

Oggetto

Corso

Docente

Lavoro d'anno

***SICUREZZA DEL LAVORO E
DIFESA AMBIENTALE***

Prof. Mario Pinzari



Nota: i nomi di persone, aziende e figure professionali indicati nel seguente piano di sicurezza sono nomi di pura fantasia e quindi puramente casuali.

Gruppo

***Antonelli Marco
Campolese Mattia
Rabuazzo Marco***

Anno

2005 / 2006

**ROMANA
CAVE S.r.l.**

**D.S.S. ai sensi del D. Lgs. G. 624 / 96 e
del D. Lgs. G. 626 / 94 art. 4**

*Datore di lavoro:
Ing. Parente Aldo*

12 settembre 2006

SOMMARIO

- 1) GUIDA ALLA LETTURA
- 2) L'AZIENDA
- 3) ORGANIZZAZIONE AZIENDA
- 4) DESCRIZIONE DELL'AZIENDA
- 5) CRITERI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI E PERICOLI
- 6) ANALISI PER MANSIONI (JSA)
- 7) CHECK LIST INTEGRATIVA (SPAZI FUNZIONALI)
- 8) DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RUMORE
- 9) DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE A POLVERI
- 10) DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI D'INCENDIO
- 11) DPI DA ADOTTARE
- 12) PROGRAMMA TEMPORALE D'INTERVENTO
- 13) ALLEGATI

GUIDA ALLA LETTURA

Questo documento è il D.S.S. ai sensi della 624 e del D. Lgs. G. 626 / 94 art. 4 composto dalle seguenti parti:

AZIENDA, a pag. 5 .

Informazioni di carattere generale sull'azienda e sulle sue risorse produttive.

ORGANIZZAZIONE DELL'AZIENDA, a pag. 6 .

Elenco delle figure legali dell'azienda quali datore di lavoro, responsabile servizio prevenzione e protezione, rappresentante legale, rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, medico competente.

DESCRIZIONE DELL'AZIENDA, a pag. 7 .

Descrizione delle fasi lavorative e dei luoghi di lavoro, analisi logica tramite diagramma PERT delle attività che compongono il ciclo elementare di produzione, ipotesi di produzione, calcolo della produttività minima e massima dell'azienda.

CRITERI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI E PERICOLI, a pag. 14 .

Check list introduttiva ai possibili pericoli presenti in azienda per ogni attività. Definizione qualitativa e quantitativa del rischio tramite individuazione delle classi di probabilità e danno.

ANALISI PER MANSIONI (JSA), a pag. 17 .

Analisi in dettaglio delle attività per l'individuazione dei pericoli cui un lavoratore è esposto derivanti esclusivamente dalla propria attività (Job Safety Analysis). Misure di sicurezza da adottare. Ridescrizione delle attività analizzate con le misure di sicurezza da adottare precedentemente prescritte.

CHECK LIST INTEGRATIVA (SPAZI FUNZIONALI), a pag. 29 .

Analisi delle interferenze tra le attività che presentano contemporaneità spaziale e temporale. Misure di sicurezza da adottare

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RUMORE, a pag. 42.

Valutazione del rischio di esposizione a rumore per ogni categoria di lavoratore presente in cava, prescrizioni da rispettare.

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE A POLVERI,
a pag. 53.

Valutazione del rischio di esposizione alle polveri per ogni categoria di lavoratore presente in cava, prescrizioni da rispettare.

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI D'INCENDIO, a pag. 61.

Valutazione del rischio di incendio e misure di sicurezza.

DPI DA ADOTTARE, a pag. 63.

Elenco dei dispositivi di protezione individuale che devono esser presenti in azienda e quindi forniti al personale.

PROGRAMMA TEMPORALE D'INTERVENTO, a pag. 64.

Programma temporale degli interventi da attuare in azienda per migliorare le condizioni di sicurezza e igiene, redatto in base alla gravità dei rischi precedentemente analizzati.

ALLEGATI, a pag. 66.

Diagramma parte del ciclo elementare di lavoro. Schede tecniche macchina perforatrice, escavatore, camion. Pianta azienda e pianta con percorsi medi operatori, perforatrici, camion.

L'AZIENDA

L'azienda Romana Cave S.r.l. si occupa di PRODUZIONE DI INERTI PER CONGLOMERATO CEMENTIZIO. L'azienda è ubicata nel comune di Ardea in Via Fossignano n. 69 .

L'azienda si raggiunge attraverso una strada statale, quindi risulta accessibile al pubblico. Ciò impone la necessità di provvedere a evidenziare l'area di pertinenza dell'azienda impedendo l'accesso ad essa alle persone non autorizzate.

Dati generali

RAGIONE SOCIALE

ROMANA CAVE

SEDE LEGALE

Via Pincherle 29, ROMA

SEDE UFFICIO

Via Pincherle 29, ROMA

COD. FISCALE / P. IVA

CAMANTM63A02H521E

NUMERO TELEFONICO

06. 55380466

Risorse

- 16 operai specializzati
- 4 macchine perforatrici modello JOY5 (si veda l' allegato II)
- 2 macchina escavatrice (si veda l'allegato III)
- 4 camion per il trasporto materiale (si veda l' allegato IV)
- 5 carriole
- 1 rimessa per il deposito macchine da lavoro
- 1 deposito combustibili e oli lubrificanti
- 1 box per l'ufficio di cantiere con servizi igienici attivati

ORGANIZZAZIONE DELL'AZIENDA

Datore di lavoro	<u>Ing. Parente Aldo</u>
Rappresentante legale	<u>Ing. Parente Aldo</u>
Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione	<u>Geom. Antonelli Franco</u>
Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza	<u>Sig. Liberatore Cesare</u>
Medico competente	<u>Dott. Biagio Rossi</u>
Direttore tecnico e capo cantiere	<u>Ing. Parente Aldo</u>

DESCRIZIONE DELL'AZIENDA

La produzione di inerti per conglomerato cementizio avviene tramite l'estrazione di litoidi. A causa della natura della roccia è necessario operare tramite un abbattimento con esplosivo. Verrà quindi effettuata la perforazione della roccia al quale segue il caricamento all'intero dei fori del materiale esplosivo. Una volta avvenuta l'esplosione seguirà la raccolta della volata ed il trasporto in zona esterna adibita allo scarico per successive lavorazioni.

- **Area dell'azienda**

In Fig. 1 è mostrata la pianta generale dell'azienda. Per una pianta di maggiore dettaglio si veda l'allegato V.

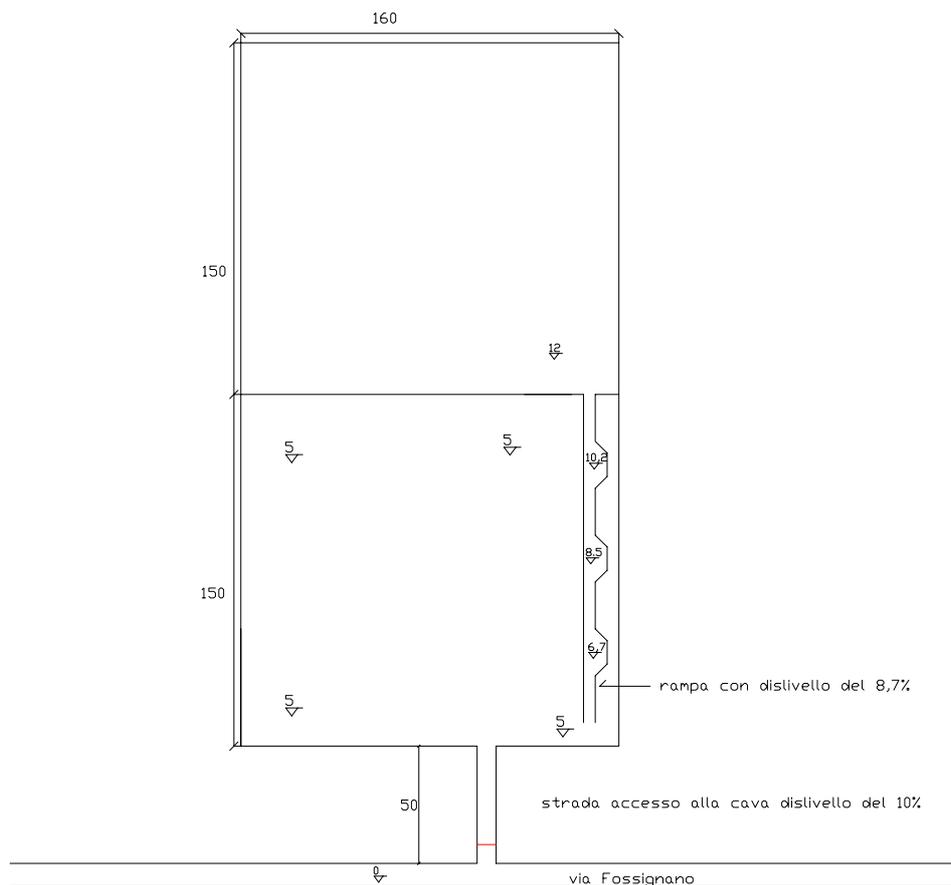


Fig. 1. Pianta azienda scala 1:3000

Produzione dell'azienda

Diagramma PERT del ciclo elementare di lavoro

Il PERT è un tipo di diagramma che descrive l'organizzazione logica e cronologica delle singole attività che portano alla produzione del volume elementare. Ad ogni riquadro è associata una lettera che corrisponde ad una singola attività, descritta in seguito.

Elenco attività:

- **A** = Perforazione
- **B** = Caricamento esplosivo
- **C** = Sgombero area e brillamento
- **D_n** = Caricamento materiale
- **E_n** = Trasporto materiale

dove **n** è un numero che va da 1 a 7 e indica il numero di volte necessario per ripetere il ciclo affinché venga raccolto l'intero volume elementare.

Questo diagramma considera le macro-attività dell'intera lavorazione per poter effettuare il calcolo delle produttività massima e minima dell'azienda. Sono state unite quindi le attività riguardanti il posizionamento dei mezzi, il caricamento del materiale ed il suo trasporto in un unico riquadro considerando per la durata quella del cammino "critico". Di conseguenza l'attività "K" sarà l'attività del "Caricamento e trasporto materiale".

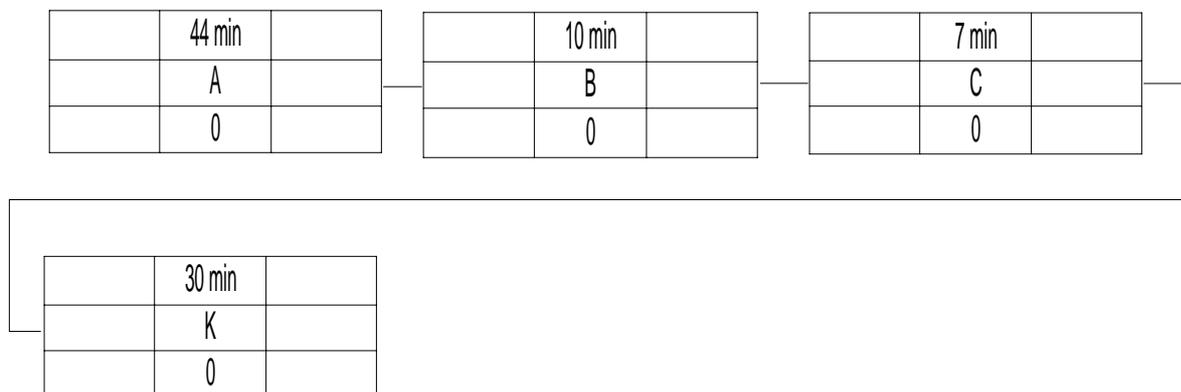


Fig. 2. Diagramma PERT di massima del ciclo elementare di lavoro

Calcolo della produttività dell'azienda e relativa produzione

Produttività minima, calcolata in $m^3 / ora.$, ottenuta tramite il rapporto tra la misura del volume elementare e la durata dell'attività critica:

- *Volume elementare*: calcolato considerando le dimensioni e direzioni dell'esplosione e quindi circa uguale a $70 m^3$

- *Durata attività critica*: è data dalla somma delle attività A, B, C e K ed è all'incirca uguale a 90 min = 1,5 ore

$$P_{min} = \frac{Q}{d_{crit}} = \frac{70}{1,516} \approx 46,17 \frac{m^3}{h}$$

Produttività massima, calcolata considerando la durata dell'attività più lunga corrispondente alla durata della perforazione, ovvero circa 0,73 ore:

$$P_{max} = \frac{Q}{d_{max}} = \frac{70}{0,73} \approx 95,9 \frac{m^3}{h}$$

Produzione minima e massima

La produzione annua di materiale da parte dell'azienda è stata stimata nell'ordine di 200000 m³. Considerando 8 ore di lavoro al giorno per 250 giorni l'anno la produzione effettiva è stata calcolata in base alle produttività:

- *Produzione annua minima*: $P_{a.min} = P_{min} * 8 * 250 = 92349 m^3$
- *Produzione annua massima*: $P_{a.max} = P_{max} * 8 * 250 = 191800 m^3$

Poiché la produttività così calcolata (uso di 2 perforatrici, 2 fuochini, 1 aiuto-fuochino, 1 escavatrice e 2 camion per un totale di 8 operai) restituisce valori troppo bassi di produzione rispetto a quanto stimato e quindi potrebbe non soddisfare la richiesta, occorre modificare il ciclo elementare (si veda il diagramma PERT delle lavorazioni nell'allegato I).

Secondo le nuove ipotesi fatte, considerando i vincoli produttivi e verificata la compatibilità degli spazi funzionali, si sono ottenuti i seguenti valori:

- *Volume di materiale raccolto*: è il doppio del volume elementare calcolato: 140 m³
- *Durata attività critica*: è data dalla somma delle attività AI, BI, CI e K (dove K considera sempre tutte le attività di posizionamento, caricamento e trasporto) ed è all'incirca uguale a 90 min = 1,5 ore
- *Durata dell'attività più lunga*: è rimasta l'attività A : 44 min = 0,73 ore

Produttività minima:

$$P_{min} = \frac{Q}{d_{crit}} = \frac{140}{1,5} \approx 93,3 \frac{m^3}{h}$$

Produttività massima:

$$P_{max} = \frac{Q}{d_{max}} = \frac{140}{0,73} \approx 191,78 \frac{m^3}{h}$$

- *Produzione annua minima*: $P_{a.min} = P_{min} * 8 * 250 = 186600 m^3$
- *Produzione annua massima*: $P_{a.max} = P_{max} * 8 * 250 = 383560 m^3$

La produzione reale sarà contenuta all'interno di questo ampio intervallo.

Descrizione delle attività lavorative

La ditta opera nel campo della estrazione del materiale destinato ad essere utilizzato come inerte per conglomerato cementizio. Qui di seguito verranno elencate e descritte le attività che compongono il ciclo elementare di lavorazione introdotte precedentemente nel diagramma PERT.

• PERFORAZIONE

La fase iniziale che caratterizza l'attività è la perforazione, in vari punti, del fronte di roccia che deve essere lavorato, tale fase viene realizzata tramite due apposite macchine perforatrici, tipo sonda a secco (JOY5, si veda l' allegato II), con il recupero del materiale di risultanza prodotto per praticare il foro tramite espulsione da aria compressa. Le macchine perforatrici, che contemporaneamente perforano i due buchi ad una velocità di 20 cm/min, sono guidate da un operaio specializzato e la disposizione dei fori segue il seguente schema:

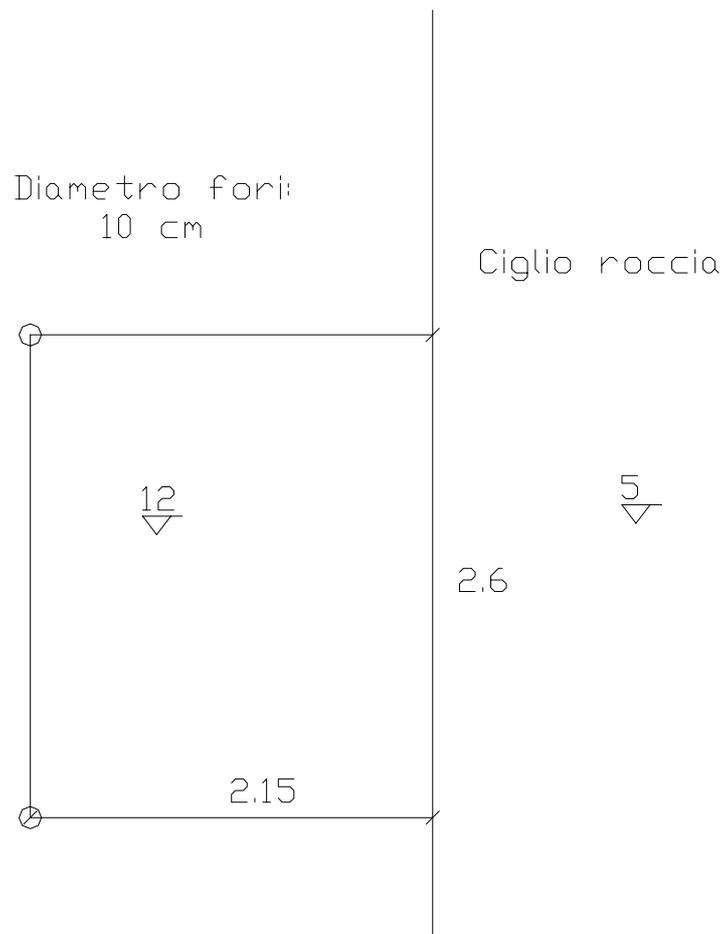


Fig. 3. Pianta della disposizione dei fori per il brillamento del volume elementare

• CARICAMENTO ESPLOSIVO

La fase di caricamento consiste nel riempimento dei fori (praticati sul fronte roccioso) da parte di un apposito operaio “patentato” (detto “fuochino”).

L' esplosivo utilizzato è fornito da una ditta specializzata nel settore e verrà successivamente collegato ad un detonatore elettrico pervenuto in cava separatamente. All'arrivo in sede del detonatore, il responsabile di cantiere provvede ad una segnalazione acustica.

Nella parte inferiore del foro verrà inserito il detonatore che si collegherà ai candelotti disposti in serie fino ad una distanza di circa 1,50 m dalla superficie.

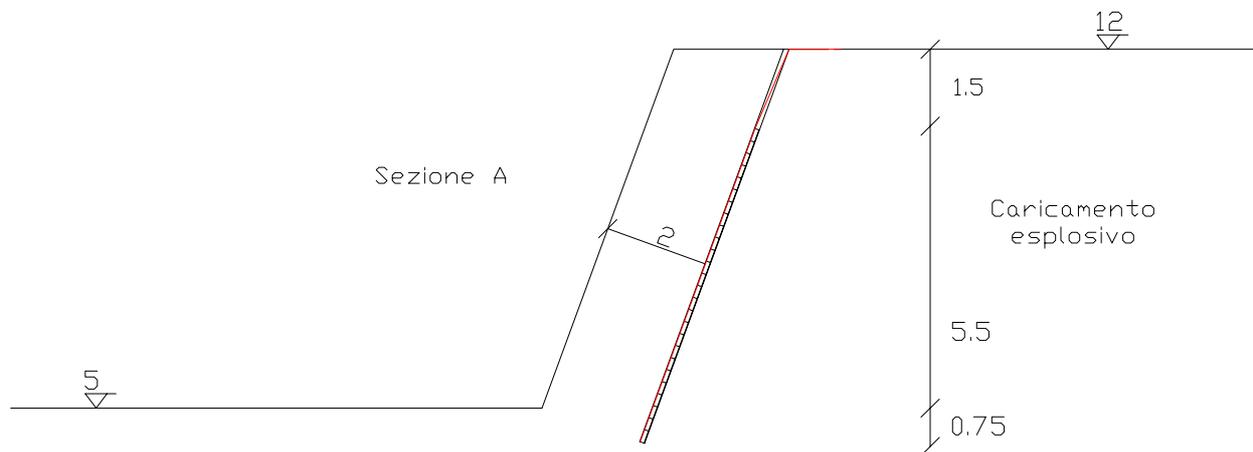


Fig. 4. Sezione del fronte roccioso con quote per l'inserimento del materiale esplosivo 1:1000

- **BRILLAMENTO**

Terminato il caricamento si provvede allo sgombero della zona da parte delle macchine e dei fuochini. Prima della detonazione si provvede all'emissione di un segnale acustico affinché , avvertendo dell'imminente brillamento, non sia presente nessuna persona nell'arco di 150 m. Di conseguenza il fuochino avvia tramite detonatore l'esplosione e il materiale si depositerà nella zona antistante.

• CARICAMENTO E TRASPORTO MATERIALE

Il materiale viene raccolto tramite una pala gommata per escavazione frontale; il mezzo (si veda l'allegato III) viene condotto da un operaio addetto.

L'ultima fase consiste nel caricamento dell'esplosivo dell'inerte ottenuto sul camion (si veda allegato IV), con la tecnica del "ciclo a otto" (descritta in fig. 5), e da questi trasportato in luogo esterno alla cava. Vengono utilizzati due camion per un impiego più produttivo della pala.

CICLO A 8:

- 1) La pala si porta in posizione frontale rispetto alla volata, carica il materiale penetrando con la benna e la solleva in alto di circa 5 m
- 2) La pala si porta in posizione perpendicolare rispetto al camion tramite retromarcia
- 3) La pala scarica il contenuto della benna nel cassone del camion
- 4) La pala torna indietro, abbassa la benna e si riporta in posizione frontale rispetto alla volata

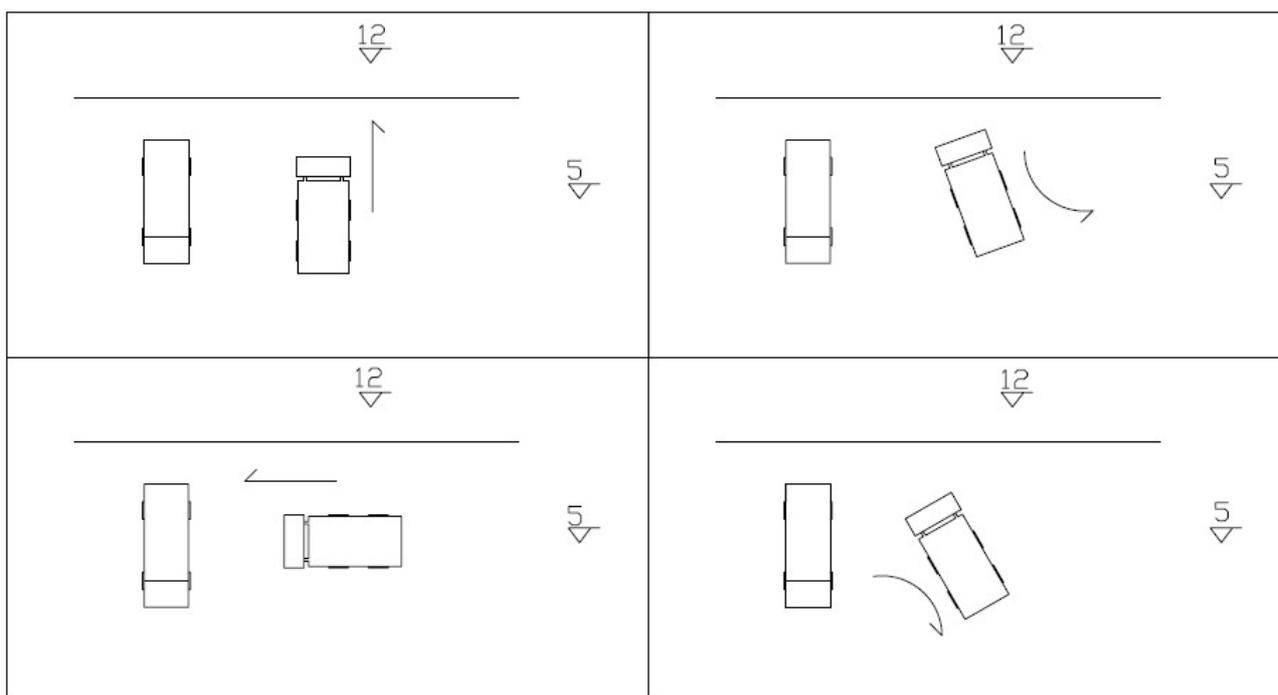


Fig. 5. Descrizione del funzionamento del "ciclo a 8" per la raccolta ed il caricamento del materiale di volata

CRITERI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI E PERICOLI

Identificazione e caratterizzazione dei pericoli

Per l'identificazione dei pericoli riguardanti ogni singola attività è stata utilizzata questa tabella detta "Check list generale introduttiva". E' stata analizzata per ogni attività il pericolo derivante dall'esercizio dell'attività stessa e dall'utilizzo delle macchine operatrici, indicando con una "X" l'effettiva presenza del pericolo.

Attività	Pericoli							
	Fisici						Chimici	
	Meccanici					Elettrici	Rumore	Polveri Fibre
	Cadute dall'alto	Urti, colpi, impatti, compressioni	Punture, tagli, abrasioni	Vibrazioni	Scivolamenti cadute a livello			
A1	X	X		X	X		X	X
A2		X	X	X	X	X	X	X
A3	X	X		X	X		X	X
B	X	X	X			X		X
C1	X	X		X	X		X	X
C2	X	X	X					
C3								
C4		X						X
K1		X		X	X		X	X
K2		X		X	X		X	X
D1		X		X	X		X	X
D2		X		X	X		X	X
D3		X		X	X		X	X
D4		X		X	X		X	X
D5		X		X	X		X	X
D6		X		X	X		X	X
D7		X		X	X		X	X
E1,1	X	X	X	X	X		X	X
E2,2	X	X	X	X	X		X	X
E3,1	X	X	X	X	X		X	X
E4,2	X	X	X	X	X		X	X
E5,1	X	X	X	X	X		X	X
E6,2	X	X	X	X	X		X	X
E7,1	X	X	X	X	X		X	X

Valutazione dei rischi

La quantificazione del rischio deriva dalla possibilità di definire il rischio come prodotto della probabilità di accadimento della gravità del danno atteso:

$$R = P \times D$$

La definizione della *scala di probabilità* fa riferimento principalmente all'esistenza di una correlazione più o meno diretta tra la carenza riscontrata e la probabilità che si verifichi l'evento indesiderato tenuto conto della frequenza e della durata delle operazioni / lavorazioni che comportano i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Per calcolare gli intervalli temporali di esposizione al pericolo si è considerato il diagramma PERT del ciclo elementare di lavoro. Prese le attività di durata massima e minima, si è suddivisa la loro differenza nelle 4 classi di probabilità che verranno utilizzate:

Durata massima: Attività A (44 min.)

Durata minima: Attività C (7 min.)

Differenza: 37 min. → *ampiezza classe di probabilità:* 9,25 min.

CLASSE	TEMPO DI ESPOSIZIONE
1	Da 7 min. a 16,25 min.
2	Da 16,25 min. a 25,5 min.
3	Da 25,5 min. a 34,75 min.
4	Da 34,75 min. a 44 min.

Per le attività dell'azienda si sono assegnate le seguenti classi:

Attività A → P = 4	Attività B → P = 1	Attività C → P = 1	Attività K → P = 3
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Per quantificare la gravità di un danno si opera tramite una discretizzazione delle conseguenze degli incidenti. Ne consegue che la *scala di gravità del danno* fa riferimento principalmente alla reversibilità o meno del danno stesso:

CLASSE	LIVELLO GRAVITA' DANNO	CRITERI
1	Lieve	Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile. Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.
2	Medio	Infortunio o episodio di esposizione acuta con abilità reversibile. Esposizione cronica con effetti reversibili.
3	Grave	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità totale. Esposizione cronica con effetti totalmente o parzialmente irreversibili e invalidanti.
4	Mortale	Episodio che porta al decesso del lavoratore.

Definiti la probabilità, la gravità del danno, calcolata quindi con la formula precedente il rischio, si possono riassumere i risultati nella seguente tabella:

<i>P/D</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>4</i>	16	12	8	4
<i>3</i>	12	9	6	3
<i>2</i>	8	6	4	2
<i>1</i>	4	3	2	1

In tale tabella i rischi maggiori occupano le caselle in alto a sinistra, quelle minori le posizioni in basso a destra, con tutta una serie di valori intermedi.

Una tale rappresentazione è un importante punto di partenza per la definizione delle priorità e la programmazione temporale degli interventi di prevenzione e protezione da adottare. La valutazione numerica e cromatica del livello di rischio permette di identificare la priorità degli interventi da effettuare:

$R \leq 2$
$4 \leq R < 2$
$R > 4$

Azioni correttive / migliorative da programmare nel breve – medio termine

Azioni correttive da programmare con urgenza

Azioni correttive immediate

ANALISI PER MANSIONI (JSA)

Ogni attività considerata è stata suddivisa in tutte le sue microattività per valutare i pericoli ai quali un lavoratore è esposto a causa dello svolgimento dell'attività stessa tramite la tecnica JSA (Job Safety Analysis).

• ATTIVITA' A: PERFORAZIONE

Codice	Descrizione microattività
A1	<p><i>Posizionamento macchine operatrici:</i></p> <p>I conducenti delle macchine perforatrici salgono sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. La macchina è messa in moto dopo aver disattivato i bloccaggi (freni di sicurezza). La guida avviene tramite comandi manuali che permettono di cambiare direzione e accelerare, mentre l'arresto è effettuato con la pressione del piede su un pedale. Le macchine vengono condotte in direzione della rampa e iniziano la salita (si veda il percorso illustrato nell'allegato VI). Le macchine vengono quindi arrestate in prossimità del punto di perforazione. Gli addetti scendono alzandosi dal sedile (aiutandosi per la stabilità con la maniglia), poggiando le gambe sulla pedana e quindi a terra. Gli operatori azionano gli stabilizzatori tramite leve manuali poste su un lato del mezzo.</p>
A2	<p><i>Perforazione:</i></p> <p>Stabilizzato il mezzo, l'operatore posiziona con comandi tramite leve manuali l'asta perforatrice in posizione inclinata di 70° rispetto al piano terra. Viene quindi avviata e comandata la perforazione (ad una velocità di circa 20 cm/min) tramite pulsantiera.</p>
A3	<p><i>Estrazione dell'asta e riposizionamento carrello:</i></p> <p>Terminata la perforazione l'operatore comanda il ritorno in superficie dell'asta tramite pulsantiera. Questa verrà quindi riposizionata sul carrello in posizione orizzontale con l'attivazione dei meccanismi oleodinamici per mezzo delle leve manuali sul fianco del mezzo. Terminato il posizionamento, la perforatrice verrà spenta.</p>

Codice attività	Utensile - Risorsa	Parte dell'operaio a contatto	Evento pericoloso	Parte del corpo lesa	Misure di sicurezza	P	D	R
A1	Perforatrici	Corpo	Dislivelli generanti situazioni pericolose nella manovra dei mezzi	Corpo	Regolarizzare la pendenza in maniera adeguata con riporto di inerti per il transito dei mezzi meccanici.	4	3	12
A2	Perforatrice	Mani	L'espulsione di materiale perforato grossolano può colpire l'addetto	Testa Corpo	Dotare l'operaio di elmetti, occhiali protettivi, guanti e scarpe protettive con suola imperforabile.	4	3	12
A2 A3	Perforatrice	Corpo	L'operatore non è stato formato e addestrato nella conduzione della macchina	Corpo	Istruire l'operatore sul corretto utilizzo della macchina, in particolare se si tratta di una macchina pericolosa.	4	2	8
A1	Perforatrice	Corpo	Caduta accidentale dal fronte di cava o dalla rampa	Corpo	Delimitare opportunamente le zone di transito con opportuna segnaletica [allegato II del D.Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493]	4	4	16
A2 A3	Perforatrice	Corpo	Contusioni derivanti da contatto e urti accidentali con organi mobili delle macchine e di oggetti in movimento.	Corpo	Evitare che persone non autorizzate sostino entro i raggi di azione delle varie macchine. Utilizzare i mezzi ed i dispositivi di protezione individuali in dotazione. Osservare tutte le prescrizioni di sicurezza contenute nei manuali operativi di uso in dotazione alle macchine.	4	3	12
Tutti	Perforatrice	Corpo	Pericolosità del tratto di rampa che permette l'accesso alla parte superiore del fronte di cava.	Corpo	Limitare la pendenza del tratto di rampa ad un valore max. di 12%. Garantire la presenza ogni max. 20 mt di un'adeguata piazzola di sosta. Dare opportuna pendenza ai declivi della rampa al fine di evitare smottamenti.	4	4	16

• **ATTIVITA' B: CARICAMENTO ESPLOSIVO**

Codice	Descrizione microattività
B1	<p><i>Posizionamento fuochini nei pressi dei fori:</i> Giunge in azienda il camion della ditta fornitrice dell'esplosivo e viene emesso un segnale acustico da parte del datore. Gli addetti della ditta esterna scaricano posando a terra i candelotti, il detonatore e la bobina elettrica. Ripartito il camion, i 4 fuochini e i 2 aiuto-fuochini afferrano una carriola ciascuno portandosi in prossimità del materiale. Un fuochino carica i 4 detonatori e gli attrezzi sulla carriola afferrandoli saldamente con entrambe le mani e posandolo delicatamente adagiandolo sul fondo. Un altro fuochino afferra la bobina elettrica e la porta facendola rotolare sul terreno. Gli altri due fuochini e i due aiuto-fuochini riempiono le loro carriole con i candelotti. Terminato il caricamento, tutti i lavoratori si dirigono verso i fori procedendo a passo d'uomo. Una volta arrivati scaricheranno il contenuto.</p>
B2	<p><i>Caricamento esplosivo nei fori:</i> Il fuochino svolge la bobina e taglia i fili per un'adeguata lunghezza. Afferra quindi il detonatore al quale collega ai reopoli le due estremità dei fili. Quindi cala il detonatore in fondo al foro. Afferra poi i candelotti e li inserisce nel foro fino ad un'altezza di 1,50 m dal suolo. Terminati tutti i caricamenti, un fuochino provvede a collegare tra loro in parallelo tutti i fili elettrici collegati ai 4 detonatori e alla bobina.</p>

Codice attività	Utensile - Risorsa	Parte dell'operaio a contatto	Evento pericoloso	Parte del corpo lesa	Misure di sicurezza	P	D	R
B1 B2	Detonatori Candelotti Bobina Attrezzi	Mani	I detonatori, i candelotti gli attrezzi o la bobina possono scivolare dalle mani degli operai e cadere.	Piedi	Gli oggetti vanno afferrati saldamente. Indossare guanti di sicurezza che migliorano la presa e scarpe con protezione supplementare della punta del piede.	1	3	3
B1 B2	Detonatori Candelotti Bobina Attrezzi	Mani Braccia	Possibili lesioni dorso-lombari dovuti al peso eccessivo dei carichi nel movimento di carico e/o scarico della carriola.	Zona dorso-lombar e	Evitare movimenti bruschi e non porre il carico troppo lontano dal tronco. Assicurare che il peso massimo dei carichi afferrati manualmente non superi i 30 kg.	1	3	3
B1	Carriole	Mani Braccia	Nel trasporto tramite carriole può ribaltarsi il contenuto e ostacolare il transito degli altri operai nelle vicinanze.	Piedi Gambe	Evitare il sovraccarico delle carriole. Procedere afferrando saldamente i manici e ad una distanza adeguata dagli operai nelle vicinanze. Fornire scarpe di sicurezza nel caso che la caduta del materiale interferisca con gli altri addetti.	1	2	2

• ATTIVITA' C: SGOMBERO AREA E BRILLAMENTO

Codice	Descrizione microattività
C1	<p><i>Allontanamento macchine operatrici:</i> I conducenti delle macchine perforatrici salgono sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. La macchina è messa in moto dopo aver disattivato i bloccaggi (freni di sicurezza). La guida avviene tramite comandi manuali che permettono di cambiare direzione e accelerare, mentre l'arresto è effettuato con la pressione del piede su un pedale. Le macchine vengono condotte in direzione della rampa e, una volta scesi nel piazzale antistante il fronte di cava si dirigono verso la rimessa (si veda il percorso illustrato nell'allegato VI). Le macchine vengono quindi arrestate e poi spente; i conducenti infine scendono alzandosi dal sedile (aiutandosi per la stabilità con la maniglia), poggiando le gambe sulla pedana e quindi a terra.</p>
C2	<p><i>Allontanamento fuochini:</i> Un fuochino, terminate le operazioni di caricamento, prende in mano la bobina dei cavi e, allontanandosi dall'area (scendendo dalla rampa secondo lo stesso percorso delle macchine), srotolano il cavo fermandosi una volta giunto nel piazzale. Gli altri provvedono a riportare le carriere.</p>
C3	<p><i>Controllo dell'area:</i> Un addetto emette una forte segnale acustico attivando una sirena, accertandosi che tutto il personale e le macchine operatrici siano arrivate a destinazione e quindi non sia presente alcun addetto in prossimità dell'esplosivo.</p>
C4	<p><i>Esplosione:</i> Un fuochino collega i due cavi all'innesco elettrico e lo attiva tramite pulsante manuale.</p>

Codice attività	Utensile - Risorsa	Parte dell'operaio a contatto	Evento pericoloso	Parte del corpo lesa	Misure di sicurezza	P	D	R
C1	Perforatrici	Corpo	Dislivelli generanti situazioni pericolose nella manovra dei mezzi	Corpo	Regolarizzare la pendenza in maniera adeguata con riporto di inerti per il transito dei mezzi meccanici.	1	3	3
C2	Scarpone	Piedi	Condizioni accidentali del terreno	Caviglie Gambe	Creare percorsi preferenziali per gli operai sgombri da ostacoli.	1	1	1
C1	Perforatrice	Corpo	L'operatore non è stato formato e addestrato nella conduzione della macchina	Corpo	Istruire l'operatore sul corretto utilizzo della macchina, in particolare se si tratta di una macchina pericolosa.	1	2	2
C1 C2	Perforatrice	Corpo	Caduta accidentale dal fronte di cava o dalla rampa	Corpo	Delimitare opportunamente le zone di transito con opportuna segnaletica [allegato II del D.Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493].	1	4	4
C4	Esplosivo	Corpo	Ricadute di materiale volato oltre la zona di esplosione	Corpo	La sosta delle macchine e del personale deve avvenire in zone poste ad una distanza di almeno 150 mt dall'esplosione.	1	4	4
C4	Esplosivo	Corpo	Non esiste, ove necessario, il disegno con le classificazioni delle aree ai fini dei rischi di esplosioni ed incendi	Corpo	Provvedere al disegno riportante la classificazione delle aree a rischio di incendio ed esplosioni.	1	1	1

• **ATTIVITA' K: CARICAMENTO MATERIALE E TRASPORTO**

Codice	Descrizione microattività
K1	<p><i>Posizionamento escavatore in prossimità della volata:</i> Il conducente dell'escavatore sale sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. La macchina è messa in moto dopo aver disattivato i bloccaggi (freni di sicurezza). La guida avviene tramite comandi manuali che permettono di cambiare direzione e accelerare, mentre l'arresto è effettuato con la pressione del piede su un pedale. La macchina è condotta in direzione del materiale di cava.</p>
K2	<p><i>Posizionamento camion in prossimità della volata:</i> I conducenti dei camion salgono sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. Acceso, il mezzo viene guidato verso il frontone arrestandosi in posizione ad esso perpendicolare.</p>
K3	<p><i>Caricamento materiale tramite escavatore (ciclo a 8):</i> L'inerte viene raccolto dall'escavatore e riversato all'interno del cassone del camion tramite il procedimento del ciclo a 8 (si veda fig. 5):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La pala si porta in posizione frontale rispetto alla volata, carica il materiale penetrando con la benna e la solleva in alto di circa 5 mt; 2) La pala si porta in posizione perpendicolare rispetto al camion tramite retromarcia; 3) La pala scarica il contenuto della benna nel cassone del camion; 4) La pala torna indietro, abbassa la benna e si riporta in posizione frontale rispetto alla volata; <p>Nota: le azioni NON avvengono con geometria variabile dei movimenti del mezzo</p>
K4	<p><i>Trasporto materiale tramite camion:</i> Riempito il cassone, il conducente fa arretrare il mezzo e, sterzando, si dirige verso l'uscita dalla cava. Guiderà quindi il mezzo fino ad una scarica posta a circa 700 m dall'ingresso. Scaricato il cassone, ripercorrerà il tragitto tornando in prossimità dell'escavatore. Durante il viaggio del primo camion il secondo raggiungerà e si posizionerà presso l'escavatore per garantire una continuità del caricamento.</p>

Codice attività	Utensile - Risorsa	Parte dell'operaio a contatto	Evento pericoloso	Parte del corpo lesa	Misure di sicurezza	P	D	R
K1	Camion Escavatrice	Corpo	Dislivelli generanti situazioni pericolose nella manovra dei mezzi	Corpo	Regolarizzare la pendenza in maniera adeguata con riporto di inerti per il transito dei mezzi meccanici.	3	3	9
K4	Camion	Corpo	Eccessiva velocità nel tratto in discesa della rampa d'uscita dalla cava. Perdita di controllo del mezzo.	Corpo	Segnalare la presenza del tratto in pendenza con segnali chiaramente visibili [allegato II del D.Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493]. Il conducente deve mantenere una guida prudente e a velocità moderate, procedendo a passo d'uomo nelle vicinanze di operai. Il tratto di rampa deve essere sgombro da ostacoli e mantenuto in ottime condizioni di viabilità.	3	4	12
Tutti	Escavatrice Camion	Corpo	L'operatore non è stato formato e addestrato nella conduzione della macchina	Corpo	Istruire l'operatore sul corretto utilizzo della macchina, in particolare se si tratta di una macchina pericolosa.	3	2	6
K3	Escavatrice	Corpo	Sovraccarico di materiale nella benna: ribaltamento, danneggiamento organi meccanici, caduta materiali	Corpo	Evitare di caricare materiale oltre la capacità indicata per la benna nel manuale d'uso e manutenzione.	3	3	9
K3	Escavatrice Camion	Corpo	Caricamento eccessivo del cassone del camion: danneggiamento del mezzo, caduta di materiale	Corpo	Non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde laterali. Non trasportare persone sul cassone.	3	3	9

Ridescrizione delle attività

• ATTIVITA' A: PERFORAZIONE

Codice	Descrizione microattività
A1	<p><i>Posizionamento macchine operatrici:</i> I conducenti delle macchine perforatrici indossano l' elmetto, l' occhiale protettivo, i guanti e le scarpe protettive con suola imperforabile; quindi salgono sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. La macchina è messa in moto dopo aver disattivato i bloccaggi (freni di sicurezza). La guida avviene tramite comandi manuali che permettono di cambiare direzione e accelerare, mentre l'arresto è effettuato con la pressione del piede su un pedale. Le macchine vengono condotte in direzione della rampa e iniziano la salita (si veda il percorso illustrato nell'allegato V). Le macchine vengono quindi arrestate in prossimità del punto di perforazione. Gli addetti, muniti con appositi guanti antiscivolo, scendono alzandosi dal sedile (aiutandosi per la stabilità con la maniglia), poggiando le gambe sulla pedana e quindi a terra. Gli operatori azionano gli stabilizzatori tramite leve manuali poste su un lato del mezzo.</p>
A2	<p><i>Perforazione:</i> Si evita che persone non autorizzate sostino entro i raggi di azione delle varie macchine, utilizzando sempre i mezzi ed i dispositivi di protezione individuali in dotazione. Stabilizzato il mezzo, l'operatore posiziona con comandi tramite leve manuali l'asta perforatrice in posizione inclinata di 70° rispetto al piano terra. Viene quindi avviata e comandata la perforazione (ad una velocità di circa 20 cm/min) tramite pulsantiera. Nell'esercizio vanno osservate tutte le prescrizioni di sicurezza contenute nei manuali operativi di uso in dotazione alle macchine</p>
A3	<p><i>Estrazione dell'asta e riposizionamento carrello:</i> Terminata la perforazione l'operatore comanda il ritorno in superficie dell'asta tramite pulsantiera. Questa verrà quindi riposizionata sul carrello in posizione orizzontale con l'attivazione dei meccanismi oleodinamici per mezzo delle leve manuali sul fianco del mezzo. Terminato il posizionamento, la perforatrice verrà spenta.</p>

• ATTIVITA' B: CARICAMENTO ESPLOSIVO

Codice	Descrizione microattività
B1	<p><i>Posizionamento fuochini nei pressi dei fori:</i></p> <p>Giunge in azienda il camion della ditta fornitrice dell'esplosivo e viene emesso un segnale acustico da parte del datore. Gli addetti della ditta esterna scaricano posando a terra i candelotti, il detonatore e la bobina elettrica. Ripartito il camion, i 4 fuochini e i 2 aiuto-fuochini afferrano saldamente una carriola ciascuno portandosi in prossimità del materiale. Un fuochino carica i 4 detonatori e gli attrezzi sulla carriola afferrandoli saldamente con entrambe le mani (evitando manovre brusche e cercando di non allontanare troppo il carico dal tronco) e posandolo delicatamente adagiandolo sul fondo. Un altro fuochino afferra la bobina elettrica e la porta facendola rotolare sul terreno. Gli altri due fuochini e i due aiuto-fuochini riempiono le loro carriole con i candelotti. Terminato il caricamento e controllato che le carriole non siano sovraccaricate, tutti i lavoratori si dirigono verso i fori procedendo a passo d'uomo ad una adeguata distanza tra loro. Una volta arrivati scaricheranno il contenuto.</p>
B2	<p><i>Caricamento esplosivo nei fori:</i></p> <p>Il fuochino svolge la bobina e taglia i fili per un'adeguata lunghezza. Afferra quindi con attenzione e saldamente il detonatore al quale collega ai reopoli le due estremità dei fili. Quindi cala il detonatore in fondo al foro. Afferra poi i candelotti e li inserisce nel foro fino ad un'altezza di 1,50 m dal suolo. Terminati tutti i caricamenti, un fuochino provvede a collegare tra loro in parallelo tutti i fili elettrici collegati ai 4 detonatori e alla bobina.</p>

• **ATTIVITA' C: SGOMBERO AREA E BRILLAMENTO**

Codice	Descrizione microattività
C1	<p><i>Allontanamento macchine operatrici:</i> I conducenti delle macchine perforatrici salgono sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. La macchina è messa in moto dopo aver disattivato i bloccaggi (freni di sicurezza). La guida avviene tramite comandi manuali che permettono di cambiare direzione e accelerare, mentre l'arresto è effettuato con la pressione del piede su un pedale. Le macchine vengono condotte in direzione della rampa e, una volta scesi nel piazzale antistante il fronte di cava si dirigono verso la rimessa (si veda il percorso illustrato nell'allegato V). Le macchine vengono quindi arrestate e poi spente; i conducenti infine scendono alzandosi dal sedile (aiutandosi per la stabilità con la maniglia), poggiando le gambe sulla pedana e quindi a terra. Il transito dei mezzi deve anticipare temporalmente quello dei fuochini che seguiranno.</p>
C2	<p><i>Allontanamento fuochini:</i> I fuochini, terminate le operazioni di caricamento, prendono in mano la bobina dei cavi e, allontanandosi dall'area (scendendo dalla rampa secondo lo stesso percorso delle macchine facendole passare per prima), svolgono il cavo fermandosi una volta giunti nel piazzale.</p>
C3	<p><i>Controllo dell'area:</i> Un addetto emette una forte segnale acustico attivando una sirena, accertandosi che tutto il personale e le macchine operatrici siano arrivate a destinazione e quindi non sia presente alcun addetto in prossimità dell'esplosivo. Si deve garantire che la sosta delle macchine e del personale deve avvenire in zone poste ad una distanza di almeno 150 m dall'esplosione.</p>
C4	<p><i>Esplosione:</i> Un fuochino collega i due cavi all'innesco elettrico e lo attiva tramite pulsante manuale.</p>

• **ATTIVITA' K: CARICAMENTO MATERIALE E TRASPORTO**

Codice	Descrizione microattività
K1	<p><i>Posizionamento escavatore in prossimità della volata:</i> Il conducente dell'escavatore sale sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. La macchina è messa in moto dopo aver disattivato i bloccaggi (freni di sicurezza). La guida avviene tramite comandi manuali che permettono di cambiare direzione e accelerare, mentre l'arresto è effettuato con la pressione del piede su un pedale. La macchina è condotta in direzione del materiale di cava. Il conducente deve mantenere una guida prudente e a velocità moderate, procedendo a passo d'uomo nelle vicinanze di operai. Il conducente farà attenzione a mantenere una distanza di sicurezza adeguata rispetto agli altri mezzi nelle vicinanze.</p>
K2	<p><i>Posizionamento camion in prossimità della volata:</i> I conducenti dei camion salgono sul posto di guida appoggiando le gambe sull'apposita pedana e afferrando una maniglia per tirarsi su. Acceso, il mezzo viene guidato verso il frontone arrestandosi in posizione ad esso perpendicolare. Durante la guida i conducenti devono far attenzione a mantenere una distanza di sicurezza adeguata rispetto agli altri mezzi nelle vicinanze.</p>
K3	<p><i>Caricamento materiale tramite escavatore (ciclo a 8):</i> Prima dell'inizio del lavoro gli operai allontanano il personale eventualmente presente. L'inerte viene raccolto dall'escavatore e riversato all'interno del cassone del camion tramite il procedimento del ciclo a 8 (si veda fig. 6) effettuando segnalando sempre le manovre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La pala si porta in posizione frontale rispetto alla volata, carica il materiale penetrando con la benna e la solleva in alto di circa 5 mt; 2) La pala si porta in posizione perpendicolare rispetto al camion tramite retromarcia; 3) La pala scarica il contenuto della benna nel cassone del camion; 4) La pala torna indietro, abbassa la benna e si riporta in posizione frontale rispetto alla volata; <p>Si evita di caricare materiale oltre la capacità indicata per la benna nel manuale d'uso e manutenzione. Non verrà caricato materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde laterali. Non verranno trasportate persone sul cassone. E' consigliabile anche per il conducente del camion indossare in tale fase delle cuffie di protezione per l'udito. Nota: le azioni NON avvengono con geometria variabile dei movimenti del mezzo</p>
K4	<p><i>Trasporto materiale tramite camion:</i> Riempito il cassone, il conducente fa arretrare il mezzo e, sterzando, si dirige verso l'uscita dalla cava, segnalando le manovre e facendosi assistere dal personale a terra durante le operazioni di retromarcia. Guida quindi il mezzo fino ad una scarica posta a circa 700 mt dall'ingresso. Nella guida, il conducente deve mantenere una distanza di sicurezza adeguata rispetto agli altri mezzi eventualmente presenti. Scaricato il cassone, ripercorrerà il tragitto tornando in prossimità dell'escavatore. Durante il viaggio del primo camion il secondo raggiungerà e si posizionerà presso l'escavatore per garantire una continuità del caricamento.</p>

CHECK LIST INTEGRATIVA (SPAZI FUNZIONALI)

Si verifica la sovrapposizione spaziale e temporale di tutte le attività svolte nel ciclo elementare di lavoro al fine di individuare pericoli e rischi corsi dal lavoratore dovuti all'intersezione di essi. Nell'analisi degli spazi funzionali le macchine operatrici son state considerate nel baricentro della loro area di azione.

Diagramma di Gantt generale

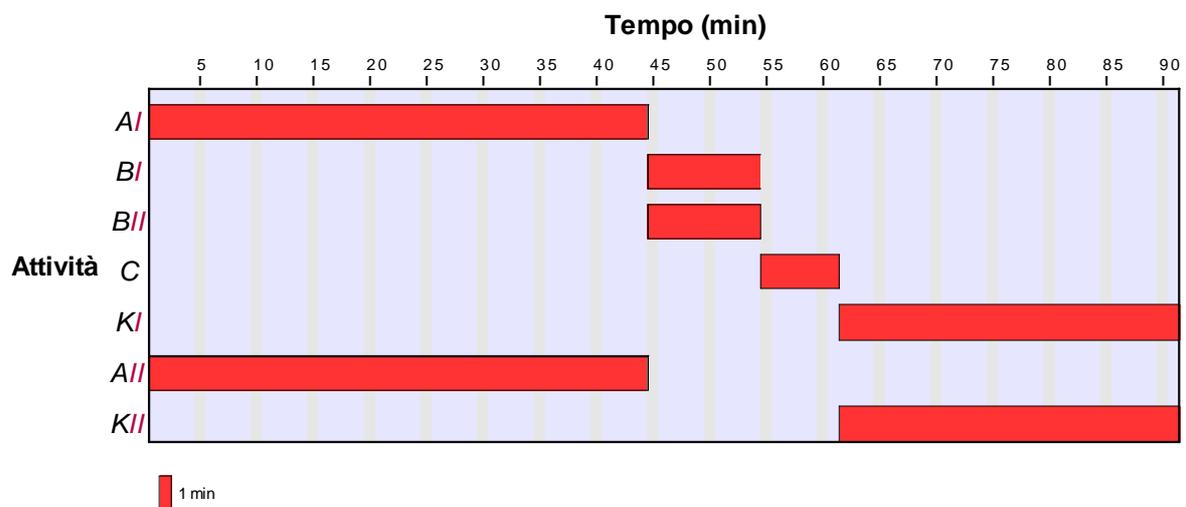


Fig. 6. Diagramma di Gantt generale del ciclo elementare di lavoro

Dall'analisi del diagramma di Gantt relativo alle attività dell'azienda si nota che c'è contemporaneità temporale tra le attività **AI**, **AII** (perforazione), **BI** e **BII** (caricamento esplosivo) e tra **KI** e **KII** (caricamento e trasporto materiale).

Analisi spazi funzionali

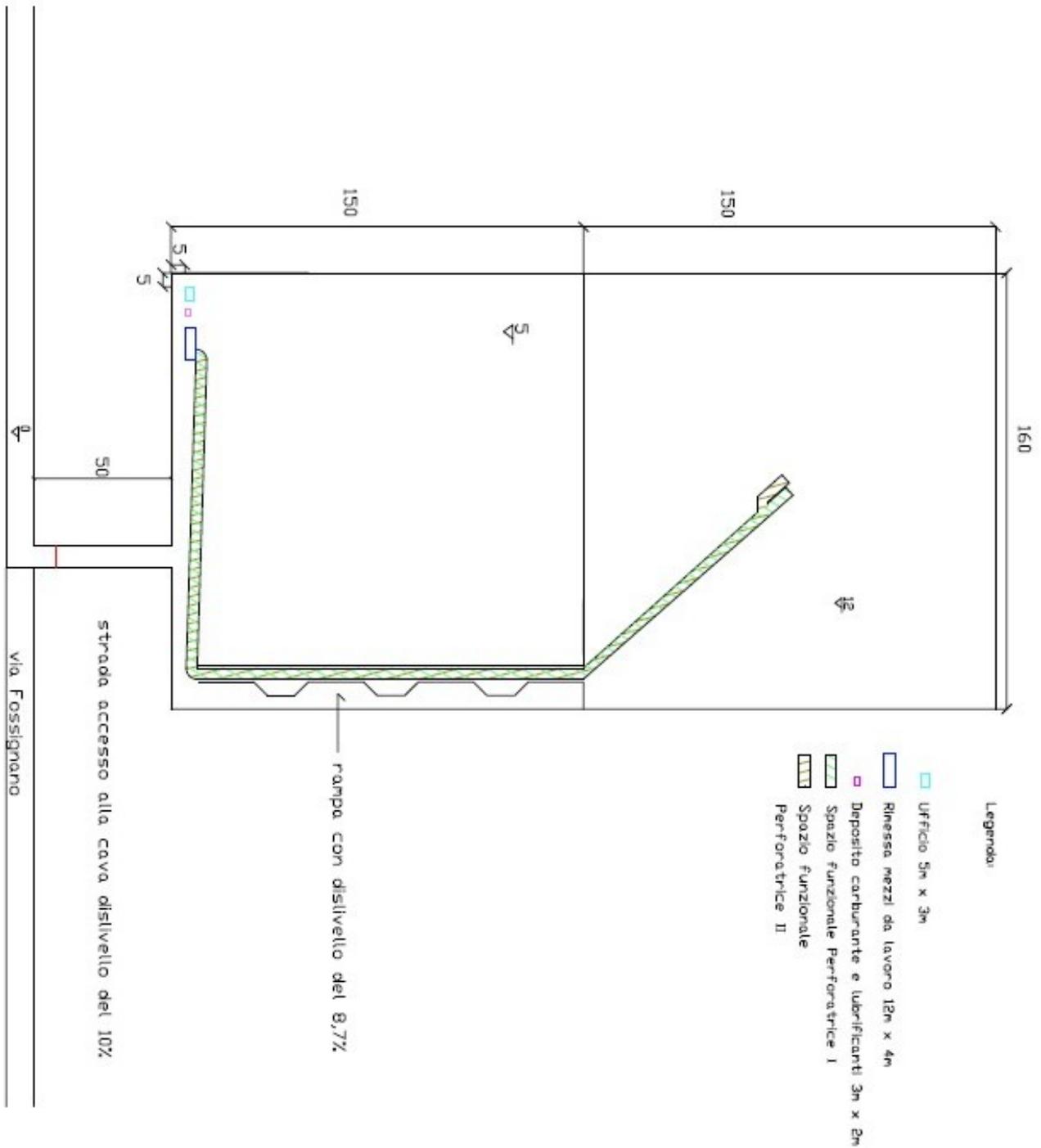


Fig. 7. Pianta 1:1760 con spazi funzionali attività AI e AII

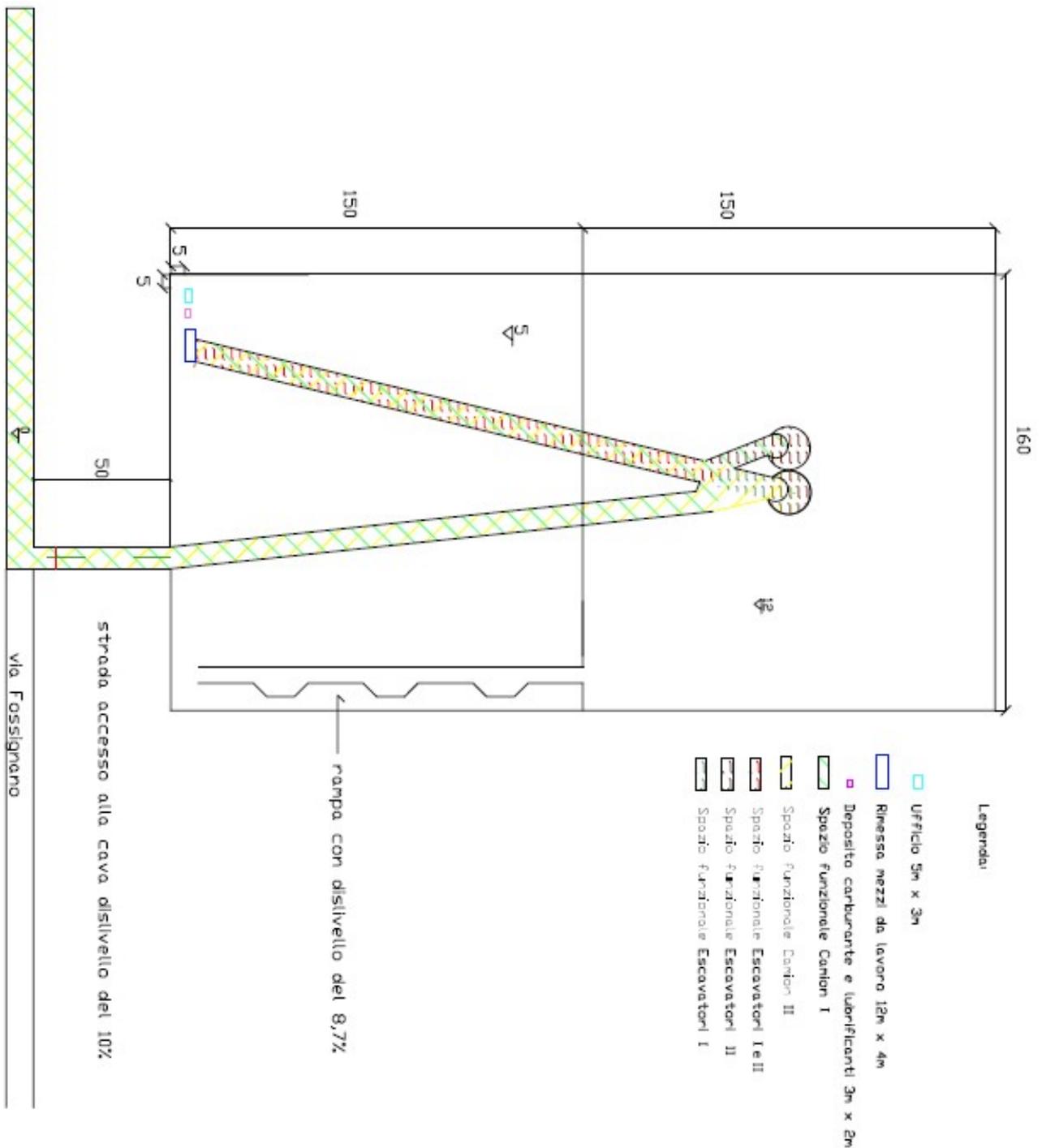


Fig. 8. Pianta 1:2000 con spazi funzionali attività KI e KII

Lista integrativa

Dall'analisi della contemporaneità spaziale e temporale delle attività A, B, K nei cicli I e II, si evidenzia la presenza dei pericoli quali vicinanza delle macchine e problemi derivanti dalle lavorazioni (perforazione e raccolta) già analizzati nell'analisi JSA, pertanto per l'analisi del rischio si rimanda alla precedente valutazione.

Analisi delle microattività

E' necessario verificare la contemporaneità delle azioni che compongono le macroattività.

• ATTIVITA' A: PERFORAZIONE

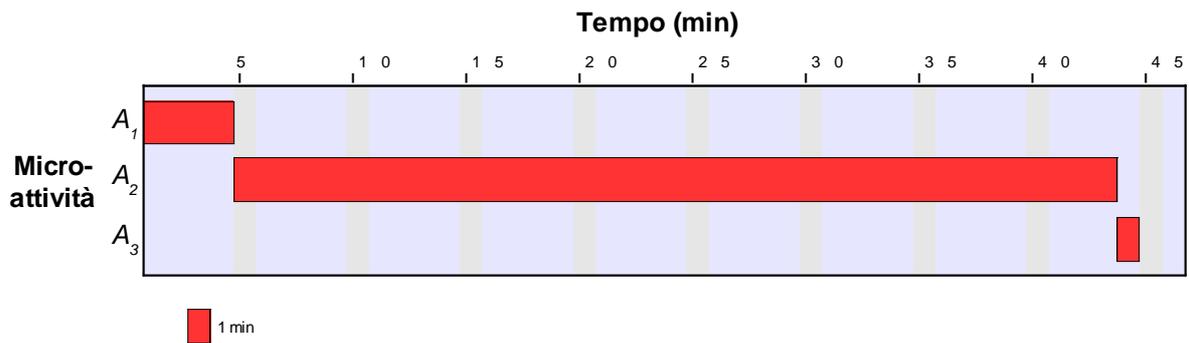


Fig. 9. Diagramma di Gantt dell'attività "A" di perforazione

Dall'analisi del diagramma di Gantt si nota che non esiste contemporaneità tra le microattività A₁, A₂, A₃.

• **ATTIVITA' B: CARICAMENTO ESPLOSIVO**

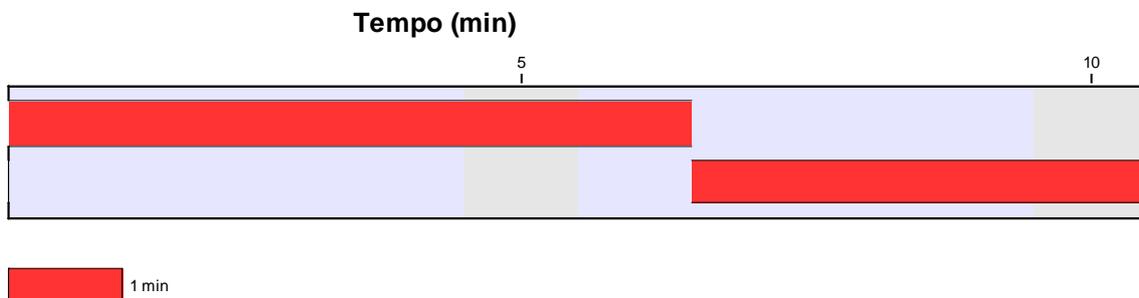


Fig. 10. Diagramma di Gantt dell'attività "B" di caricamento

Dall'analisi del diagramma di Gantt si nota che non esiste contemporaneità tra le microattività B₁ e B₂.

• **ATTIVITA' C: SGOMBERO AREA E BRILLAMENTO**

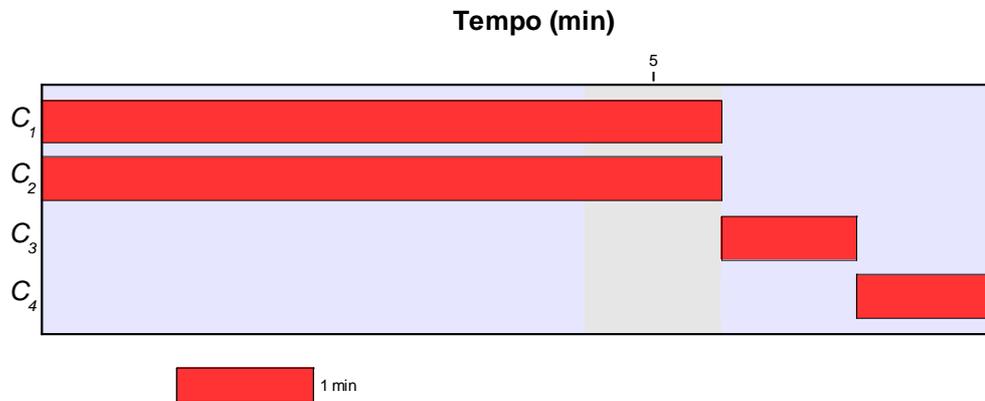


Fig. 11. Diagramma di Gantt dell'attività "C" di sgombero area e brillamento

Dall'analisi del diagramma di Gantt si nota che c'è contemporaneità temporale tra le attività C₁ e C₂ (allontanamento macchine operatrici e fuochini) .

Analisi spazi funzionali

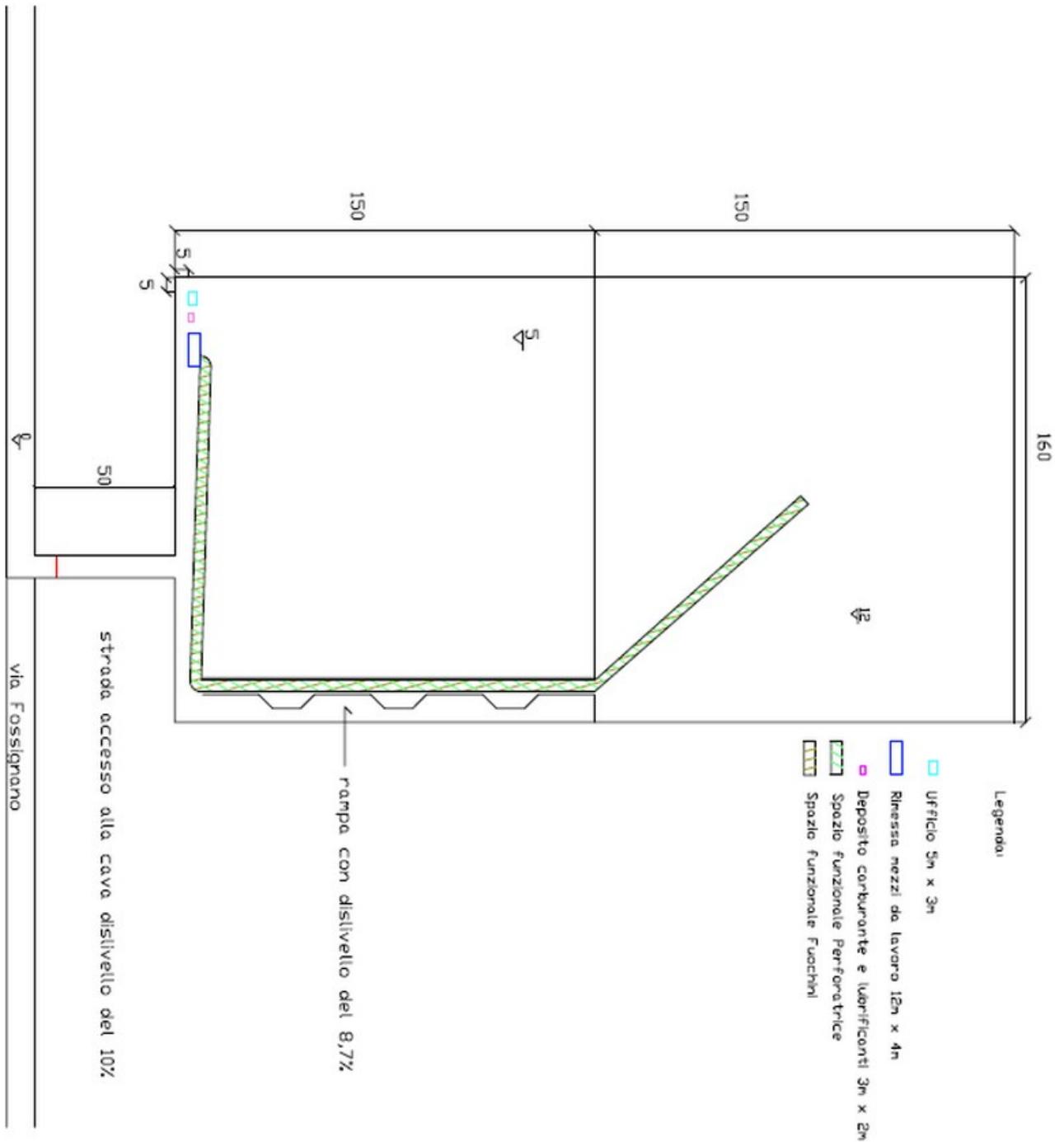


Fig. 12. Pianta 1:2000 con spazi funzionali attività C

Dall'analisi degli spazi funzionali si nota che c'è contemporaneità spaziale tra le attività C₁ e C₂.

Lista integrativa

Attività contemporanee	Utensile - Risorsa	Parte dell'operazione a contatto	Evento pericoloso	Parte del corpo lesa	Misure di sicurezza	P	D	R
C1 – C2	Perforatrici Fuochini	Corpo	Le macchine in movimento possono investire gli operai di passaggio.	Corpo	Il transito dei mezzi deve anticipare temporalmente quello dei fuochini che seguiranno. Nel tratto di rampa distinguere le corsie dedicate alle macchine e ai pedoni.	3	3	9

• ATTIVITA' K: CARICAMENTO MATERIALE E TRASPORTO

Nota: a causa della ripetitività delle microattività di caricamento e trasporto (stesse azioni ripetute 7 volte nel ciclo elementare di lavoro), queste son state analizzate nella JSA nel modo seguente:

- K3 : Unione delle attività D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆, D₇
- K4: Unione delle attività E₁, E₂, E₃, E₄, E₅, E₆, E₇

Per l'analisi temporale seguente invece ci si è riferiti direttamente al diagramma PERT.

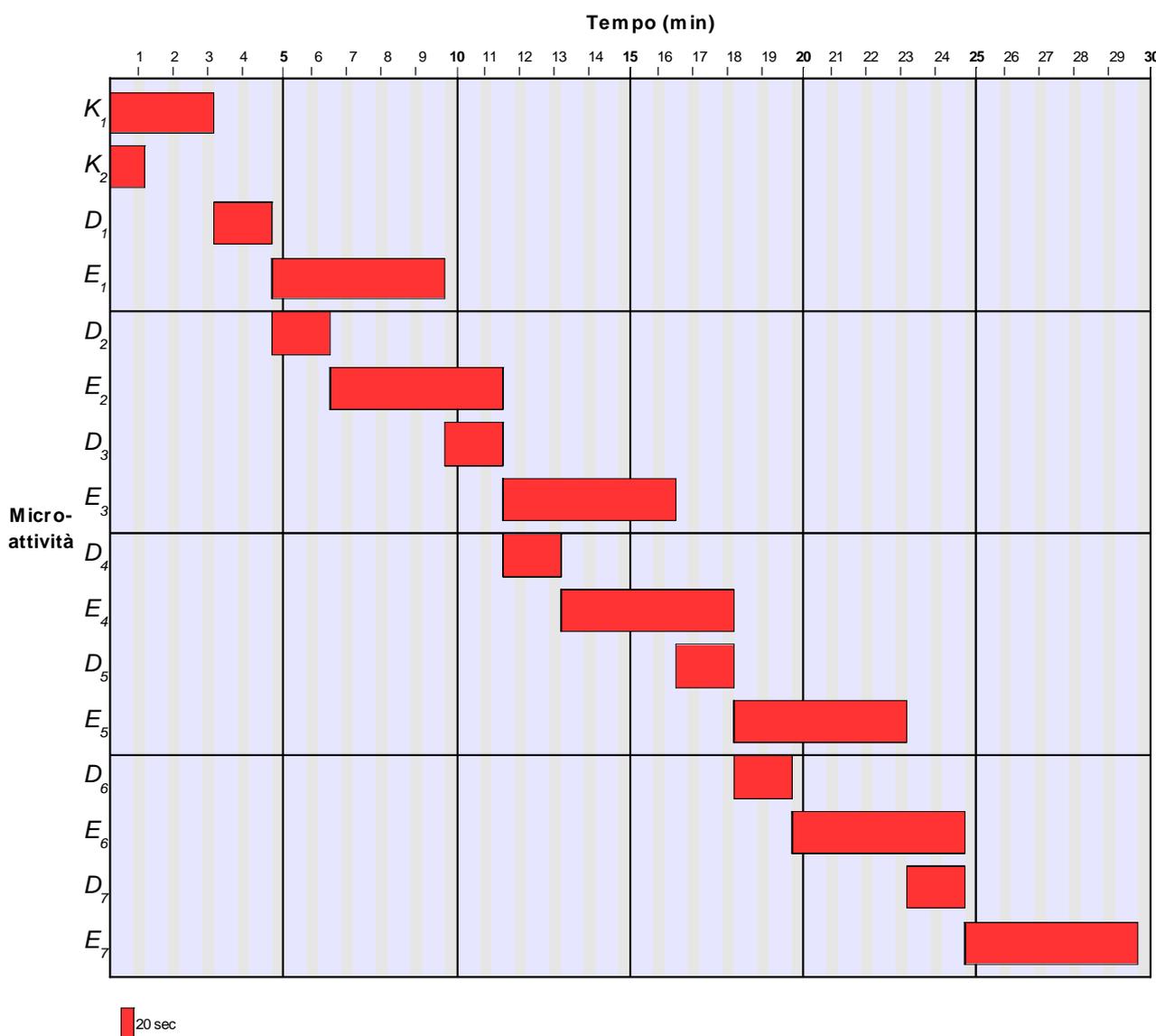


Fig. 13. Diagramma di Gantt dell'attività "K" di caricamento materiale e trasporto

Dall'analisi del diagramma di Gantt si nota che c'è contemporaneità temporale tra le attività **K₁** e **K₂**, **E₁** e **D₂**, **E₁** e **E₂**, **E₂** e **D₃**, **E₃** e **D₄**, **E₃** e **E₄**, **E₄** e **D₅**, **E₅** e **D₆**, **E₅** e **E₆**, **E₆** e **D₇**. Si ha quindi contemporaneità tra i posizionamenti dei mezzi, tra il caricamento del primo camion e il viaggio del secondo (e viceversa) e tra i viaggi dei due camion.

Lista integrativa

Attività contemporanee	Utensile - Risorsa	Parte dell'operazione a contatto	Evento pericoloso	Parte del corpo lesa	Misure di sicurezza	P	D	R
K1 – K2	Escavatore frontale-Camion	Corpo	Le macchine in movimento possono ostacolarsi durante il tragitto.	Corpo	Le macchine devono mantenere una distanza di sicurezza adeguata. I conducenti devono mantenere una guida prudente e velocità moderate.	3	2	6
E1 – D2 E2 – D3 E3 – D4 E4 – D5 E5 – D6 E6 – D7	Escavatore frontale-Camion	Corpo	Errate manovre possono portare a urti tra i mezzi e ad eventuali cadute di materiale.	Corpo	Garantire che le manovre avvengano in spazi sufficientemente ampi. Evitare manovre brusche e accidentali. Gli operai devono allontanare le persone prima dell'inizio del lavoro e segnalare sempre le manovre.	3	3	9
E1 – E2 E3 – E4 E5 – E6	Camion	Corpo	Le macchine in movimento possono ostacolarsi durante il tragitto.	Corpo	Le macchine devono mantenere una distanza di sicurezza adeguata. I conducenti devono mantenere una guida prudente e velocità moderate. Gli operai devono segnalare sempre le manovre e farsi assistere dal personale a terra durante le operazioni di retromarcia.	3	2	6

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE A RUMORE

Il D.Lgs. 277/91 prescrive l'obbligo di valutare il rischio rumore presente in azienda.

Criteri di valutazione del rischio

Dall'analisi della Check list generale introduttiva si nota che le attività **A₁, A₂, A₃, C₁, C₂, C₄, K₁, K₂, D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆, D₇, E₁, E₂, E₃, E₄, E₅, E₆** e **E₇** sono soggette al pericolo dovuto alla presenza di rumore generato dalle macchine operatrici.

Il ciclo di lavoro si ripete mediamente 5,33 volte al giorno, quindi le durate giornaliere sono:

Attività	Durata
A ₁	<u>26,65 min</u>
A ₂	<u>197,21 min</u>
A ₃	<u>5,33 min</u>
C ₁	<u>26,65 min</u>
C ₄	<u>5,33 min</u>
K ₁	<u>15,99 min</u>
K ₂	<u>5,33 min</u>
K ₁ + K ₂ *	<u>5,33 min</u>
D ₁ ,D ₂ ,D ₃ ,D ₄ ,D ₅ ,D ₆ ,D ₇	<u>8,85 min</u>
E ₁ ,E ₂ ,E ₃ ,E ₄ ,E ₅ ,E ₆ ,E ₇	<u>26,65 min</u>
D + E **	<u>26,65 min</u>

* periodo di contemporaneità delle attività

** si considera sempre contemporanea l'attività di caricamento materiale e trasporto

E' stato calcolato il livello di potenza minimo e massimo del rumore relativo ad ogni attività (in base alla distanza dell'operaio dalla sorgente [d]). E' stato inoltre calcolato il livello di esposizione giornaliera minima e massima per ogni categoria di lavoratore tramite le seguenti formule:

$$L_p = L_w - 20 \log(d) - K_f + D_i \quad (\text{nel caso di } n \text{ sorgenti uguali si ha } L_p = L_{p1} + 10 \log(n))$$

Nel caso di più livelli di pressione diversi presenti in cava nello stesso momento si applica la seguente somma logaritmica: $L_{pr}(P) = 10 \log \left(\sum_i 10^{\frac{L_p(P)}{10}} \right)$

$$L_p = 20 \log \left(\frac{P_a}{P_0} \right) \quad \text{con } P_0 = 20 \mu\text{Pa (da normativa), quindi } P_a = P_0 10^{\frac{L_p}{20}}$$

$$L_{ep,d} = L_{AQ,Te} + 10 \operatorname{Log} \frac{T_e}{T_0} \quad \text{con } T_0 = 8\text{h} = 480 \text{ min, } T_e = \text{durata quotidiana dell'esposizione}$$

personale di un lavoratore al rumore e $L_{AQ,Te} = 10 \operatorname{Log} \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \left(\frac{P_a}{P_0} \right)^2 dt$.

Per valutare il rischio di rumore si devono effettuare delle indagini fonometriche durante il funzionamento delle macchine. In questo caso si considera per il rumore della perforatrice “JOY 05” un valore $L_w = 80 \text{ dB(A)}$ mentre per tutti gli altri mezzi meccanici si considera un valore costante $L_w = 97 \text{ dB(A)}$. Le sorgenti monodirezionali ($D_i = 0$) e si ha la propagazione in campo libero ($K_r = 11$).

Valutazione secondo classi di lavoratori

• ADDETTI MACCHINE PERFORATRICI

Gli addetti delle due macchine perforatrici svolgono le attività A₁, A₂, A₃, C₁ contemporaneamente. Durante l'attività C₁ è svolta anche l'attività C₂ che però non comporta il pericolo del rumore.

Distanze minime e massime degli addetti dalle sorgenti di rumore (spazi funzionali)

Attività	Distanza minima	Distanza massima
A ₁	1 m	5,7 m
A ₂	1 m	7,8 m
A ₃	1 m	7,8 m
C ₁	1 m	5,7 m

Rumore di fondo

Nel periodo di riposo gli operai stazionano nei pressi dell'ufficio.

Dalla check-list generale introduttiva le altre attività che generano rumore sono K₁, K₂, D ed E (caricamento materiale e trasporto).

Attività	Distanza minima	Distanza massima
K ₁	15 m	228 m
K ₂	20 m	228 m
D	215 m	228 m
E	95 m	223 m

Livelli di pressione minimi e massimi

I valori di L_p calcolati per le attività A₁, A₂, A₃, C₁ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché le quattro macchine perforatrici sono sorgenti contemporanee dalla stessa intensità, i valori per l'attività K₁ sono stati aumentati di 3 dB(A) poiché si hanno due escavatrici identiche; i valori per l'attività K₂ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché si hanno 4 camion identici che si muovono simmetricamente.

Poiché c'è contemporaneità tra K₁ e K₂ e l'attività di caricamento materiale e il trasporto (D ed E), sono stati sommati logaritmicamente i valori di pressione calcolati per i singoli spazi funzionali.

Attività	Lp max	Lp min
A ₁	69 + 6 = 75 dB(A)	53,9 + 6 = 59,9 dB(A)
A ₂	69 + 6 = 75 dB(A)	51,2 + 6 = 57,2 dB(A)
A ₃	69 + 6 = 75 dB(A)	51,2 + 6 = 57,2 dB(A)
C ₁	69 + 6 = 75 dB(A)	53,9 + 6 = 59,9 dB(A)
K ₁	62,5 + 3 = 65,5 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
K ₂	60 + 6 = 66 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
K ₁ + K ₂	68,8 dB(A)	44,8 dB(A)
D ₁ ,D ₂ ,D ₃ ,D ₄ ,D ₅ ,D ₆ ,D ₇	39,4 + 3 = 42,4 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
E ₁ ,E ₂ ,E ₃ ,E ₄ ,E ₅ ,E ₆ ,E ₇	46,4 + 6 = 52,4 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
D + E	52,8 dB(A)	44,8 dB(A)

Pressioni in aria minime e massime

Attività	Pa max	Pa min
A ₁	0,113 Pa	0,02 Pa
A ₂	0,113 Pa	0,014 Pa
A ₃	0,113 Pa	0,014 Pa
C ₁	0,113 Pa	0,02 Pa
K ₁ + K ₂	0,06 Pa	0,003 Pa
K ₁	0,04 Pa	0,002 Pa
D + E	0,009 Pa	0,003 Pa

Livelli di esposizione giornalieri

Il tempo di esposizione è dato dalla somma delle attività svolte dagli addetti più le attività che nel resto della giornata generano rumore di fondo (tutte tranne l'attività B):

$$T_e = (480 - 53,3 - 5,33) = 421,37 \text{ min}$$

L _{AQ,Te} massimo	L _{AQ,Te} minimo
72,9 dB(A)	55,6 dB(A)

L _{ep,d} massimo	L _{ep,d} minimo
72,3 dB(A)	55 dB(A)

• FUOCHINI

I fuochini durante l'attività di allontanamento risentono del rumore dovuto all'attività C₁ di allontanamento delle macchine.

Distanze minime e massime degli addetti dalle sorgenti di rumore (spazi funzionali)

Attività	Distanza minima	Distanza massima
C ₁	10 m	20 m

Rumore di fondo

Nel periodo di riposo i fuochini stazionano nei pressi dell'ufficio.

Dalla check-list generale introduttiva le altre attività che generano rumore sono A₁, A₂, A₃, K₁, K₂, K (caricamento materiale e trasporto, include D ed E).

Attività	Distanza minima	Distanza massima
A ₁	15 m	221 m
A ₂	221 m	221 m
A ₃	221 m	221 m
K ₁	15 m	228 m
K ₂	20 m	228 m
D	215 m	228 m
E	95 m	223 m

Livelli di pressione minimi e massimi

I valori di L_p calcolati per le attività A₁, A₂, A₃, C₁ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché le quattro macchine perforatrici sono sorgenti contemporanee dalla stessa intensità, i valori per l'attività K₁ sono stati aumentati di 3 dB(A) poiché si hanno due escavatrici identiche; i valori per l'attività K₂ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché si hanno 4 camion identici che si muovono simmetricamente.

Poiché c'è contemporaneità tra K₁ e K₂ e l'attività di caricamento materiale e il trasporto (D ed E), sono stati sommati logaritmicamente i valori di pressione calcolati per i singoli spazi funzionali.

Attività	L _p max	L _p min
A ₁	45,5 + 6 = 51,5 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
A ₂	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
A ₃	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
C ₁	45,5 + 6 = 51,5 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
K ₁	62,5 + 3 = 65,5 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
K ₂	60 + 6 = 66 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)

Attività	Lp max	Lp min
K ₁ + K ₂	68,8 dB(A)	44,8 dB(A)
D ₁ ,D ₂ ,D ₃ ,D ₄ ,D ₅ ,D ₆ ,D ₇	39,4 + 3 = 42,4 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
E ₁ ,E ₂ ,E ₃ ,E ₄ ,E ₅ ,E ₆ ,E ₇	46,4 + 6 = 52,4 dB(A)	38,8 + 3 = 41,8 dB(A)
D + E	52,8 dB(A)	44,8 dB(A)

Pressioni in aria minime e massime

Attività	Pa max	Pa min
A ₁	0,008 Pa	0,0005 Pa
A ₂	0,0005 Pa	0,0005 Pa
A ₃	0,0005 Pa	0,0005 Pa
C ₁	0,008 Pa	0,0005 Pa
K ₁ + K ₂	0,06 Pa	0,003 Pa
K ₁	0,04 Pa	0,002 Pa
D + E	0,009 Pa	0,003 Pa

Livelli di esposizione giornalieri

Il tempo di esposizione è dato dalla somma delle attività svolte dagli addetti più le attività che nel resto della giornata generano rumore di fondo:

$$T_e = (480 - 53,3 - 5,33) = 421,37 \text{ min}$$

L _{AQ,Te} massimo	L _{AQ,Te} minimo
56,8 dB(A)	33,7 dB(A)

Lep,d massimo	Lep,d minimo
56,2 dB(A)	33,1 dB(A)

• CONDUCENTE ESCAVATORE

Il conducente dell'escavatore è soggetto sia al rumore prodotto dal suo mezzo che dalla presenza dei camion che si posizionano ed effettuano movimenti in prossimità del suo spazio funzionale.

Distanze minime e massime degli addetti dalle sorgenti di rumore (spazi funzionali)

Attività	Distanza minima	Distanza massima
K ₁	1 m	3 m
K ₂	3 m	140 m
D	1 m	2 m
E	8 m	320 m

Rumore di fondo

Nel periodo di riposo i conducenti degli escavatori stazionano nei pressi dell'ufficio.

Dalla check list generale introduttiva le altre attività che generano rumore sono A₁, A₂, A₃, C₁.

Attività	Distanza minima	Distanza massima
A ₁	15 m	221 m
A ₂	221 m	221 m
A ₃	221 m	221 m
C ₁	15 m	221 m

Livelli di pressione minimi e massimi

I valori di L_p calcolati per le attività A₁, A₂, A₃, C₁ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché le quattro macchine perforatrici sono sorgenti contemporanee dalla stessa intensità, i valori per l'attività K₁ sono stati aumentati di 3 dB(A) poiché si hanno due escavatrici identiche; i valori per l'attività K₂ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché si hanno 4 camion identici che si muovono simmetricamente.

Poiché c'è contemporaneità tra K₁ e K₂ e l'attività di caricamento materiale e il trasporto (D ed E), sono stati sommati logaritmicamente i valori di pressione calcolati per i singoli spazi funzionali.

Attività	L _p max	L _p min
A ₁	45,5 + 6 = 51,5 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
A ₂ , A ₃	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
C ₁	45,5 + 6 = 51,5 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
K ₁	86 + 3 = 89 dB(A)	76,5 + 3 = 79,5 dB(A)
K ₂	76,5 + 6 = 82,5 dB(A)	43 + 6 = 49 dB(A)
K ₁ + K ₂	89,9 dB(A)	79,5 dB(A)

Attività	Lp max	Lp min
D ₁ ,D ₂ ,D ₃ ,D ₄ ,D ₅ ,D ₆ ,D ₇	86 + 3 = 89 dB(A)	80 + 3 = 83 dB(A)
E ₁ ,E ₂ ,E ₃ ,E ₄ ,E ₅ ,E ₆ ,E ₇	67,9 + 6 = 73,9 dB(A)	35,9 + 6 = 41,9 dB(A)
D + E	89,1 dB(A)	83 dB(A)

Pressioni in aria minime e massime

Attività	Pa max	Pa min
A ₁	0,008 Pa	0,0005 Pa
A ₂	0,0005 Pa	0,0005 Pa
A ₃	0,0005 Pa	0,0005 Pa
C ₁	0,008 Pa	0,0005 Pa
K ₁	0,56 Pa	0,19 Pa
K ₁ + K ₂	0,27 Pa	0,006 Pa
D + E	0,57 Pa	0,28 Pa

Livelli di esposizione giornalieri

Il tempo di esposizione è dato dalla somma delle attività svolte dagli addetti più le attività che nel resto della giornata generano rumore di fondo:

$$T_e = (480 - 53,3 - 5,33) = 421,37 \text{ min}$$

L_{AQ,Te} massimo	L_{AQ,Te} minimo
78,2 dB(A)	71,3 dB(A)

Lep,d massimo	Lep,d minimo
77,6 dB(A)	70,8 dB(A)

• CONDUCENTI CAMION

I conducenti dei camion sono soggetti, al rumore prodotto dal proprio mezzo, alla presenza degli escavatori che effettuano il caricamento e al viaggio degli altri camion.

Distanze minime e massime degli addetti dalle sorgenti di rumore (spazi funzionali)

Attività	Distanza minima	Distanza massima
K ₁	3 m	140 m
K ₂	1 m	10 m
D ₁ ,D ₂ ,D ₃ ,D ₄ ,D ₅ ,D ₆ ,D ₇	2 m	8 m
E ₁ ,E ₂ ,E ₃ ,E ₄ ,E ₅ ,E ₆ ,E ₇	3 m	320 m

Rumore di fondo

Nel periodo di riposo i conducenti degli escavatori stazionano nei pressi dell'ufficio.

Dalla check list generale introduttiva le altre attività che generano rumore sono A₁, A₂, A₃, C₁.

Attività	Distanza minima	Distanza massima
A ₁	15 m	221 m
A ₂	221 m	221 m
A ₃	221 m	221m
C ₁	15 m	221 m

Livelli di pressione minimi e massimi

I valori di L_p calcolati per le attività A₁, A₂, A₃, C₁ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché le quattro macchine perforatrici sono sorgenti contemporanee dalla stessa intensità, i valori per l'attività K₁ sono stati aumentati di 3 dB(A) poiché si hanno due escavatrici identiche; i valori per l'attività K₂ sono stati aumentati di 6 dB(A) poiché si hanno 4 camion identici che si muovono simmetricamente.

Poiché c'è contemporaneità tra K₁ e K₂ e l'attività di caricamento materiale e il trasporto (D ed E), sono stati sommati logaritmicamente i valori di pressione calcolati per i singoli spazi funzionali.

Attività	L _p max	L _p min
A ₁	45,5 + 6 = 51,5 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
A ₂ , A ₃	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
C ₁	45,5 + 6 = 51,5 dB(A)	22,1 + 6 = 28,1 dB(A)
K ₁	76,5 + 3 = 79,5 dB(A)	43 + 3 = 46 dB(A)
K ₂	86 + 6 = 92 dB(A)	66 + 6 = 72 dB(A)

Attività	Lp max	Lp min
K ₁ + K ₂	92,2 dB(A)	72 dB(A)
D ₁ ,D ₂ ,D ₃ ,D ₄ ,D ₅ ,D ₆ ,D ₇	80 + 3 = 83 dB(A)	70 + 3 = 73 dB(A)
E ₁ ,E ₂ ,E ₃ ,E ₄ ,E ₅ ,E ₆ ,E ₇	76,5 + 6 = 82,5 dB(A)	35,9 + 6 = 41,9 dB(A)
D + E	85,8 dB(A)	73 dB(A)

Pressioni in aria minime e massime

Attività	Pa max	Pa min
A ₁	0,008 Pa	0,0005 Pa
A ₂	0,0005 Pa	0,0005 Pa
A ₃	0,0005 Pa	0,0005 Pa
C ₁	0,008 Pa	0,0005 Pa
K ₁	0,19 Pa	0,004 Pa
K ₁ + K ₂	0,81 Pa	0,08 Pa
D + E	0,39 Pa	0,09 Pa

Livelli di esposizione giornalieri

Il tempo di esposizione è dato dalla somma delle attività svolte dagli addetti più le attività che nel resto della giornata generano rumore di fondo:

$$T_e = (480 - 53,3 - 5,33) = 421,37 \text{ min}$$

L _{AQ,Te} massimo	L _{AQ,Te} minimo
76,7 dB(A)	61,7 dB(A)

Lep,d massimo	Lep,d minimo
76,1 dB(A)	61,1 dB(A)

Misure di sicurezza

Classi di esposizione al rumore:

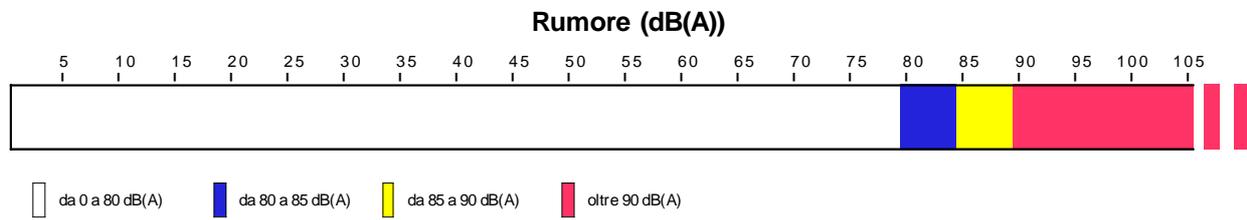


Fig. 16. Scala dei valori di rumore per gravità secondo normativa

Esposizione dei lavoratori:

E' possibile concludere che non sussiste rischio di esposizione al rumore da parte di tutti i lavoratori presenti in azienda. Tuttavia, per aumentare ulteriormente la sicurezza e per evitare problemi di picchi di pressione in situazioni particolari, è consigliabile fornire i DPI idonei quali cuffie di protezione.

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE A POLVERI

Il D.Lgs. 277/91 prescrive l'obbligo di valutare il rischio polvere presente in azienda.

Criteria di valutazione del rischio

In cava è presente farina fossile (silice amorfa) respirabile la cui concentrazione limite TLV-TWA (definita dall' A.C.G.I.H.) è di $C = 3 \text{ mg/m}^3$. Si deve valutare tramite tecnica FAST l'esposizione del lavoratore alle diverse concentrazioni di polvere presenti generate dalle macchine operatrici.

Vengono distinte le sorgenti in due classi di concentrazione:

- *Primarie*: prima immissione di materiale in atmosfera: $C = 4 \text{ mg/m}^3$
- *Secondarie*: sollevamento di materiale precedentemente depositato: $C = 2,5 \text{ mg/m}^3$

Nel caso di sovrapposizione degli spazi d'azione di concentrazioni di natura diversa i valori si sommano.

Va quindi verificato che la dose di esposizione del lavoratore per le attività con pericolo di polvere non superi il valore limite, con l'esposizione calcolata tramite

$$E = C \frac{\Delta T}{T_e}$$

dove ΔT = durata dell'esposizione giornaliera e $T_e = 8\text{h} = 480 \text{ min}$.

Dall'analisi della check list generale introduttiva le attività **A₁, A₂, A₃, B, C₁, C₄, K₁, K₂, D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆, D₇, E₁, E₂, E₃, E₄, E₅, E₆, E₇** sono soggette al pericolo dovuto alla presenza di polvere generato dalle macchine operatrici e dalle esplosioni. Tuttavia durante le esplosioni è stato già previsto che i lavoratori stazionino ad una distanza sufficiente (almeno 150 m) e non si svolgono altre attività, quindi si può assumere ragionevolmente che non sussiste in quella fase lavorativa pericolo di inalazione polveri.

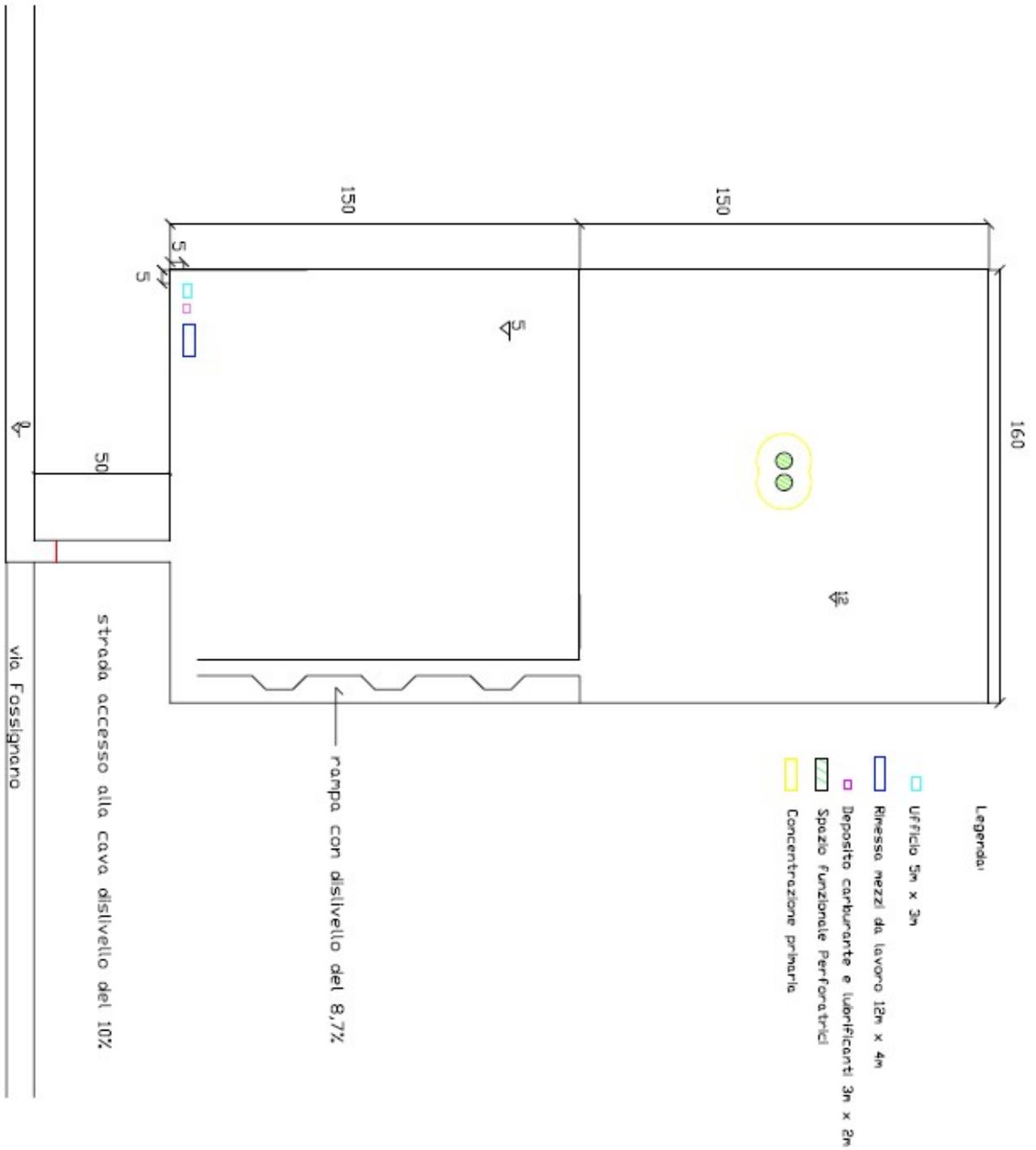


Fig. 18. Pianta 1:2000 con spazi funzionali e d'azione per l'attività A₂

Valutazione

Addetto alla macchina perforatrice:

Dall'analisi degli spazi funzionali si nota che l'addetto alla macchina perforatrice è esposto ad una concentrazione di tipo secondaria costante durante l'attività C1 (sollevamento durante il viaggio dovuta alle macchine perforatrici)

Durata d'esposizione giornaliera alla concentrazione primaria:

$$A2 = 197,21 \text{ min.}$$

Durata d'esposizione giornaliera alla concentrazione secondaria:

$$A1 + C1 = 26,65 + 26,65 = 53,3 \text{ min}$$

Esposizione:

$$E = ((4 * 197,21) + (2,5 * 53,3)) / 480;$$

$$\mathbf{E = 1,92 \text{ mg/m}^3}$$

Fuochino:

Dall'analisi degli spazi funzionali si nota che il fuochino è esposto ad una concentrazione di tipo secondaria costante durante l'attività C2 contemporanea a quella pericolosa C1 (sollevamento durante il viaggio).

Durata d'esposizione giornaliera alla concentrazione secondaria:

$$C1 = 26,65 \text{ min}$$

Esposizione:

$$E = (2,5 * 26,65) / 480;$$

$$\mathbf{E = 0,14 \text{ mg/m}^3}$$

• **CONDUCENTI ESCAVATORI E CAMION**

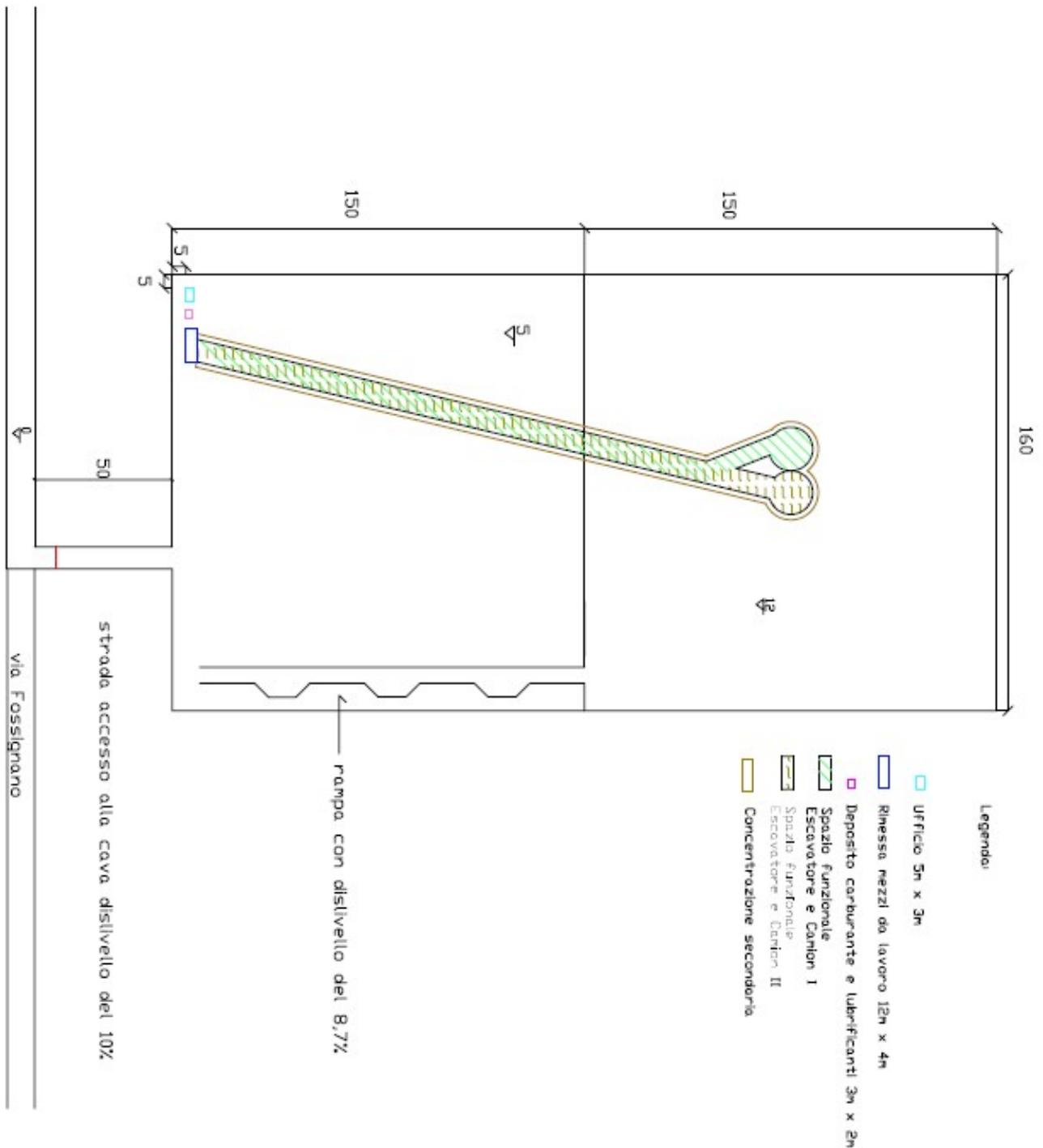


Fig. 19. Pianta 1:2000 con spazi funzionali e d'azione per l'attività di posizionamento escavatori e camion.

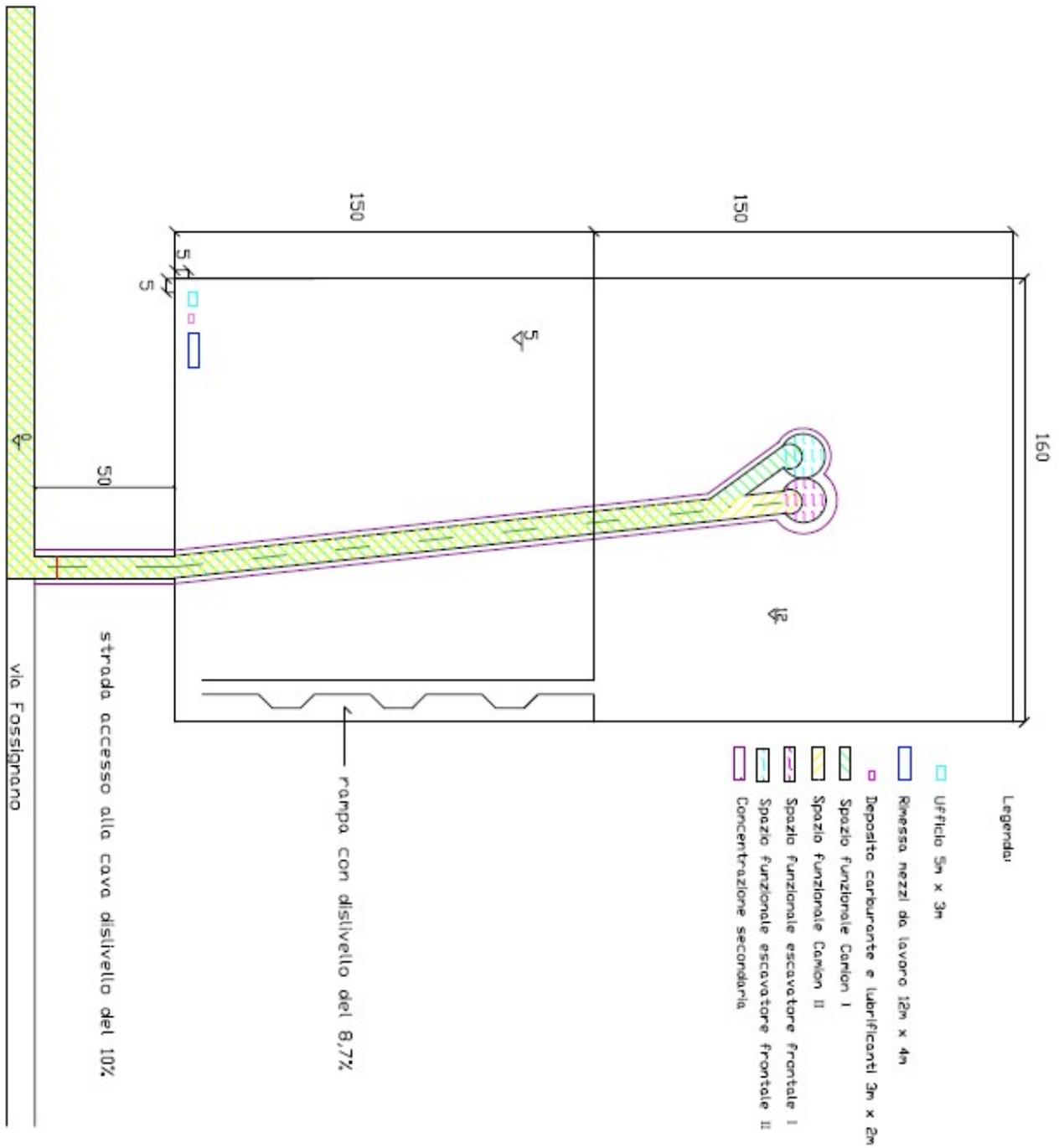


Fig. 20. Pianta 1:2000 con spazi funzionali e d'azione per l'attività di caricamento materiale e trasporto fuori dall'azienda

Valutazione

Conducente escavatore:

Dall'analisi degli spazi funzionali si nota che il conducente dell'escavatore è sempre esposto ad una concentrazione di tipo secondaria costante dovuta al sollevamento polveri durante il posizionamento (K1) e al sollevamento polveri dovuta all'attività di escavazione (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7) e trasporto per la zona ad esso vicina.

Durata d'esposizione giornaliera alla concentrazione secondaria:

$$K1 + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7 = 15,99 + (8,85 \times 7) = 77,94 \text{ min.}$$

Esposizione:

$$E = (2,5 * 77,94) / 480;$$

$$E = 0,41 \text{ mg/m}^3$$

Conducente camion:

Dall'analisi degli spazi funzionali si nota che i conducenti dei camion sono sempre esposti ad una concentrazione di tipo secondaria costante dovuta al sollevamento polveri durante il posizionamento (K2), nel periodo di caricamento del ciclo a 8 (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7) e al sollevamento dovuto ai viaggi (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7).

Durata d'esposizione giornaliera alla concentrazione secondaria:

$$K2 + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7 + E1 + E2 + E3 + E4 + E5 + E6 + E7 = 5,33 + (8,85 \times 7) + (26,65 \times 7) = 253,83 \text{ min.}$$

Esposizione:

$$E = (2,5 * 253,83) / 480;$$

$$E = 1,32 \text{ mg/m}^3$$

Valutazione finale

Dall'analisi delle concentrazioni risulta che nessun valore supera il quantitativo limite di riferimento, quindi non sussiste rischio.

Tuttavia, per aumentare ulteriormente la sicurezza e per evitare problemi di picchi di concentrazione in situazioni particolari, è consigliabile attuare misure preventive quali bagnare frequentemente le zone di transito e fornire i DPI idonei quali mascherine di protezione.

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI D'INCENDIO

Valutazione del rischio d'incendio

Pericoli identificati:

- Deposito carburanti
- Deposito oli lubrificanti
- Macchina a combustione interna

Sorgenti d'innesco

Presenza di fiamme, scintille dovute a lavori di manutenzione quali taglio, affilatura fioretti, saldature uso di fiamme libere.

Presenza di attrezzature elettriche non installate e non utilizzate secondo le norme di buona tecnica.

Individuazione dei lavoratori esposti a rischio d'incendio

Operatore macchine per il movimento terra.

Interventi da effettuare

- *Deposito carburanti e oli lubrificanti:*
 - ridurre i quantitativi di gasolio combustibile e oli lubrificanti a quelli strettamente necessari per la normale conduzione dell'attività;
 - allestire il progetto di adeguamento depositi e richiedere sopralluogo dei vigili del fuoco per il rilascio del certificato prevenzione incendi;
 - dotare le aree di deposito di estintori portatili a schiuma, polvere o anidride carbonica;
 - i lavoratori che manipolano sostanze infiammabili devono essere adeguatamente addestrati sulle misure di sicurezza da osservare;
 - indicare l'installazione dei mezzi di spegnimento manuale con apposita segnaletica [allegato II del D.Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493]
- *Macchine a combustione interna:*
 - ogni macchina deve essere provvista di estintore;
 - l'estintore deve essere verificato ogni sei mesi e sistemato in zona facilmente raggiungibile e protetta dal calore e dagli urti
- *Sorgenti d'innesco:*
 - le sorgenti di calore devono essere schermate;
 - gli impianti elettrici devono essere conformi alle normative tecniche vigenti e realizzate a regola d'arte;
 - in tutti i locali in cui si detengono prodotti infiammabili, incendiabili ed esplosivi è

- vietato fumare;
- vietare l'utilizzo di fiamme libere nelle aree ad alto rischio;
- controllare la corretta manutenzione di apparecchiature elettriche e meccaniche;
- eseguire la messa a terra degli impianti, strutture e masse metalliche al fine di evitare cariche elettrostatiche

Conclusioni

Il livello di rischi d'incendio è generalmente basso in quanto l'attività viene svolta a cielo aperto su un materiale inerte, e le condizioni di lavoro non offrono probabilità di propagazione delle fiamme. I pericoli potenzialmente identificabili, sono trascurabili considerando che adottando le opportune misure di eliminazione e riduzione del pericolo d'incendio si possono facilmente annullare.

DPI DA ADOTTARE

Elenco dei dispositivi di protezione individuale da fornire agli operai in azienda [allegati IV e V del D. Lgs. 626/94]:

- Scarpe di sicurezza senza suola imperforabile e con protezione supplementare della punta del piede
- Caschi di protezione per l'industria
- Guanti antiscivolo
- Occhiali protettivi a maschera
- Indumenti di lavoro cosiddetti di “sicurezza”

E' inoltre consigliabile fornire cuffie e maschere antipolvere per ridurre ulteriormente il rischio generato da picchi massimi di livelli di rumore e/o concentrazioni di polvere non considerati dalla valutazione ponderata nella giornata lavorativa.

PROGRAMMA TEMPORALE D'INTERVENTO

Effettuata la valutazione dei rischi, vengono qui di seguito definite le priorità di intervento in base ai valori di rischio calcolati precedentemente nell'analisi JSA e Check List, associando scadenze più ravvicinate a quelle misure con rischio maggiore. Va ricordato che è preciso requisito del D.Lgs.G. 626/94 privilegiare le protezioni collettive rispetto a quelle individuali che pertanto devono essere considerate importanti ma comunque integrative rispetto alle opere provvisoriale e alle prescrizioni ed istruzioni lavorative.

Programma d'attuazione degli interventi di miglioramento delle condizioni di sicurezza e di igiene del lavoro

- Azioni correttive immediate**

Rischio	Interventi	Data
16	- Nella realizzazione del tratto di rampa va limitata la pendenza ad un valore max. di 12%. Va garantita inoltre la presenza ogni max. 20 m di un'adeguata piazzola di sosta. Dare quindi opportuna pendenza ai declivi della rampa al fine di evitare smottamenti.	<i>13 settembre 2006</i>
	- Reperire l'opportuna segnaletica e delimitare opportunamente le zone di transito che possono presentare pericolo di cadute accidentali (fronte di cava o rampa) [allegato II del D. Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493].	<i>20 settembre 2006</i>
12	- Garantire che le zone in cui c'è frequente passaggio di mezzi meccanici venga regolarizzata la pendenza in maniera adeguata con riporto di inerti.	<i>21 settembre 2006</i>
	- In prossimità del tratto in pendenza vanno apposti segnali di avviso per una guida prudente; devono essere chiaramente visibili [allegato II del D. Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493].	<i>21 settembre 2006</i>
	- Rendere sgombro da ostacoli il tratto di rampa e garantire ottime condizioni di viabilità.	<i>21 settembre 2006</i>
	- Acquistare scarpe con suola imperforabile e punta rinforzata, guanti antiscivolo, caschi di protezione per l'industria, indumenti di lavoro di "sicurezza", cuffie di protezione per l'udito, maschere antipolvere.	<i>22 settembre 2006</i>
9	- Nel tratto di rampa distinguere le corsie dedicate alle macchine e ai pedoni con opportuna segnaletica [allegato II del D. Lgs. Governo 14/08/1996 n° 493] garantendo comunque un franco laterale da entrambi i lati della rampa di almeno 70 cm.	<i>25 settembre 2006</i>
	- Rendere sgombra l'area da eventuali mezzi, oggetti, corpi che possano ostacolare le manovre delle macchine operatrici che devono quindi operare in spazi sufficientemente ampi.	<i>26 settembre 2006</i>
8	- Istruire tutti gli operatori al corretto utilizzo delle macchine, in particolare se si trattano di una macchine pericolose.	<i>26 settembre 2006</i>

Rischio	Interventi	Data
6	- (interventi già prescritti per rischi maggiori)	

• **Azioni correttive da programmare con urgenza**

Rischio	Interventi	Data
4	- (interventi già prescritti per rischi maggiori)	
3	- (interventi già prescritti per rischi maggiori)	

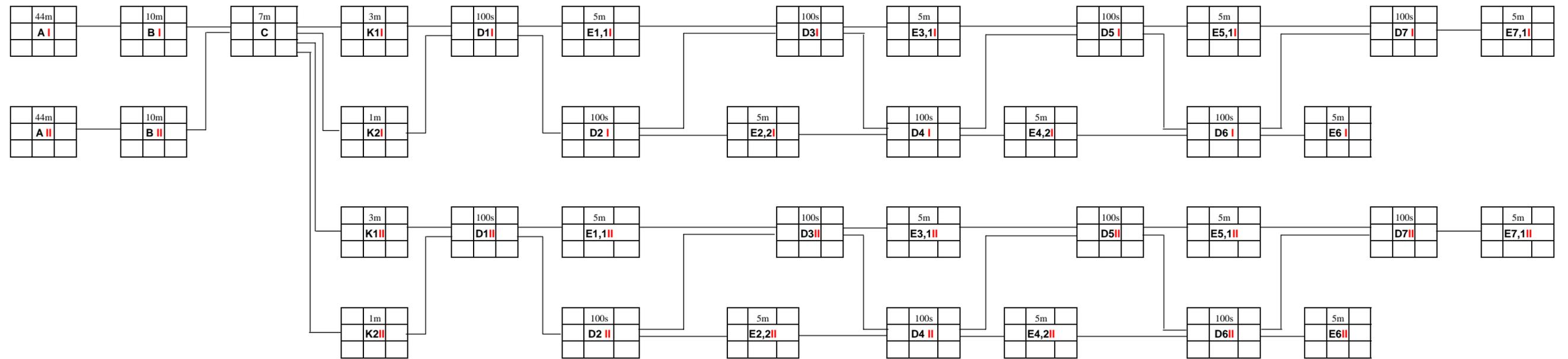
• **Azioni correttive / migliorative da programmare nel breve – medio termine**

Rischio	Interventi	Data
2	- (interventi già prescritti per rischi maggiori)	
1	- Nelle zone con frequente passaggio di personale vanno creati percorsi preferenziali sgombri da ostacoli.	9 ottobre 2006
	- Provvedere al disegno riportante la classificazione delle aree a rischio di incendio e di esplosioni.	16 ottobre 2006

Ulteriori interventi

Va garantito che gli accessi alla cava devono essere costantemente vigilati per impedire l'entrata di uomini e mezzi estranei. Effettuare la manutenzione programmata degli automezzi e sottoporli a revisione periodica.

ALLEGATO I: DIAGRAMMA PERT DEL CICLO ELEMENTARE DI LAVORO



ALLEGATI**II. SCHEDA TECNICA MACCHINA PNEUMATICA PERFORATRICE JOY5**

JOY 05	
Sottocarro	
Lunghezza	1210 mm
Larghezza	900 mm
Pattini	200 mm
Rulli	3 + 3
Stabilizzatori	4
Motore	
Potenza	28 HP diesel
Insonorizzazione	80 dB(A)
Slitta	
lunghezza (da... a...)	1250/17500 mm
Spinta	1500 Kg.
Tiro	1500 Kg.
Inclinazione sd-sx	25°
Controslitta	+ 500 mm
Morse doppie con svitatore	Ø i 250/Ø i 200
Rotazione	
Coppia min.max	variabile
Peso	
Con allestimento minimo	1100 Kg.

III. PALA ESCAVATRICE FRONTALE KOMAT'SU



KOMAT'SU - Dati Tecnici

Modello	Potenza netta kW/HP	Peso Operativo kg	Carico di ribaltamento kg	Capacità benna m ³
WA420	301 / 404	70 000	50 000	4-7

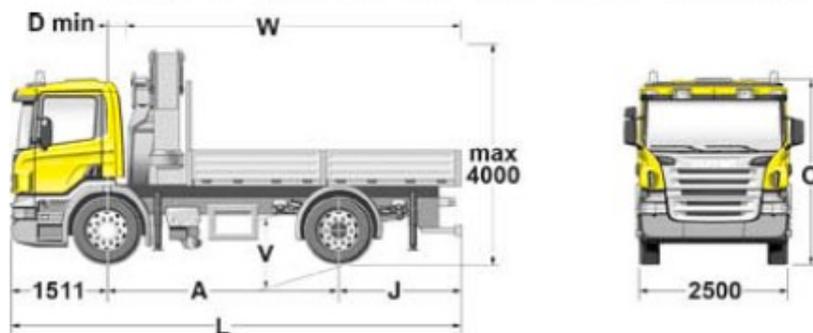
IV. CAMION MODELLO SCANIA CB4x2HHZ BUILDER

CB4x2HHZ Builder

**AUTOTELAIO CABINATO
PREDISPOSTO PER ALLESTIMENTO
CON CASSONE RIBALTABILE**

Sospensioni anteriori a balestra a balestra parabolica
Sospensioni posteriori a balestra trapezoidale

P 230/270/310 CB4x2HHZ Builder



Misure generali, mm

Altezza massima "O"		Distanza "D min"	■ CP14	▼ CP16	▼ CP19
■ con CP14 Steeline	2.997				
▼ con CP16 Steeline e CP19 Steeline con tetto ribassato	2.997	Scarico a sinistra	330	610	890
▼ con CP19 Steeline	3.237	Scarico verticale	600	920	1.100
■ Altezza filo telaio posteriore dal suolo (a vuoto) V	1.140				

Misure dipendenti dal passo, mm

■ *Spazi carrozzabili con CP14

Passo	A	3.550	3.700	3.900	4.100	4.300	4.500	4.700	
Carrozabile	W	max	5.350	5.590	5.520	5.720	5.920	6.120	6.320
	w	min	4.870	5.020	5.220	5.455	5.736	6.017	6.313
Sbalzo	Z	max	2.130	2.220	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950
	z	min	1.650	1.650	1.650	1.685	1.766	1.847	1.943
Lunghezza max	mm	7.191	7.431	7.361	7.561	7.761	7.961	8.161	
Tara	kg	6.640	6.650	6.655	6.662	6.723	6.765	6.772	

▼ *Spazi carrozzabili con CP16

Carrozabile	W	max	5.006	5.273	5.240	5.440	5.640	5.840	6.040
	w	min	4.590	4.740	4.940	5.140	5.340	5.540	5.804
Sbalzo	Z	max	2.066	2.183	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950
	z	min	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.714
Lunghezza max	mm	7.127	7.394	7.361	7.561	7.761	7.961	8.161	
Tara	kg	6.735	6.745	6.750	6.757	6.818	6.860	6.867	

▼ *Spazi carrozzabili con CP19

Carrozabile	W	max	4.412	4.677	4.960	5.160	5.360	5.560	5.760
	w	min	4.310	4.460	4.660	4.860	5.060	5.260	5.460
Sbalzo	Z	max	1.752	1.867	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950
	z	min	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650
Lunghezza max	mm	6.813	7.078	7.361	7.561	7.761	7.961	8.161	
Tara	kg	6.661	6.671	6.676	6.683	6.744	6.786	6.793	

Masse e dimensioni sono riferite al veicolo omologato con equipaggiamento standard. I valori delle masse possono variare di ±3%.

Masse autotelaio cabinato, kg

Massa su asse anteriore, max	7.500
Massa su asse posteriore, max	12.000
Massa complessiva	18.000
▼ Massa rimorchiabile (270) 310	(17.000) 22.000
▼ Massa totale autotreno (270) 310	(35.000) 40.000

* I dati di carrozzabilità si intendono con scarico sotto telaio e serbatoio standard.
Le dimensioni e le masse sono puramente indicative e non vincolanti e devono essere quindi verificate dall'allestitore.

Nota: vedere limitazioni alla massa rimorchiabile (in base al cambio e rapporto al ponte).

■ - Standard ▼ - Optional

Le specifiche possono subire modifiche in qualsiasi momento anche senza preavviso.

CB42HHZ01
Luglio 2005



CB4x2HHZ Builder

Nuova Serie Scania

SCANIA

VI. PIANTA AZIENDA CON PERCORSI MEDI OPERATORI,PERFORATRICI,CAMION (scala 1:2000)

