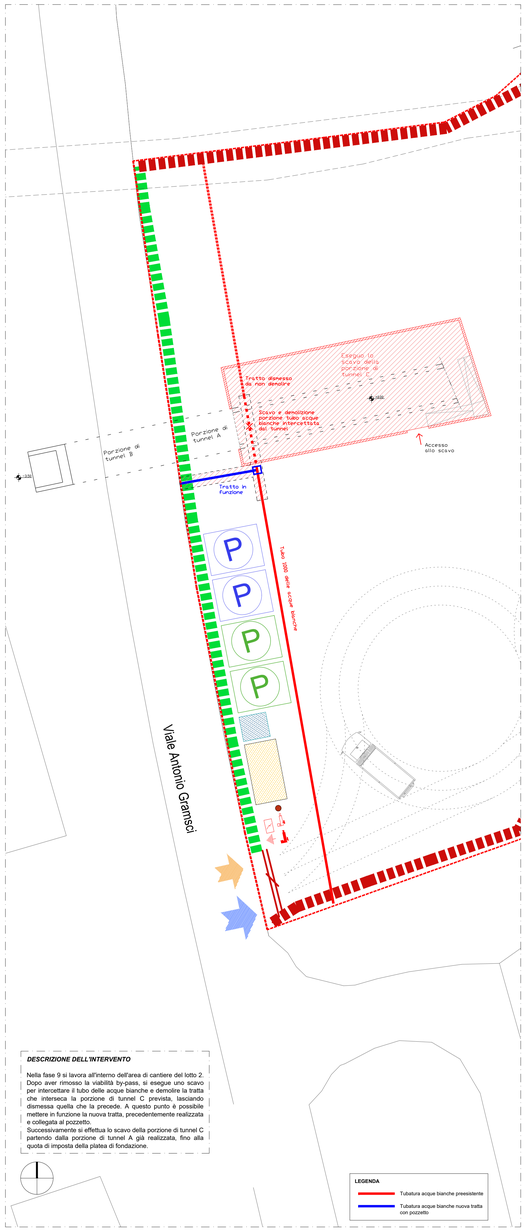
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZZELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 2A - Torri Gramsci - Sottopasso SP64 - Porzione B del tunnel	TAVOLA NUMERO **SIC.06**		
		SCALA **1:500/1:200**	DATA **Giugno 2026**

9 - SCAVO PARTE C E LAVORI AL TUBO ACQUE BIANCHE



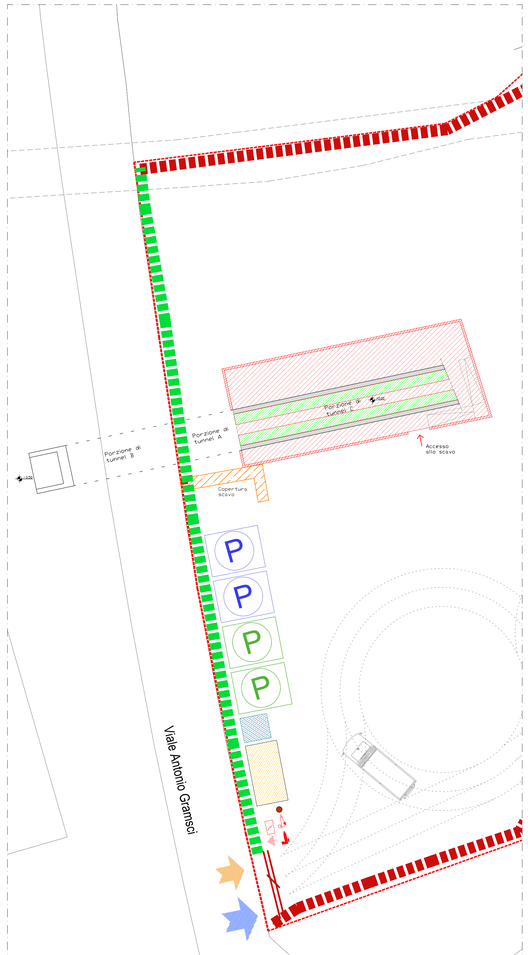
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 9 si lavora all'interno dell'area di cantiere del lotto 2. Dopo aver rimosso la viabilità by-pass, si eseguo uno scavo per intercettare il tubo delle acque bianche e demolire la tratta che interseca la porzione di tunnel C prevista, lasciando dismessa quella che la precede. A questo punto è possibile mettere in funzione la nuova tratta, precedentemente realizzata e collegata al pozzetto.
Successivamente si effettua lo scavo della porzione di tunnel C partendo dalla porzione di tunnel A già realizzata, fino alla quota di imposta della platea di fondazione.

LEGENDA
- Tubatura acque bianche preesistente
- Tubatura acque bianche nuova tratta con pozzetto

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

10 - REALIZZAZIONE PARETI VERTICALI TUNNEL PARTE C

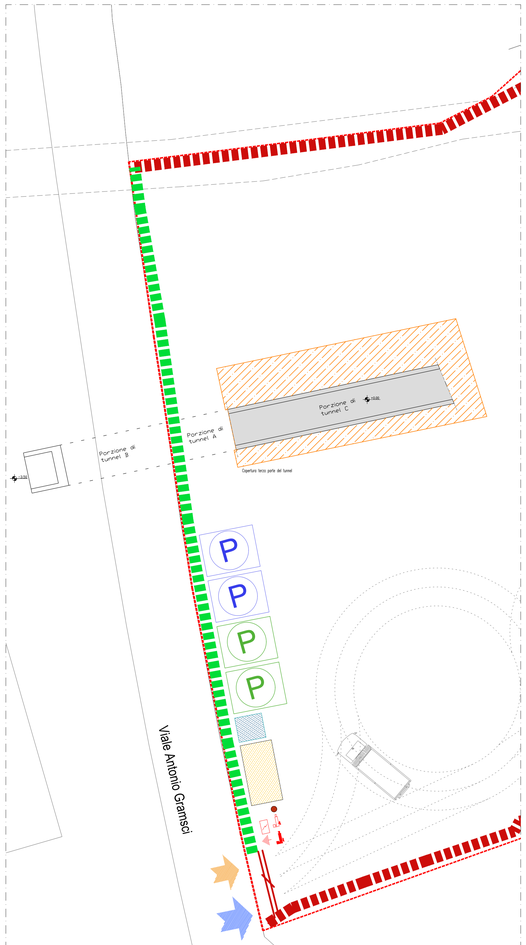


DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 10 si lavora all'interno dell'area di cantiere del lotto 2. Dopo aver effettuato lo scavo, si eseguono le opere strutturali della porzione di tunnel C, realizzando le fondazioni ed i setti murari. Inoltre si procede al rinterro della porzione di scavo relativa alla nuova tratta della tubatura delle acque bianche.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

11 - COPERTURA SCAVO PORZIONE TUNNEL C

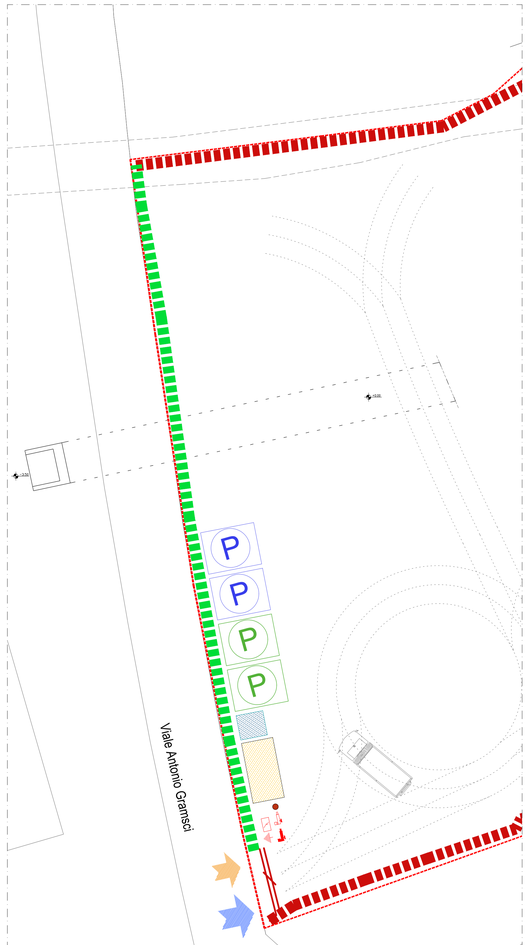


DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 11 si lavora all'interno dell'area di cantiere del lotto 2. Si prosegue con le opere strutturali della porzione di tunnel C, realizzando il solaio di copertura, per poi procedere al rinterro.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

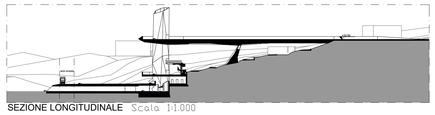
12 - STATO DI FINE LAVORI



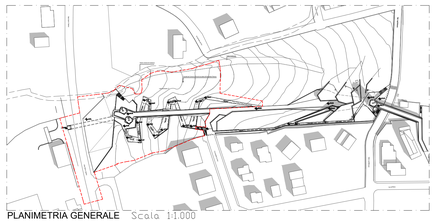
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella fase 12 si lavora all'interno dell'area di cantiere del lotto 2. Completato il tunnel per il suo totale sviluppo, si prescrive alla ditta di mantenere interdetto e chiuso il tunnel dall'accesso dell'area ex cucine Toncelli, poiché i lavori a monte nell'area del lotto 2 non sono ancora completati; pertanto, il sottopasso dovrà rimanere chiuso a terzi fino al completamento dell'intero intervento di progetto.

PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 2B - TORRI GRAMSCI - SOTTOPASSO SP64: PORZIONE C DEL TUNNEL

Descrizione delle fasi lavorative

Nello specifico la fase si articola nelle seguenti sottofasi:
- Scavo tubo acque bianche
- Demolizione porzione tubo acque bianche intercettata dal tunnel
- Attivare tratta tubo acque bianche precedentemente realizzata e collegata al pozzetto
- Scavo porzione di tunnel C
- Rinterro scavo tubo acque bianche
- Opere strutturali del tunnel C: fondazioni, setti e solaio di copertura
- Rinterro porzione di tunnel C

Modalità realizzative

Dopo aver rimosso la viabilità by-pass, si eseguo uno scavo per intercettare il tubo delle acque bianche, demolire la tubatura che interseca la porzione di tunnel C prevista e mettere in funzione la tratta precedentemente realizzata e collegata al pozzetto. Successivamente si effettua lo scavo della porzione di tunnel C partendo dalla porzione di tunnel A già realizzata, fino alla quota di imposta della platea di fondazione; proseguendo con le opere strutturali della porzione di tunnel C, fondazioni, setti murari e solaio di copertura, per poi procedere al rinterro.
Completato il tunnel per il suo totale sviluppo, si prescrive alla ditta di mantenere interdetto e chiuso il tunnel dall'accesso dell'area ex cucine Toncelli, poiché i lavori a monte nell'area del lotto 2 non sono completati; pertanto, il sottopasso dovrà rimanere chiuso a terzi fino al completamento dell'intero intervento di progetto.

Procedure operative per la realizzazione delle opere in calcestruzzo

La realizzazione delle opere in calcestruzzo armato nasconde rischi intrinsechi alle lavorazioni stesse e rischi dovuti anche alle pessime abitudini delle maestranze di operare in non conformità alle normative di sicurezza. Pertanto, si riportano le seguenti prescrizioni:
- montaggio di ponteggi stabili e adeguati al montaggio delle armature, per il getto di calcestruzzo specie durante la realizzazione dei pilastri;
- utilizzo costante degli appositi tappi a fungo protettivi da apporre alle estremità sporgenti dei ferri d'armatura, oppure, in alternativa, procedere con la piegatura dei ferri sporgenti;
- la vibrazione del getto deve avvenire in condizioni di stabilità e sicurezza per l'operatore;
- approntare piste solide e stabili per l'accesso della pompa di sollevamento e delle autobetoniere;
- prestare attenzione nell'uso di additivi per calcestruzzo a fenomeni di allergia e dermatiti di contatto;
- disarmo e scasseratura eseguiti nei tempi di legge sotto la supervisione della Direzione dei Lavori;
- vietato lo spostamento e la movimentazione di massi di grosse dimensioni a mano;
- utilizzo dei DPI opportuni, con particolare riguardo a guanti, occhiali, elmetto e tuta da lavoro.

La lavorazione del ferro

La lavorazione del ferro avverrà tramite macchina piegaferri e macchina tagliaferro nella postazione indicata anche nelle planimetrie di cantiere. I possibili rischi connessi a questa lavorazione sono:
- elettrocuzione,
- danni alle mani, piedi e occhi,
- caduta di materiai dall'alto,
- danni all'udito.

Durante il trasporto e la posa dei ferri di armatura il lavoratore è opportuno che utilizzi spallacci di cuoio e robusti guanti traspiranti per trasportare i ferri e salvaguardare spalla e mani.
Lavorazioni particolari per le quali dovrà essere previsto un sistema di protezione collettiva aggiuntivo rispetto ai ponteggi modulari, ovvero utilizzo di piattaforme aeree o sistemi di ponteggi rampanti.
Durante l'operazione di disarmo del cassero, ovvero la spalmatura o spruzzatura di prodotti disarmanti sulle casseforme, il lavoratore è esposto a rischi di inalazione e assorbimento con effetti irritanti sulla cute e sulle mucose. La miglior prevenzione sta nella scelta del prodotto giusto e nell'osservanza delle misure riportate sulla scheda di sicurezza, occorre perciò coprire le parti scoperte del corpo, durante la stagione estiva, con abiti indumenti, e laddove possibile, evitare prodotti che danno luogo a nebulizzazioni.
L'operazione di spandimento e livellamento del calcestruzzo comporta per gli operatori l'assunzione di posizioni pericolose per l'apparato dorsolombare, è opportuno quindi che l'operatore tenga la staggia vicino al corpo, muovendosi con gli arti inferiori ed eviti posizioni prolungate con la schiena curva.
Inoltre, durante l'operazione di getto del calcestruzzo i lavoratori devono indossare stivali di sicurezza, guanti ed elmetto.
La fase del disarmo è un'operazione delicata da fare nei tempi giusti in base ai tempi di maturazione del calcestruzzo e dietro la responsabilità e visione del preposto. Il disarmo deve essere fatto con moltat cautela allentando gradualmente i cunei e i dispositivi di forzamento dei puntelli.
Questa operazione deve essere fatta sotto il controllo del preposto che, in caso di difetto o cedimento, ordinerà di riposizionare i dispositivi di forzamento.

Macchine utilizzate:
1) Autogru
2) Escavatore
3) Autopompa per calcestruzzo
4) Autobetoniera

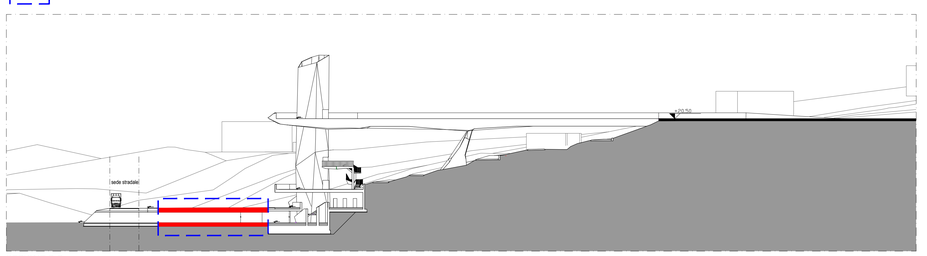
Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Ponteggio modulare
4) Trabattello



LEGENDA

- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Chiusura tratto stradale Viale Gramsci
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Cartellonistica avvertimento chiusura tratto stradale
- Viabilità carrabile alternativa alla provinciale

ZOOM AREA DI LAVORO



SEZIONE B-B
Scala 1:500

VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 2B - Torri Gramsci - Sottopasso SP64 - Porzione C del tunnel	TAVOLA NUMERO **SIC.07**	SCALA **1:500/1:200**	DATA **Giugno 2026**



AREA OGGETTO DI INTERVENTO
Scala 1:200

LEGENDA

- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel

Rischio di seppellimento o caduta nello scavo

Le operazioni di scavo con movimentazione del terreno saranno svolte quasi completamente con macchinari, quindi in condizioni di presunta sicurezza per l'operatore ma non per gli operatori "a terra" per i quali è presente il rischio di seppellimento, per cui si raccomanda:
- vietato operare o sostare nel raggio di azione della macchina;
- vietato operare in prossimità del ciglio e del piede dello scavo;
- ciglio e piede dello scavo dovranno essere accuratamente segnalati e protetti;
- verificare continuamente la consistenza del terreno del fronte dello scavo, soprattutto dopo eventuali piogge;
- sottoporre a continua verifica la consistenza del terreno del piede dello scavo quando eseguito alveo;
- lo scavo deve avere una scarpatura non superiore a 45° al fine di garantire la sicurezza degli addetti.

In condizioni di scarsa illuminazione naturale, la percezione visiva delle distanze è alterata, pertanto a meno che non si intervenga con illuminazione artificiale le operazioni di scavo dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.
Come già anticipato onde evitare il franamento delle scarpate queste dovranno avere una pendenza tale da garantire la stabilità anche in condizioni di terreno bagnato ed eventuale sovraccarico sull'area soprastante; laddove lo spazio non sia sufficiente a dare alla scarpata la giusta pendenza (vedi locale tecnico della MH), si dovrà intervenire con sistemi alternativi tipo sbatacchiature o muri di sostegno provvisori da valutare in fase esecutiva.

Accesso alla zona di lavorazione - scavi

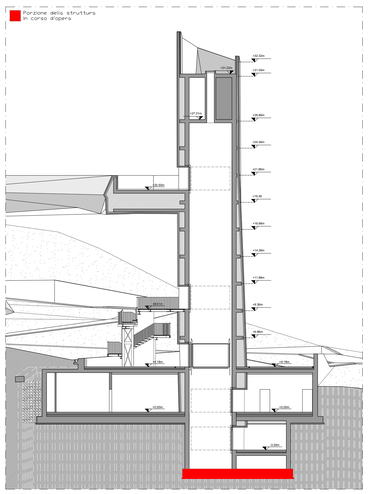
L'accesso degli automezzi alla base dello scavo avverrà tramite rampe appositamente costruite che saranno poi rimosse al termine dei lavori. Tali rampe dovranno essere conformi e rispondere alle caratteristiche indicate dal DPR.81/2008, ovvero:
1) avere una larghezza tale da superare la sagoma di ingombro del veicolo di almeno 70 cm per lato;
2) la pendenza delle rampe non dovrà superare il 20%;
3) le rampe dovranno avere parapetti conformi.
4) In condizioni di scarsa illuminazione naturale le operazioni di manovra sulle rampe dovranno essere ridotte al minimo indispensabile.

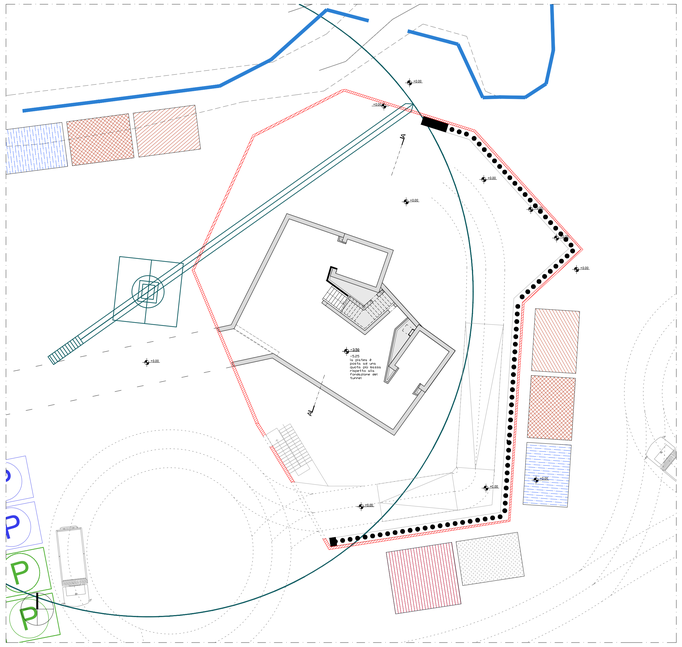
Accesso al cantiere

In questa fase, come anticipato sopra, si renderà accessibile l'accesso da via L. Da Vinci tramite riporto di terreno scavato dopo la berlinese e previa demolizione del muretto con ringhiera esistente e una rampa perchè l'area di lavoro si trova a circa 3 metri più in basso. L'accesso su Via Bellincioni invece risulta di più facile gestione. Su entrambi verrà posizionato un cancello di cantiere a doppia anta con l'eventualità di una sbarra di controllo accessi, affiancati da guardiania per il riconoscimento del personale e dei mezzi (Check point).

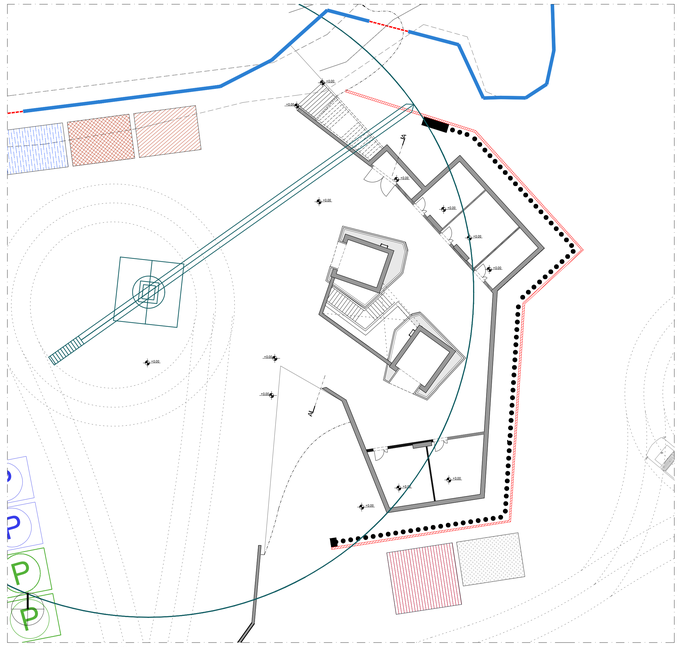
Traffico veicolare

Il cantiere è percorribile lungo la pista di cantiere comune a senso unico, da cui è possibile accedere a ogni sotto area, in particolare gli autocarri per il trasporto del materiale, in arrivo dal cancello di ingresso di cantiere, transiteranno sulla pista di cantiere comune fino ad arrivare al varco di ingresso all'Area operativa di propria competenza. Una volta scaricato e depositato il materiale, per l'uscita dal cantiere transiteranno sulla pista comune senza interferire con le Aree operative di competenza delle altre squadre.

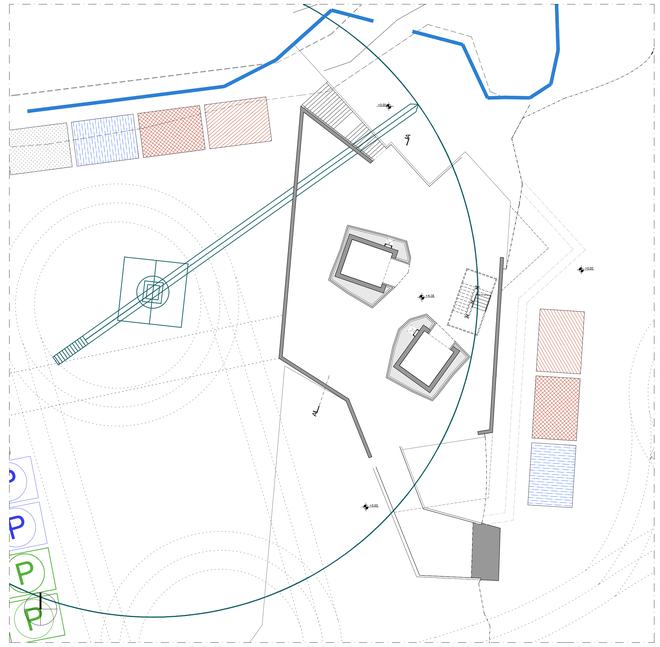




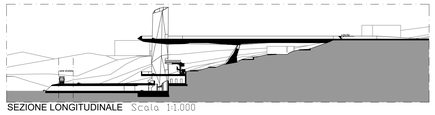
PLANIMETRIA QUOTA -3.50 m
Scala 1:200



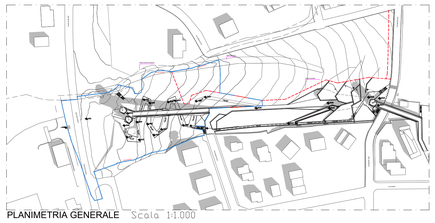
PLANIMETRIA QUOTA +0.00 m
Scala 1:200



PLANIMETRIA QUOTA +4.18 m
Scala 1:200



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 4 - TORRI GRAMSCI - OPERE STRUTTURALI: SCHELETRO TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI

Descrizione della fase lavorativa

La fase consiste nella realizzazione delle torri verticali (torri su viale Gramsci) costituite da una parte fuori terra e da una parte interrata, e dai locali tecnici interrati. Dal punto di vista strutturale le torri dovranno contenere i grandi montacarichi e quindi saranno realizzate come un grande tubo a sezione rettangolare (dimensioni di massima pari a 5x6metri) da realizzare appunto in calcestruzzo armato. Le torri raggiungeranno le quote di sbarco dove saranno realizzati dei locali di superficie maggiorata rispetto alla torre e che permetteranno l'organizzazione di un efficiente viabilità e intersezione dei flussi e la localizzazione di eventuali locali di servizio, scale di collegamento con le quote altimetriche attuali e le altre destinazioni previste del progetto (vedi altre fasi di lavoro).
Dal punto di vista geometrico le torri avranno un'altezza totale pari a circa 34 metri. Tutto il blocco della torre e della parte sottostante sarà costruito in calcestruzzo armato adottando tecniche tradizionali (getto in opera) con il sistema di ripresa. Da osservare che, stante le geometrie di progetto, è stato previsto nel presente progetto esecutivo un sistema di fondazione profonda (Vedi altra fase lavorativa) per garantire la trasmissione al terreno delle azioni verticali ma soprattutto di quelle orizzontali dovute al vento e al sisma di progetto.

La fase si sviluppa nelle seguenti sottofasi:
- realizzazione dello scheletro in c.a.
- realizzazione dei terrazzini in c.a.
- realizzazione del parchetto di tamponamento esterno per ospitare il rivestimento finale
- rivestimento completo della torre in materiale ceramico (Da realizzarsi adesso oppure nella Fase 12 assieme al rivestimento della passerella aerea)
- realizzazione dei locali tecnici afferenti con il sistema modulare per pareti e solai
- rinterri

Modalità realizzative

La realizzazione dello scheletro della torre verrà effettuata con il "sistema di ripresa" della Peri o similare, con mensole e parapetti inclusa la cassaforma della ditta Peri o similare. Il sistema è costituito da:
- CASSAFORMA PERI TRIO 270

cassaforma a telaio estremamente versatile e particolarmente economica, in quanto consente un notevole risparmio di componenti. PERI TRIO 270 è dotata soltanto di un componente di collegamento, la morsa BFD, che con una sola operazione livella, allinea e chiude ermeticamente. I moduli della cassaforma standard TRIO sono disponibili con una modularità di 30 cm, con altezze da 3,30; 1,20; 0,60 m e larghezze da 2,40;1,20; 0,90; 0,72; 0,60 e 0,30 m.
- MENSOLA SCS 250

Sistema di ripresa per casseforme per pareti a un solo paramento senza tiranti o doppio parametro con tiranti. Il sistema mensola SCS si contraddistingue per la spiccata economicità: grazie alla configurazione modulare estremamente versatile, basata su mensole composite, è possibile adattare il sistema in modo ottimale alle esigenze e alle geometrie di ciascun progetto. Stessa cassaforma e stessi componenti sia per il getto di prima fase che per quelli successivi. Unità di ripresa di grandi dimensioni, grazie alla portata particolarmente elevata delle mensole e all'ottimizzazione della capacità di carico degli ancoraggi, l'unità è movimentabili con gru, composte da passerelle di ripresa e casseforme a travi per pareti VARIO GT 24. Sistema ottimizzato per l'impiego su pareti dritte con altezze di getto di 3,00 m e su pareti inclinate in avanti con altezze di getto di 2,50 m. Possibilità di integrare il sistema con passerelle inferiori. Passerelle di lavoro inclinabili in modo indipendente, da impiegare nel caso di strutture inclinate; le passerelle di getto e le passerelle inferiori possono essere inclinate di ± 15° e ± 30°. Contrafforte per getti di prima fase composto da correnti verticali inclinabili, puntoni e correnti orizzontali, fissato al suolo con ancoraggi disposti in diagonale.

Macchine utilizzate:
1) Gru a torre
2) Autogrù
3) Autopompa per calcestruzzo

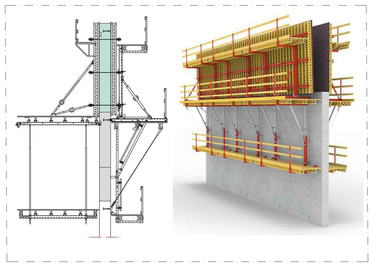
Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari
4) Sistema di ripresa



LEGENDA

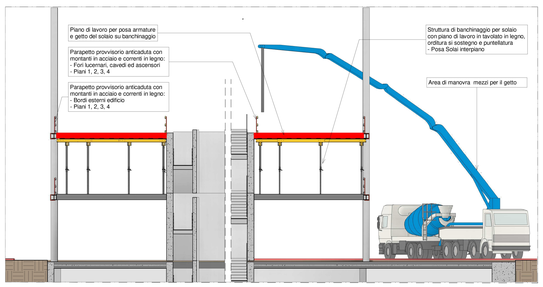
- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Sistema di casseforme a telaio modulari
- Ponteggio fuori ponte a sbalzo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel





*Il **sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai**, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.*
***Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma**:*
- *accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;*
- *combinazione con il sistema di passerelle*
-

*Il sistema offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle **scale integrate e a botole sicure**, alle **superfici di lavoro protette e sicure** che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma. Le **passerelle di lavoro** sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.*



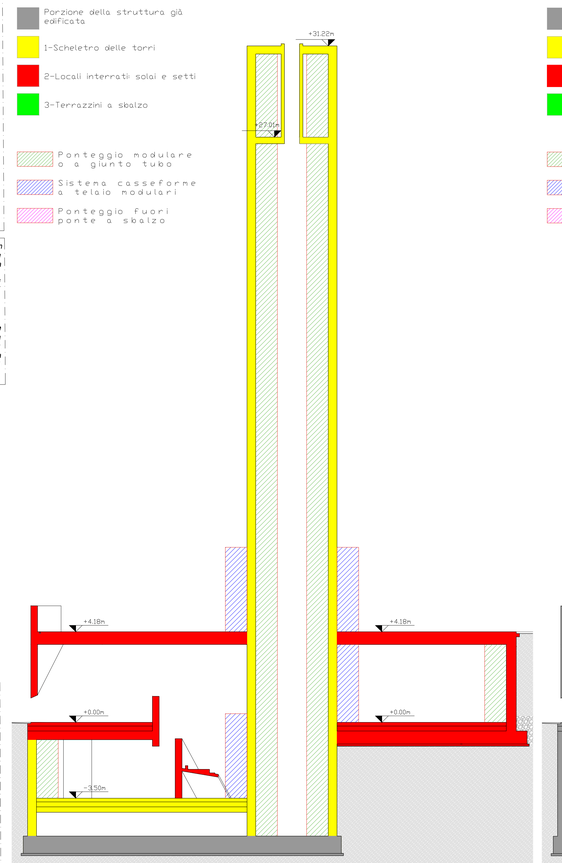
Procedure operative nella posa dei solai

CASSERATURA E BANCHINAGGIO. Tale struttura sarà montata in opera e con casseforme tipo sky-deck montate dal basso con l'ausilio di puntelli telescopici e di tra battelli, montando così le travi di ripartizione ed i pannelli fondo cassero. Per realizzare il parapetto perimetrale al solaio sarà lasciato un vuoto a fondo cassero in prossimità del pilastro dal quale accedere sulla cassaforma pedonale, il tutto tramite un tra battello e l'ausilio di cintura di sicurezza agganciata ai ferri di armatura del pilastro.
REALIZZAZIONE SOLETTA. Create le condizioni per poter accedere e lavorare in sicurezza, verrà realizzata la soletta in cls con interposti elementi di alleggerimento (pignatte in plastica) armata con una maglia di ferro per cemento armato di vari diametri, longitudinale e trasversale, inferiore e superiore. Tutto il necessario verrà trasportato tramite le gru di cantiere.
DISARMO. Il successivo disarmo delle casseforme avverrà dal basso con l'ausilio di trabattelli dai quali saranno smontate le travi di ripartizione ed i pannelli di fondo cassero, ovviamente dopo il preventivo allentamento della testa dei puntelli. Il materiale sarà portato a terra mediante passamano e accatastato per utilizzarlo per il successivo solaio.
ATTENZIONE
Il sistema di casseforme a telaio modulari per pareti e solai, con pochi elementi utilizzabili sia in orizzontale che in verticale, consente di ottenere una struttura modulare. Tutti gli elementi di giunzione e gli accessori si inseriscono perfettamente nel sistema garantendo tempi di casseratura rapida e massima economicità.
Il sistema di casseforme a telaio riduce il rischio di incidenti, assicura un ridotto rischio di infortunio e garantisce condizioni di lavoro a norma grazie:
- all'accesso sicuro mediante il sistema di accesso sicuro e protetto;
- alla combinazione con il sistema di passerelle.

Il sistema di passerelle offre la massima sicurezza per le casseforme per pareti grazie alle scale integrate e a botole sicure, alle superfici di lavoro protette e sicure che garantiscono condizioni di lavoro ergonomiche e a norma.
Le passerelle di lavoro sono premontate al fine di assicurare un montaggio rapido e semplice; sono utilizzate per semplificare lo stoccaggio ed il trasporto, sono perfettamente integrabili con il sistema di casseforme a telaio ed inoltre sono particolarmente durature ed economiche, grazie e componenti zincati a caldo.

ORDINE DELLE LAVORAZIONI

- Porzione della struttura già edificata
- 1-Scheletro delle torri
- 2-Locali interrati: solai e setti
- 3-Terrazzini a sbalzo
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Sistema casseforme a telaio modulari
- Ponteggio fuori ponte a sbalzo

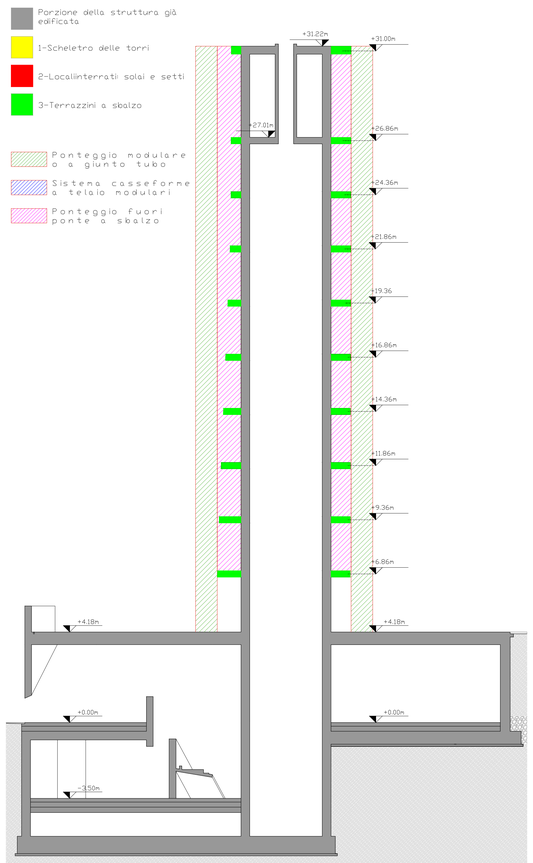


La parte esterna dello scheletro verrà realizzata utilizzando casseforme rampanti, aventi un modulo di 3,90mj mentre internamente saranno utilizzati dei sistemi di ponteggi standard a giunto tubo, con cui verrano realizzate anche le strutture dei locali interrati.

SEZIONE A-A
Scala 1:100

ORDINE DELLE LAVORAZIONI

- Porzione della struttura già edificata
- 1-Scheletro delle torri
- 2-Locali interrati: solai e setti
- 3-Terrazzini a sbalzo
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Sistema casseforme a telaio modulari
- Ponteggio fuori ponte a sbalzo



Dopo aver edificato lo scheletro, verranno utilizzati dei sistemi di ponteggi tradizionali e fuori ponte a sbalzo per realizzare i terrazzini della struttura.

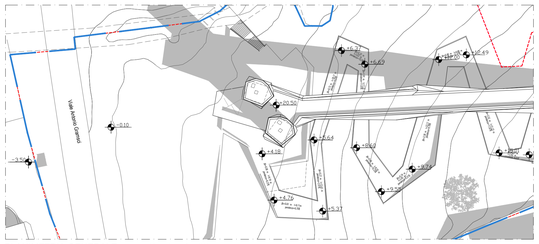
SEZIONE A-A
Scala 1:100

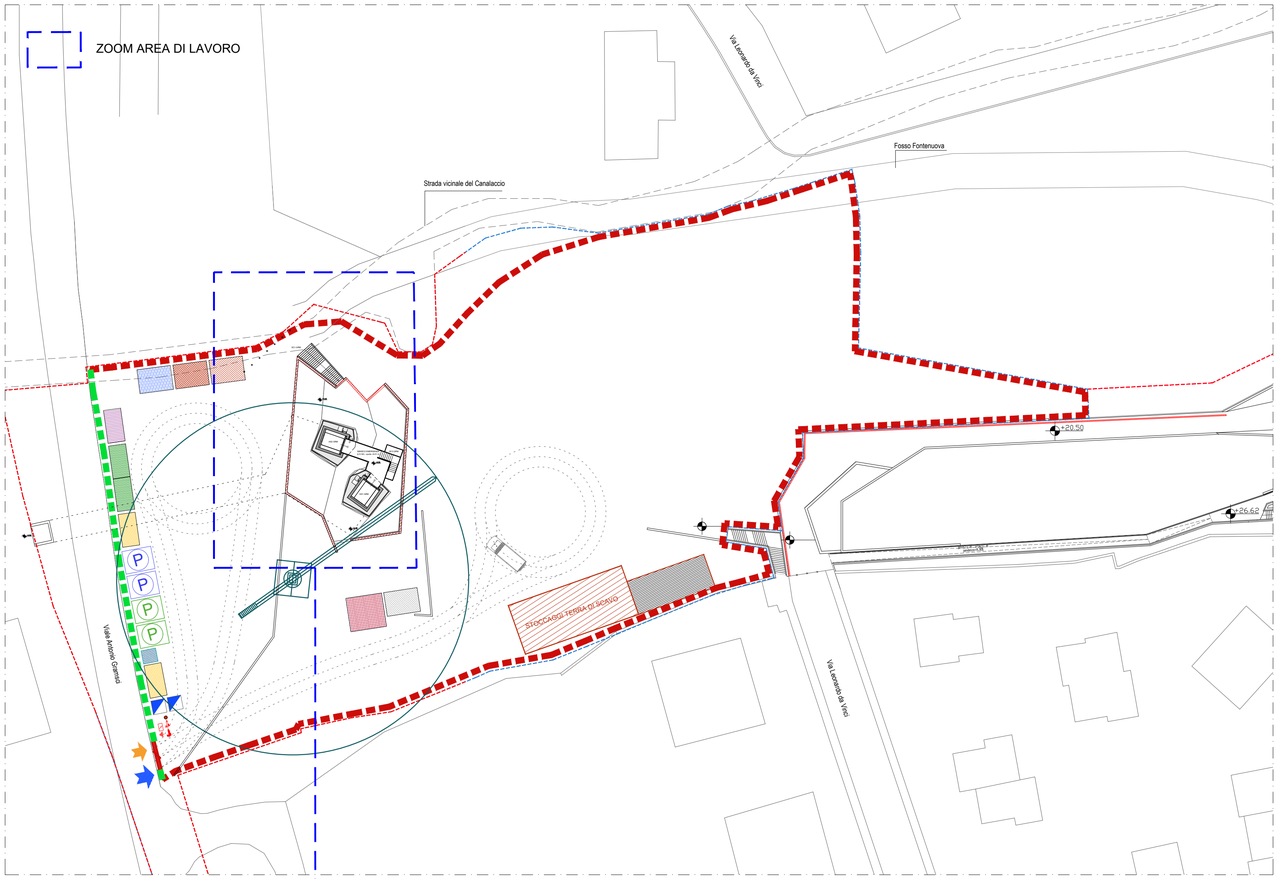
VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

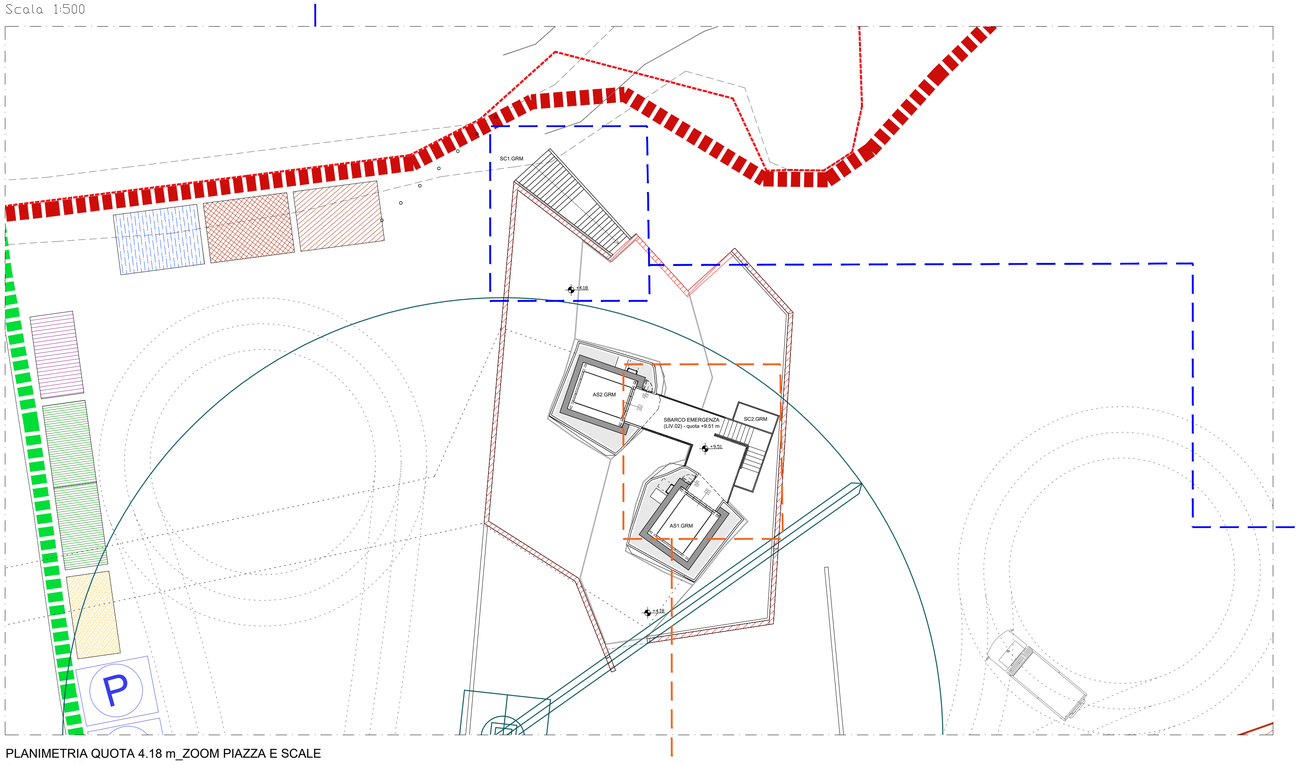
Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO BIABIANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 4 - Torri Gramsci - Opere strutturali - Scheletro torri e locali tecnici interrati	TAVOLA NUMERO **SIC.09**	SCALA **1:200/1:100**	DATA **Giugno 2026**

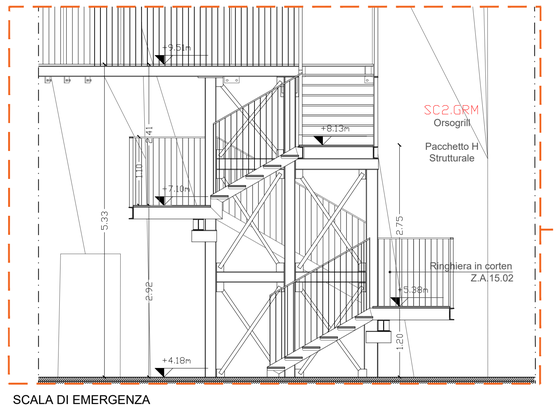

Viale Antonio Gramsci
+0.10
+3.54
+16.60
+16.89
+16.30
+14.64
+14.39
+14.39
+5.33
+3.50
+3.50
+3.50



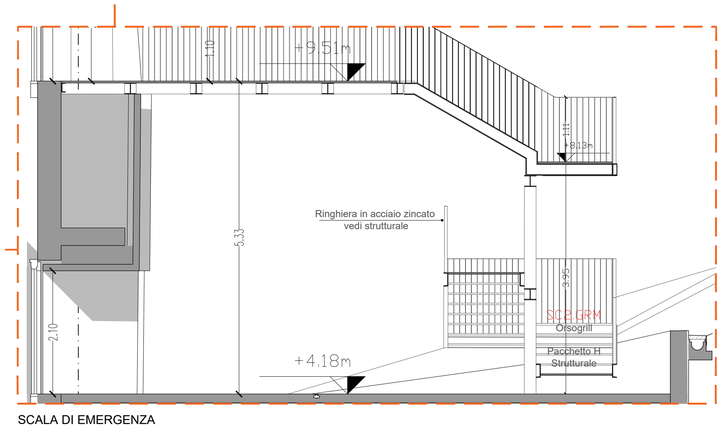
PLANIMETRIA GENERALE QUOTA 4.18 m
Scala 1:500



PLANIMETRIA QUOTA 4.18 m_ZOOM PIAZZA E SCALE
Scala 1:200



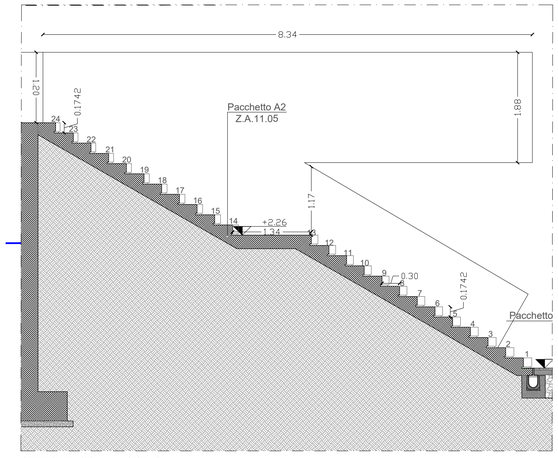
SCALA DI EMERGENZA



SCALA DI EMERGENZA

LEGENDA

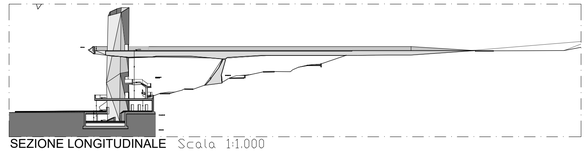
- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel



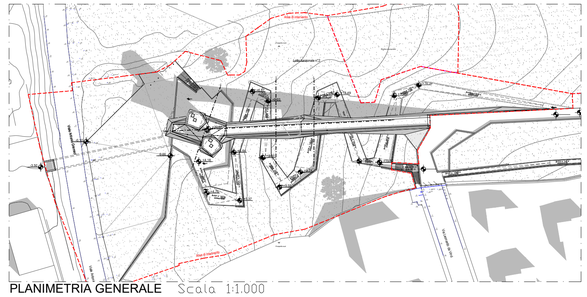
SEZIONE SCALA_SC1.GRM
Scala 1:50

Stoccaggio
Prima dell'effettivo impiego, tutti i componenti del sistema prefabbricato di casseratura e i componenti della struttura l'armatura verranno stoccati ed assemblati nelle apposite aree di stoccaggio.In tale area verranno svolte le operazioni di stoccaggio, assemblaggio e sollevamento di tutti i componenti.

Traffico veicolare
Gli autocarri per il trasporto dei componenti in arrivo dal cancello di ingresso di cantiere, transiteranno sulla pista di cantiere comune fino ad arrivare al varco di ingresso all'Area operativa di propria competenza. Imboccando la viabilità per i mezzi di approvvigionamento possono raggiungere la piazzola di carico e scarico. Depositati i materiali, l'uscita dal cantiere deve avvenire transitando sulla pista comune senza interferire con le altre Aree operative.



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 6 - TORRI GRAMSCI - OPERE STRUTTURALI: SCALE E PIAZZE

Descrizione della fase lavorativa
La fase lavorativa consiste nella realizzazione dei collegamenti verticali, scale, che consentiranno di raggiungere la piazza a quota diversa e di conseguenza raggiungere il parcheggio posto su viale Gramsci.

Modalità realizzative
Le opere saranno fatte in cemento armato e pertanto, per quanto concerne rischi e misure di sicurezza si può fare riferimento a quanto riportato nella descrizione della Fase 3 e 3A, poiché il contesto è identico.
I collegamenti saranno realizzati in cemento armato in opera con sistema della Peri o similare.

Macchine utilizzate:
1) Gru a torre,
2) Autogru,
3) Autopompa per calcestruzzo,
4) Autobetoniera

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) Ponte su cavalletti
3) Passerelle su casseforme a telaio modulari

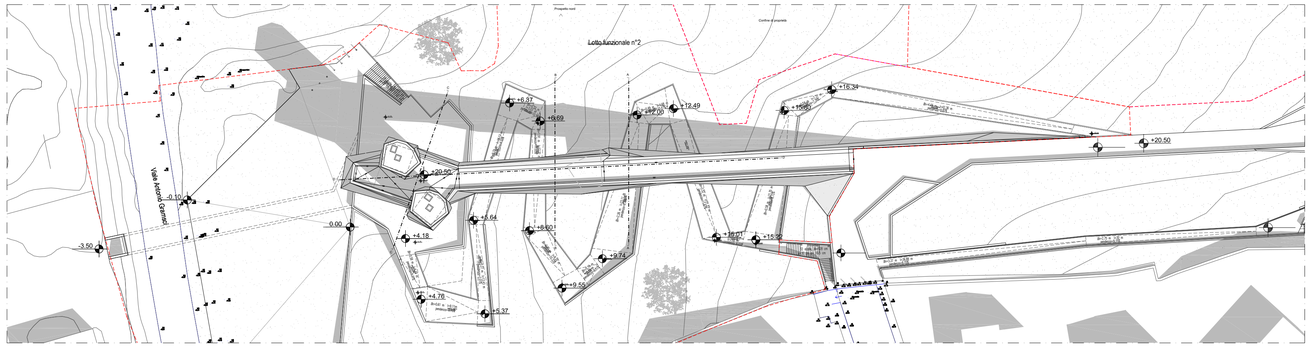


VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 6 - Torri Gramsci - Opere strutturali - Scale e piazze	TAVOLA NUMERO **SIC.11**		
		SCALA **1:500/1:200**	DATA **Giugno 2026**



PLANIMETRIA GENERALE
Scala 1:500



PLANIMETRIA QUOTA 0.00 m
Scala 1:200

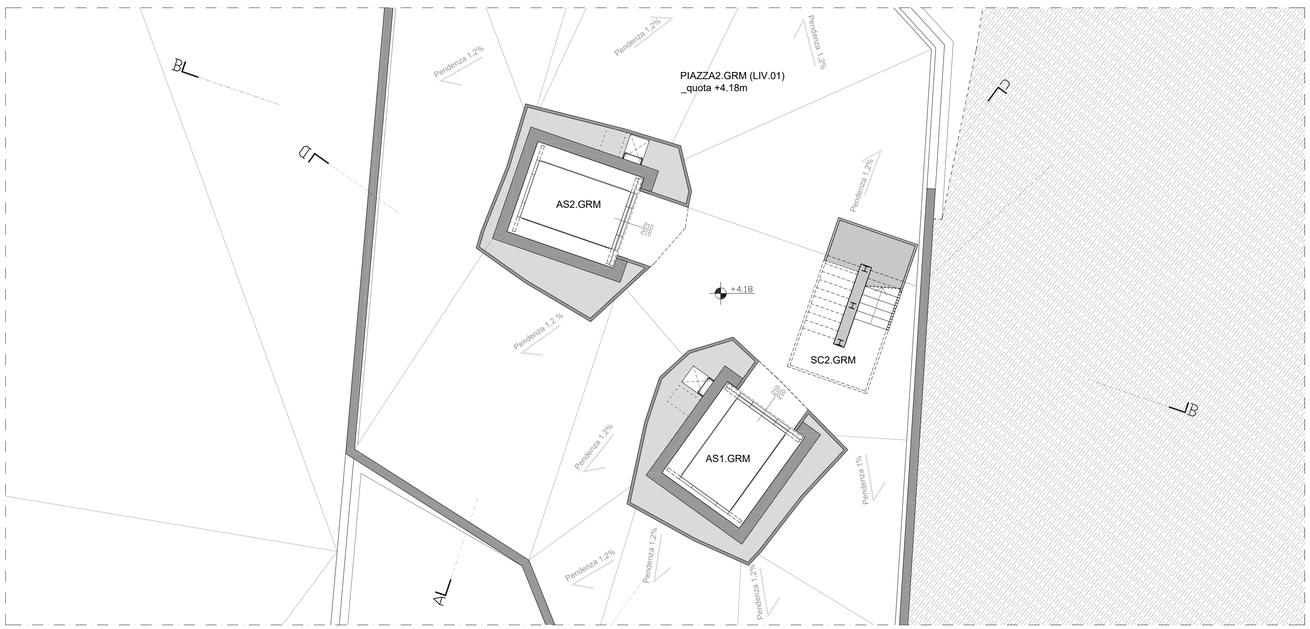
Le INTERFERENZE che potrebbero verificarsi fra le lavorazioni impiantistiche e quelle edili verranno gestite tramite:

- **sfasamento spaziale (locali, settori e piani diversi)**
- **sfasamento temporale (turnazione e flessibilità di orari)**
- **DPI per rischi interferenziali (occhiali, inserti auricolari, giubbotti ad alta visibilità)**
- **nastro B/R e transenne amovibili per delimitare e segnalare le aree di lavoro puntuali**

Per tutti i lavori in quota con h piano di lavoro >2.00 mt dovranno essere utilizzati trabattelli a norma secondo le istruzioni di montaggio, uso e smontaggio indicate dal costruttore in apposito libretto in dotazione all'apprestamento. Durante tutta la fase dovranno permanere, senza manomissione, i parapetti provvisori installati nelle fasi precedenti a protezione delle zone a rischio caduta dall'alto.

Rischi per i lavoratori operanti e quelli presenti in cantiere:

- urti, colpi, impatti con attrezzature e opere provvisionali;
- cadute a livello, scivolamenti su superfici non piane o ingombre da materiali vari;
- sganciamento e/o caduta materiali in fase di sollevamento, caduta di materiali dall'alto;
- esposizione a getti e schizzi;
- movimentazione manuale dei carichi pesanti o ingombranti;
- elettrocuzione;
- cesoiamento o stritolamento per contatto con organi in movimento;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- punture, tagli, abrasioni.



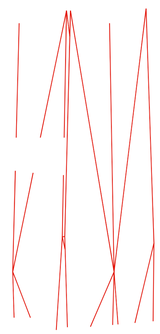
PLANIMETRIA QUOTA +4.18 m
Scala 1:100

LEGENDA

- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel

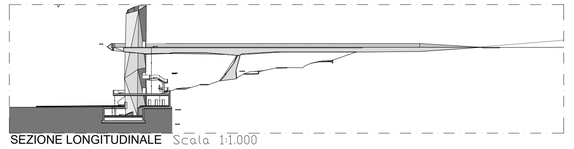
Misure di sicurezza preventive e protettive:

- mantenere i percorsi sgombri da materiali di risulta e imballaggi vari;
- effettuare una corretta imbracatura dei materiali da sollevare;
- tutti gli addetti devono fare uso del casco di protezione personale;
- impedire l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta materiale;
- mantenere ponti di servizio e ponteggi sgombri da attrezzature e materiali;
- vietato lavorare su un singolo cavalletto o sulle scale di servizio, anche per tempi brevi.
- vietato l'uso di scale, ponti su ruote e tra battelli sui ponteggi perimetrali;
- proteggere tutte le aperture prospicienti il vuoto con idonei parapetti regolamentari;
- movimentare i carichi privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento;
- verificare frequentemente i cavi di alimentazione degli utensili alimentati elettricamente,
- i cavi di alimentazione devono essere tenuti opportunamente sollevati da terra;
- durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio.

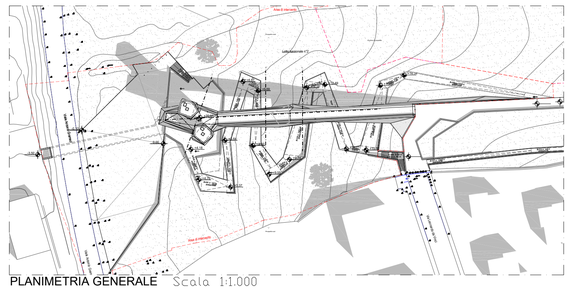


PARTICOLARE DISPOSIZIONE STRIP LED SULLA TORRE ASCENSORE

Sulla torre ascensore sono previste delle strisce luminose, strip-led, su tutti gli spigoli verticali e orizzontali della geometria esterna.
Le strip luminose andranno a collocarsi all'interno di profili ad U, realizzati in officina, con retrostante lamiera piatta con funzione di dima per la realizzazione degli spigoli delle facce delle torri, da posare prima di procedere con lo SpritzBeton.
I profili dovranno essere posati senza soluzione di continuità in modo da combaciare con le geometrie costituenti i futuri spigoli delle facce in cemento, incluse le parti di convergenza degli spigoli nei quali il suddetto profilo dovrà essere realizzato con geometria adattata.
I profili verranno posati e saldati in opera con elettrodi inox a costituire la fuga degli spigoli della torre ascensore per tutta la lunghezza dello spigolo. Spessore della U acciaio inox, 2 mm, spessore della lamiera di irrigidimento acciaio inox, 10 mm. I profili dovranno avere dimensioni consone per l'alloggiamento di strip led computate a parte, indicativamente luce netta della U 3,5 cm x 4 cm, retrostante profilo piatto sp. 10 mm lunghezza pari allo spessore del tamponamento in spritz beton degli ascensori (indicativamente da 6 a 10cm).
La lavorazione dovrà avvenire con ponteggio metallico installato



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000

FASE 7 - TORRI GRAMSCI - OPERE IMPIANTISTICHE: TORRI E LOCALI TECNICI INTERRATI

IMPIANTO ELETTRICO
Descrizione della fase lavorativa
Per facilità, almeno in questa fase progettuale, abbiamo accorpato in una macro-fase tutte le lavorazioni impiantistiche. Durante la fase esecutiva verranno analizzate in maniera dettagliata insieme all'impresa esecutrice. Queste lavorazioni, in questa fase, riguardano le torri Gramsci, i locali tecnici afferenti posizionati sotto la piazza e la piazza stessa
Realizzazione di impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia di corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione:

- quadri elettrici principali
- distribuzione
- tubazioni e canali
- punti luce
- apparecchi e sistemi per l'illuminazione di sicurezza
- impianto di terra e protezione scariche atmosferiche
- ascensori e montacarichi

Modalità realizzative
Realizzazione dell'impianto elettrico a partire dal quadro di alloggio o di zona, consistente nella posa in opera di canalette in pvc. sottotraccia flessibili ed autoestinguenti, conduttori flessibili di rame con isolamento in pvc. non propagante l'incendio, cassette di derivazione, morsetti e relativi accessori, punti luce, prese, quadri di protezione (magnetotermici differenziali, "salvavita", ecc.) e comando, impianto di messa a terra. Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti. In linea generale si ipotizza che la lavorazione possa essere suddivisa in tre fasi: la prima di impianti sottotraccia prima del massetto e dopo il solaio, la seconda a pavimenti e tinteggiature eseguite per il passaggio dei cavi all'interno dei corrugati, e la terza per il completamento con il montaggio delle placche e corpi illuminanti.

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica

Protezioni collettive:
1) Ponteggio mobile o trabattello
2) Ponteggio metallico fisso/ sistema guardacorpo
3) Ponte su cavalletti



VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

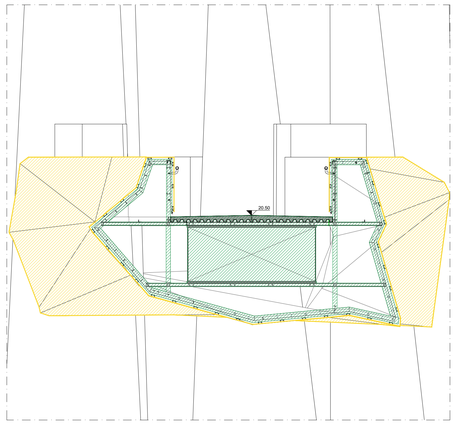
Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 7 - Torri Gramsci - Opere impiantistiche - Torri e locali tecnici interrati	TAVOLA NUMERO **SIC.12**	
	SCALA **1:500/1:200/1:100**	DATA **Giugno 2026**

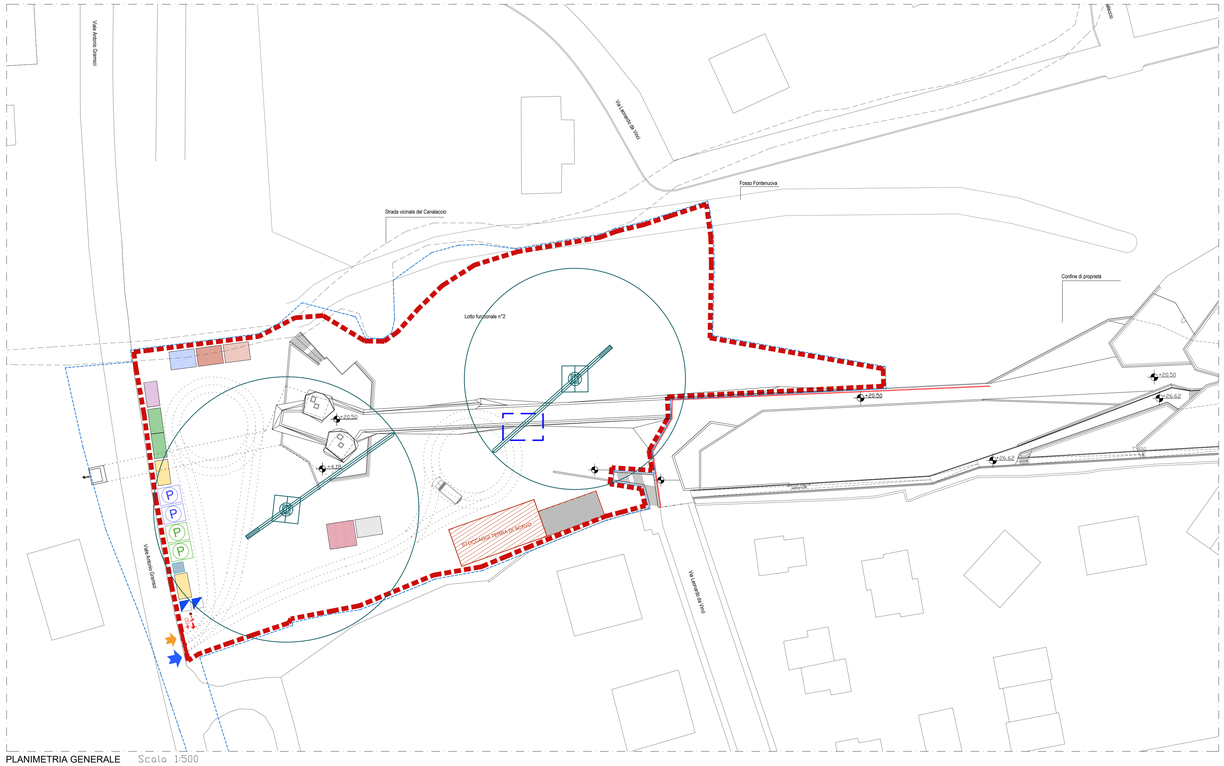
carter esterno

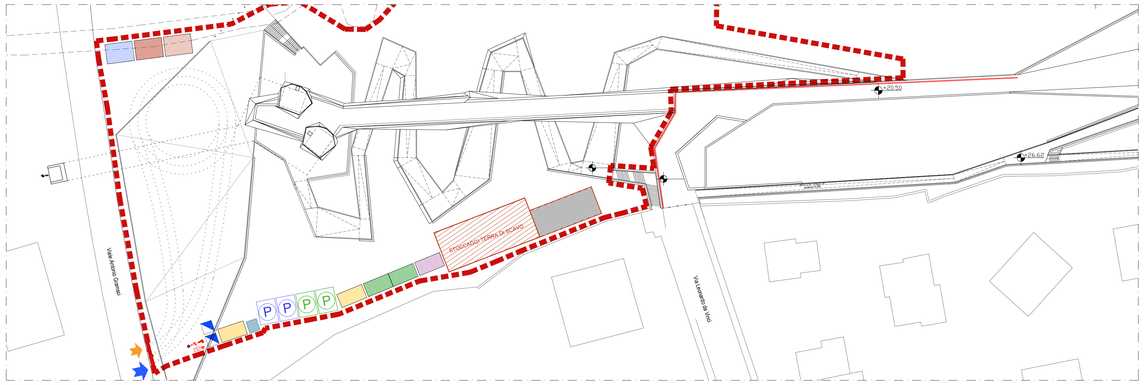
struttura passerella e baraccatura

individuazione tronchi struttura passerella aerea



PARTICOLARE PASSERELLA AEREA Scala 1:20





PLANIMETRIA GENERALE
Scala 1:500

Rischi per i lavoratori operanti e per quelli presenti in cantiere:
- seppellimento per franamento delle pareti di scavi;
- caduta all'interno degli scavi;
- investimento da parte di automezzi di cantiere intenti a portare via la terra di scavo;
- rilascio di terra di scavo sulla carreggiata stradale.

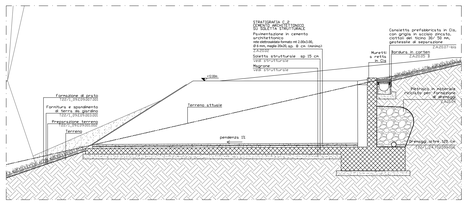
Misure di sicurezza preventive e protettive da adottare per ridurre i rischi riscontrati:
- I mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi;
- è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi;
- il progetto prevede scavi di profondità superiore a m. 3.50, pertanto dovranno essere effettuate valutazioni preliminari ed in corso d'opera riguardo alla stabilità del fronte di scavo, in esito alle quali poter decidere circa la necessità di predisporre idonee scarpate e/o armature e sbadacchiature;
- controllare sempre le pareti degli scavi e la consistenza del terreno degli stessi dopo forti piogge;
- massima prudenza da parte degli autisti e circolazione interna a passo d'uomo;
- predisposizione di un adeguato sistema di segnalazioni nelle aree interne interessate dalla presenza di macchine operatrici;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione; sarà quindi necessario perimetrare l'area e segnalare il divieto temporaneo di accesso e transito;
- le sponde degli scavi devono sempre essere protette con parapetto in legno a distanza di un metro dal ciglio dello scavo;
- dovrà essere posta particolare attenzione affinché a causa dei lavori e del circolare delle macchine, la polvere, eventualmente spinta dal vento, non vada ad insediarsi nelle strade e nelle aree pubbliche limitrofe: sarà opportuno contenere l'emissione di polvere bagnando periodicamente l'area di cantiere durante gli scavi nonché lo stesso suolo pubblico e provvedere con un preventivo lavaggio delle ruote dei camion prima che questi si immettano sulla viabilità principale;
- individuazione, tra le maestranze operanti in cantiere, di un addetto alla gestione del traffico degli automezzi in entrata e in uscita.

LEGENDA

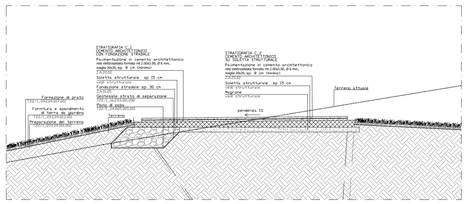
- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2,00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel

SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000

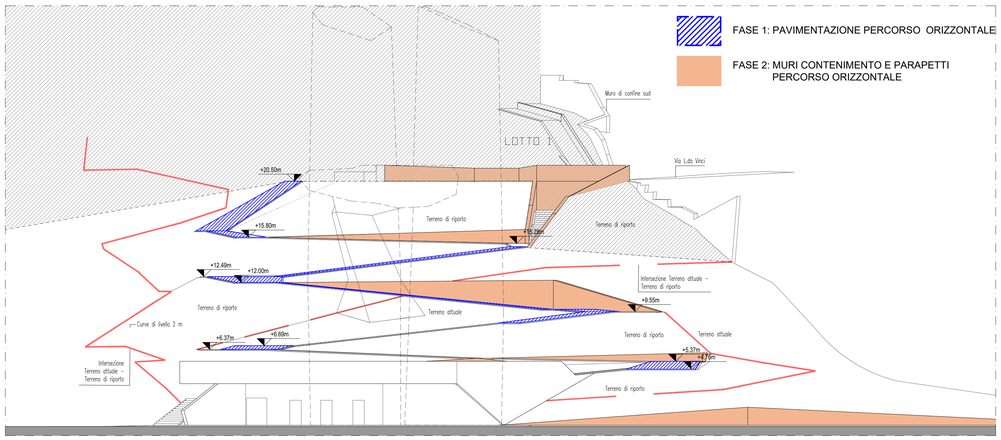
PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000



SEZIONE C-C
Scala 1:50



SEZIONE D-D
Scala 1:50



VISTA PROSPETTICA
Scala 1:200

FASE 9 TORRI GRAMSCI - PERCORSI PEDONALI A TERRA: OPERE STRUTTURALI E OPERE EDILI

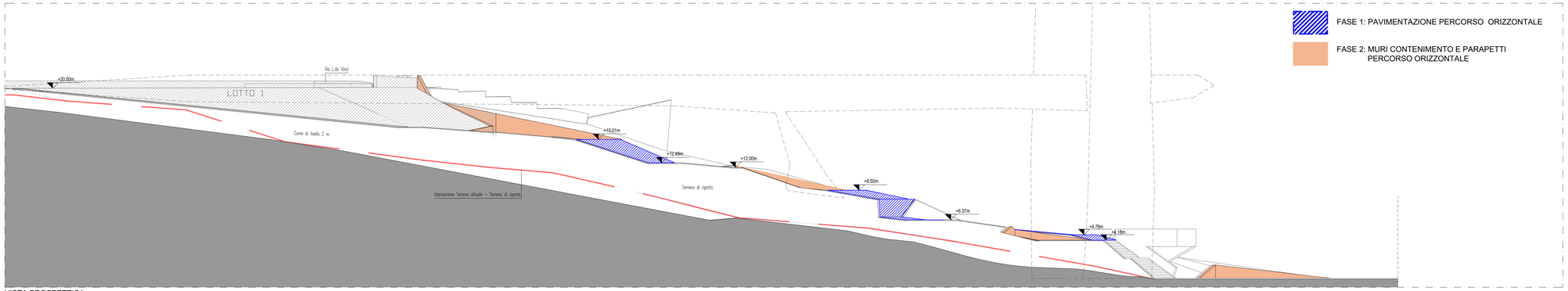
Descrizione della fase lavorativa
La fase consiste nella realizzazione del percorso orizzontale pedonale a terra che, da valle si interfaccia con la morfologia del terreno naturale, passando sotto la passerella aerea, conduce all'ingresso con via L. Da Vinci e poi alla passerella orizzontale in quota di monte. Dal punto di vista strutturale la soluzione è rappresentata da una sezione a "C" in calcestruzzo armato (platea, muro di contenimento e di elevazione e soletta a sbalzo) che potrà essere localmente rinforzata mediante nervature, sempre in calcestruzzo armato, che ripristineranno la necessaria rigidezza senza ricorrere all'ausilio di sostegni esterni che potrebbero interrompere la visuale verso l'esterno. I muri saranno poi rivestiti in corten.

Modalità realizzative
Operativamente la struttura a "C" sarà realizzata sbancando il terreno fino alle quote di fondazione, realizzando la struttura in calcestruzzo armato e successivamente ricoprendo la stessa per il ripristino delle quote di progetto. In alcune zone sarà possibile ridurre le volumetrie di scavo adottando, a monte, delle opere provvisionali costituite da berlinesi o palancole in grado di sostenere adeguatamente il terreno e le eventuali preesistenze in sito. Seguiranno poi idonei rinterri e finiture edili quali pavimentazione esterna e impiantistiche quali sistema di illuminazione.
Si prescrive massima attenzione alle pareti di scavo in quanto gli operai si troveranno a lavorare in situazione di "trincea" per cui dovranno procedere con la pendenza della parete di scavo corretta come indicato nella relazione geologica e verificare sempre la situazione successivamente ad ogni evento atmosferico avverso.

Macchine utilizzate:
1) Gru a torre,
2) Autogru,
3) Autopompa per calcestruzzo

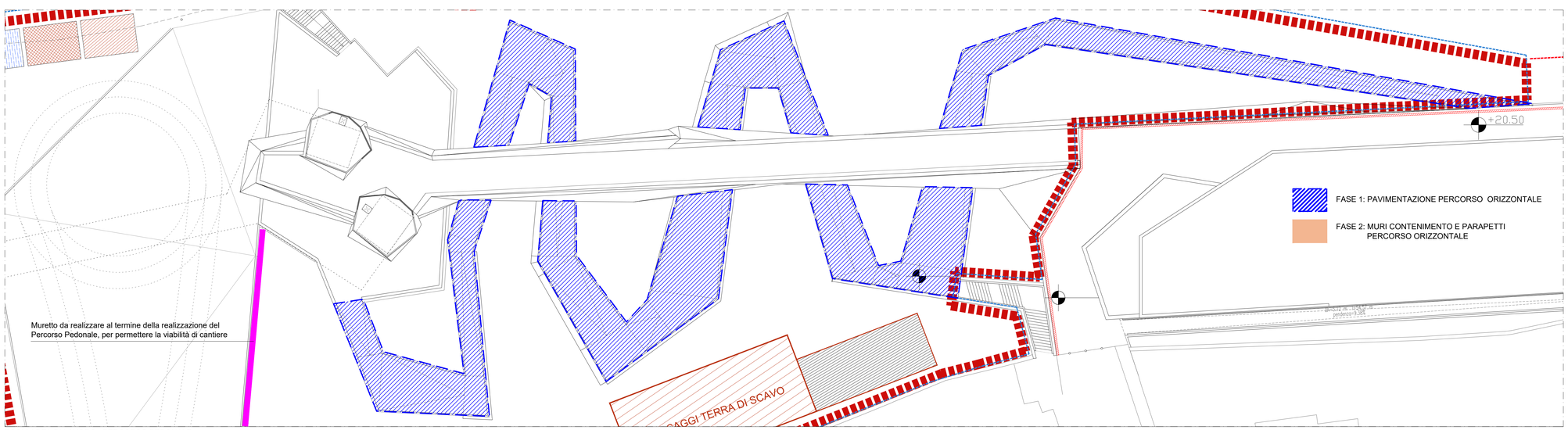
Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
2) Scala semplice e/o doppia
3) Avvitatore elettrico
4) Taglierina elettrica
5) Saldatrice elettrica
6) Betoniera a bicchiere
7) Trancia piega ferri
8) Vibratore elettrico per cls

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle
2) trabattello mobile (per le finiture ai muri di contenimento)



VISTA PROSPETTICA
Scala 1:200





ZOOM AREA DI LAVORO_ PERCORSO PEDONALE
Scala 1:200

VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 9 - Torri Gramsci - Percorsi pedonali a terra - Opere strutturali e opere edili	TAVOLA NUMERO **SIC.14**	SCALA **1:500/1:200/1:50**	DATA **Giugno 2026**

FASE 10 TORRI GRAMSCI - PERCORSI PEDONALI A TERRA: SISTEMAZIONI ESTERNE E SMOBILIZZO CANTIERE

Descrizione della fase lavorativa
La fase consiste nella sistemazione delle opere esterne a corredo dei percorsi principali e secondari. La fase comprende le seguenti sottofasi:

- movimenti terra, quali scavi
- rinterri per delineare le varie situazioni a verde,
- impianti di irrigazione
- stesa di terra da coltivo,
- formazione di tappeto erboso.

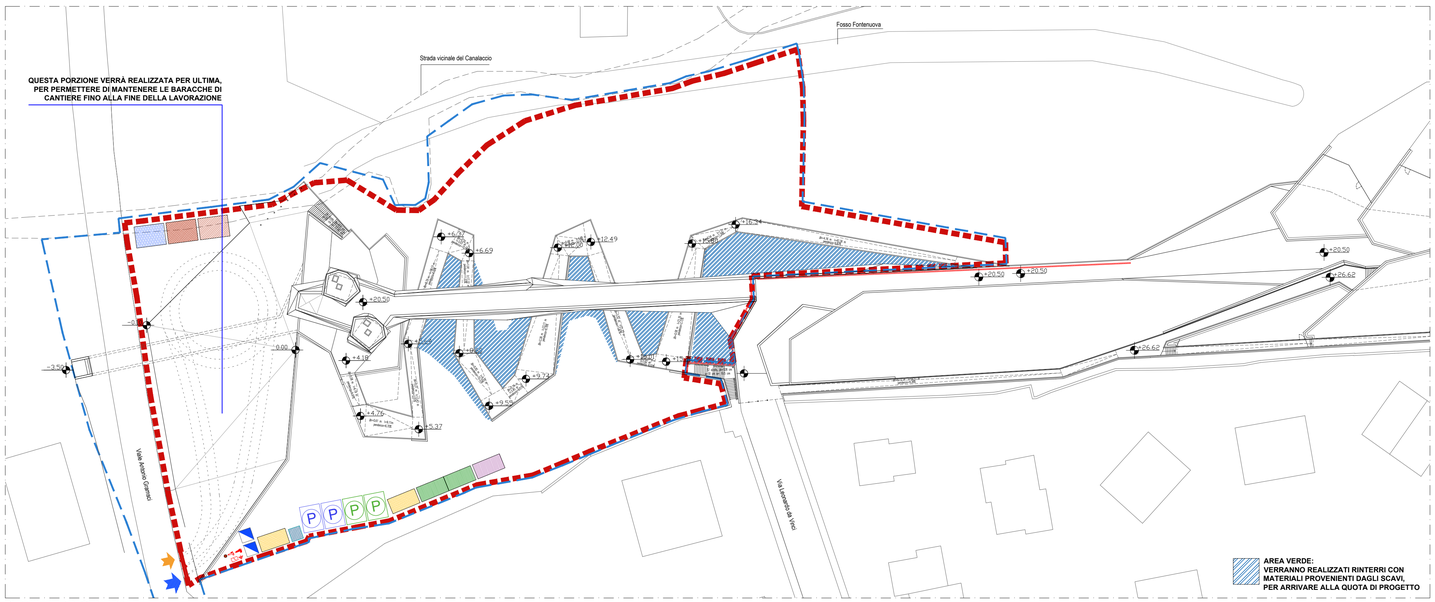
Modalità realizzative
La fase prevede inizialmente l'esecuzione di scavi a sezione obbligata per la posa delle condutture dei sottoservizi, relativamente all'impianto elettrico e irrigazione, cunicoli di larghezza variabile tra 50 e 80 cm e profondità tra 60 e 120 cm. Completata la parte impiantistica si procederà con la sistemazione delle varie aree esterne, con la stesa di terreno di coltivo e la formazione del tappeto erboso.
Si procederà per aree puntuali di lavoro in maniera tale da permettere a ciascuna ditta, di procedere con le varie finiture, e ai giardinieri di concentrarsi su specifiche zone interdette a terzi.

Sicurezza
- Durante la fase delle sistemazioni esterne è importante che tutti gli scavi per impianti esterni siano segnalati e recintati adeguatamente; ben delimitate e segnalate, tenendosi a debita distanza dal bordo degli stessi,
- i mezzi meccanici impiegati per gli scavi dovranno operare in aree di volta in volta
- Evitare di accatastare materiali lungo i percorsi interni all'area utilizzando le apposite aree di stoccaggio organizzando inoltre un servizio di trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- durante gli scavi l'area di manovra dei mezzi impiegati dovrà essere accessibile solo agli addetti alla lavorazione

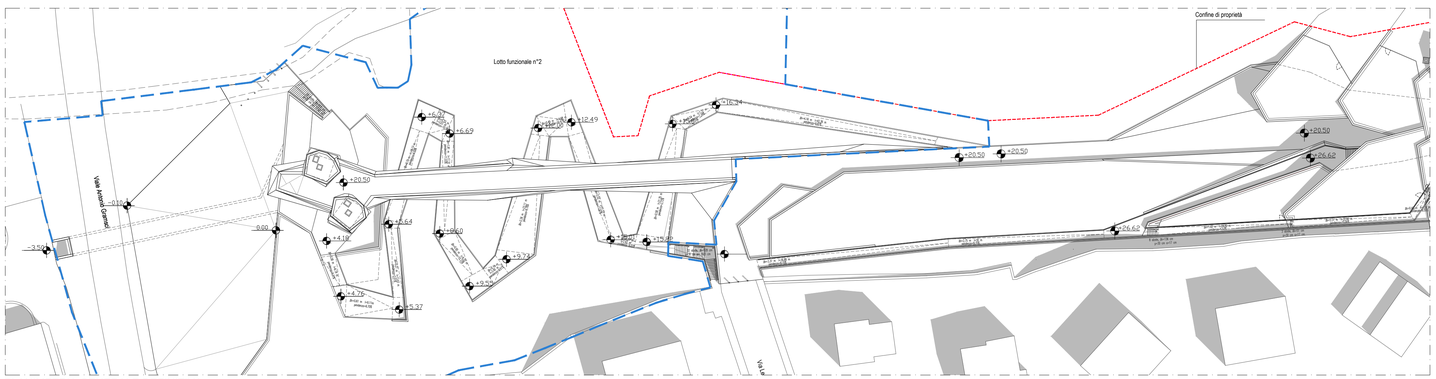
Macchine utilizzate:
1) Autocarro
2) Autogrù
3) Escavatore
4) Dumper
5) Pala meccanica

Attrezzi utilizzati:
1) Attrezzi manuali
3) Avviatore elettrico
4) Martello demolitore pneumatico
5) Scala semplice e/o doppia

Protezioni collettive:
1) Andatoie e passerelle



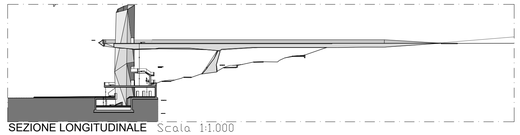
PLANIMETRIA GENERALE
Scala 1:500



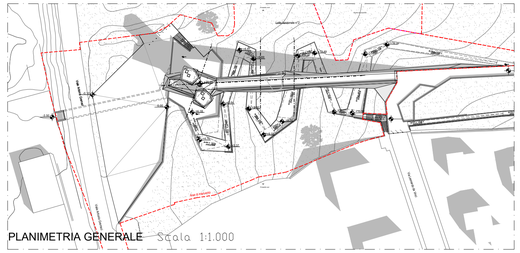
PLANIMETRIA GENERALE DEFINITIVA
Scala 1:500

LEGENDA

- Area intervento
- Viabilità interna al cantiere
- Recinzione con pali in legno,rete elettrosaldata e rete schermante ad altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su terreno interno area)
- Recinzione con pannelli in rete elettrosaldata posti su basamento in cls di altezza non inferiore ai 2.00 mt (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Recinzione con barriera new jersey (protezione area cantiere su Viale Gramsci)
- Parapetto/Sistema guardacorpo a protezione dei bordi
- Ponteggio modulare o a giunto tubo
- Servizi Igienici assistenziali
- Baracche uso refettorio
- WC chimico
- Area di sosta per mezzi degli addetti ai lavori ed eventuali visitatori
- Deposito macchinari di cantiere
- Baracche di Cantiere - Ufficio
- Aree stoccaggio materiali per le lavorazioni
- Area stoccaggio materiali di risulta
- Container per deposito attrezzature e materiali di lavoro
- Area di pompaggio cls
- Area lavorazione puntuale di lavoro
- Cassoni per la raccolta differenziata
- Gru a torre con raggio di azione 60 mt
- Piattaforma aerea semovente
- Autogru amovibile con raggio di azione 30 mt
- Ingresso carrabile/pedonale
- Utilizzatori linea idrica
- Dispersori di terra
- Quadro elettrico di cantiere
- Estintore
- Realizzazione raccordo tunnel



SEZIONE LONGITUDINALE Scala 1:1.000



PLANIMETRIA GENERALE Scala 1:1.000



VARIANTE AL LOTTO N. 2 DEL COLLEGAMENTO PEDONALE DAL CENTRO STORICO DEL CAPOLUOGO ALLE AREE DEI SERVIZI PUBBLICI LUNGO VIALE GRAMSCI, PECCIOLI (PI)
CUP: D42F20000570004 CIG: BB53B3BFCF

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista	Arch. NICO PANIZZI Heliopolis 21 Architetti Associati
Team di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Arch. ALESSANDRO MELIS Arch. ILARIA FRUZZETTI P. Ed. FILIPPO MARIANI Ing. MARGHERITA BALDOCCHI Ing. ELISABETTA CONI Arch. ROBERTO POZIELLO Dott.ssa in arch. GAIA PARLANTI Dott. in scienze dell'arch. LUCA MARRAS LORENZO SHABANI MARTINA MANETTI Heliopolis 21 Architetti Associati
Consulenza progetto opere strutturali	Ing. GIANNI MICHELON MAD Ingegneria srl
Consulenza progetto opere elettriche	Ing. MASSIMILIANO MICHELETTI Studio Tecnotre
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Arch. GIAN LUIGI MELIS Heliopolis 21 Architetti Associati
Relazioni e indagini geologiche	Dott.ssa Geol. FRANCESCA FRANCHI Geoprogetti Studio Associato
Consulenza idraulica	Ing. JACOPO TACCINI

OGGETTO **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO** LAYOUT CANTIERE - FASE 10 - Torri Gramsci - Percorsi pedonali a terra - Sistemazioni esterne e smobilizzo cantiere	TAVOLA NUMERO **SIC.15**	
	SCALA **1:500**	DATA **Giugno 2026**