

ILLUSTRAZIONI DELLE DINAMICHE INFORTUNISTICHE IN CAVA DALL'ANALISI ALLA PREVENZIONE

INAIL

2023

COLLANA **SALUTE E SICUREZZA**



ILLUSTRAZIONI DELLE DINAMICHE INFORTUNISTICHE IN CAVA DALL'ANALISI ALLA PREVENZIONE

INAIL

2023

Pubblicazione realizzata da

Inail

Consulenza tecnica salute e sicurezza

Autori

Luca Valori¹, Domenico Gulli², Daria Marchetti², Laura Maria Bianchi², Nicola Cozzani², Stefano Innocenti², Marco Pazzini², Maria Luigia Tedesco², Donatella Talini³, Gianpaolo Romeo³, Filippo Ariani³, Lorenzo Melani⁴, Riccardo Giusti⁵

¹ Consulenza tecnica salute e sicurezza Toscana

² Azienda USL Toscana nord ovest, Dipartimento di prevenzione – UOC Ingegneria Mineraria

³ CeRIMP Regione Toscana

⁴ Comitato tecnico paritetico del marmo Massa Carrara

⁵ Comitato tecnico paritetico del marmo Lucca

per informazioni

Inail - Direzione regionale Toscana
Via delle Porte Nuove, 61 - 50144 Firenze
toscana@inail.it
www.inail.it

© 2023 Inail

ISBN 978-88-7484-797-6

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nella pubblicazione, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.
Distribuita gratuitamente. Vietata la vendita e la riproduzione con qualsiasi mezzo.
È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

Tipolitografia Inail - Milano, aprile 2023

Indice

	Introduzione	7
	Infortuni nel settore estrattivo in Toscana	9
CAPITOLO 1	Avanzamento al monte	19
Scheda 1.1	Infortunio mortale di un lavoratore durante il taglio di una bancata al monte	20
Scheda 1.2	Infortunio grave di un lavoratore durante la rimozione di porzione rocciosa con pala meccanica	24
Scheda 1.3	Duplice infortunio grave durante la perforazione al monte	28
Scheda 1.4	Infortunio grave di un lavoratore durante l'esecuzione di lavorazioni contemporanee con interferenze spazio-temporali	33
Scheda 1.5	Infortunio grave di un lavoratore durante il recupero in superficie delle aste di una macchina perforante	36
Scheda 1.6	Infortunio di un lavoratore durante la fase di taglio di una bancata con macchina tagliatrice a catena	39
Scheda 1.7	Infortunio grave di un lavoratore durante le operazioni di smontaggio e spostamento di attrezzature	43
Scheda 1.8	Infortunio grave di un lavoratore nel piazzale di cava	46
Allegato	Linee di indirizzo taglio al monte - allegato A alla Delibera R.T. n. 575 del 29-05-2017	49
CAPITOLO 2	Ribaltamento bancate	57
Scheda 2.1	Infortunio grave di un lavoratore nella fase di apertura di porzione rocciosa con utilizzo di cuscini idraulici	58
Scheda 2.2	Infortunio di un lavoratore nella fase preliminare per il ribaltamento di una bancata di marmo	62
Scheda 2.3	Infortunio mortale di un lavoratore durante le operazioni di abbattimento di un residuo di bancata al monte	65
Allegato	Linee di indirizzo ribaltamento bancate - allegato A alla Delibera R.T. n. 1312 del 27-11-2018	69

CAPITOLO 3	Riquadratura - sezionamento	77
Scheda 3.1	Infortunio grave di un lavoratore durante il sezionamento di un blocco di marmo con macchina tagliatrice a filo diamantato	78
Scheda 3.2	Infortunio mortale di un lavoratore durante fasi di riquadratura di un blocco	80
Scheda 3.3	Infortunio grave di un lavoratore al termine del sezionamento di un blocco con macchina tagliatrice a filo diamantato	84
Allegato	Linee di indirizzo riquadratura e sezionamento - allegato A alla Delibera R.T. n. 960 del 22-07-2019, allegato A alla Delibera R.T. n. 5635 del 30-03-2022	89
CAPITOLO 4	Abbattimento diaframmi spondali	99
Scheda 4.1	Duplici infortunio mortale ed infortunio grave durante le operazioni per l'abbattimento di una sponda	100
Allegato	Linee di indirizzo abbattimento diaframmi spondali - allegato A alla Delibera R.T. n. 5634 del 30-03-2022	103
CAPITOLO 5	Utilizzo macchine tagliatrici a filo diamantato	107
Scheda 5.1	Infortunio mortale di un lavoratore durante il taglio di una bancata al monte con macchina tagliatrice a filo diamantato	108
Scheda 5.2	Infortunio grave di un lavoratore durante il taglio di una bancata al monte con macchina tagliatrice a filo diamantato	111
Allegato	Linee di indirizzo per l'utilizzo delle macchine tagliatrici a filo diamantato - allegato A alla Delibera R.T. n. 226 del 24-02-2020	116
CAPITOLO 6	Movimentazione in cava	125
Scheda 6.1	Infortunio mortale di un lavoratore durante fasi di lavoro interferenti compresa la movimentazione di un blocco in spazi ridotti	126
Scheda 6.2	Infortunio grave di un lavoratore in fase di spostamento di blocchi informi con escavatore	130
Scheda 6.3	Infortunio grave di un lavoratore durante il transito su rampa di cava con escavatore	133
Scheda 6.4	Infortunio mortale di un lavoratore durante il transito con autocarro su strada di arroccamento	136
Scheda 6.5	Infortunio grave di un lavoratore durante la movimentazione di materiale con pala meccanica	138

Scheda 6.6	Infortunio mortale di un lavoratore durante la manovra di una pala meccanica	140
Scheda 6.7	Infortunio mortale di un lavoratore durante la movimentazione di una tagliatrice a catena cingolata da galleria	143
Scheda 6.8	Infortunio grave di un lavoratore durante la consegna fronte cava di un escavatore idraulico cingolato	145
Scheda 6.9	Infortunio grave di un lavoratore con pala gommata sulla strada di arrocco in cava	148
Allegato	Linee di indirizzo per la movimentazione in cava - allegato A alla D.D.R.T. n. 375 del 12-01-2023	151
CAPITOLO 7	Uso degli esplosivi in cava	165
Scheda 7.1	Infortunio mortale e infortunio grave di due lavoratori durante la preparazione di cariche con polvere nera	166
Allegato	Linee di indirizzo sicurezza Esplosivi - allegato A alla Delibera R.T. n. 64 del 31-01-2017	168
CAPITOLO 8	Contesti o lavorazioni particolari	177
Scheda 8.1	Infortunio mortale di un lavoratore durante il controllo di un cavo elettrico	178
Scheda 8.2	Infortunio grave di un lavoratore colpito da materiale franato	186
Scheda 8.3	Infortunio grave di un lavoratore caduto dalla navicella di una piattaforma di lavoro aerea estensibile	189

Introduzione

Il progetto “Dall’analisi alla prevenzione” nasce nel 2016 per l’iniziativa di Asl Toscana nord ovest Dipartimento della prevenzione, Inail e Comitati paritetici per il marmo di Massa carrara e di Lucca. Dall’esame dei contenuti nell’osservatorio degli infortuni del Dipartimento prevenzione dell’Asl si è sviluppata l’idea di realizzare una pubblicazione che, partendo dall’analisi dell’accadimento infortunistico, proponga una riflessione in chiave prevenzionistica.

Il presente testo contiene, perciò, le illustrazioni di 30 infortuni gravi, gravissimi o mortali avvenuti nel comparto delle cave di Massa carrara tra gli anni 2006 e 2022, suddivisi in capitoli relativi alle diverse fasi lavorative della coltivazione di una cava. Lo scopo è quello di sensibilizzare tutti gli addetti ai lavori, in particolar modo coloro che giornalmente sono maggiormente esposti al rischio di infortuni gravi, talvolta gravissimi o mortali, con la convinzione che la sicurezza in ambito lavorativo transiti anche attraverso una precisa e mirata informazione proprio verso coloro che ogni giorno sono in prima linea. Il contenuto del presente testo, oltre ad illustrare alcune dinamiche infortunistiche note, riporta le azioni che hanno determinato l’evento e le ipotesi di azioni che avrebbero potuto evitarlo. Le principali norme di sicurezza sul lavoro per le cave sono rappresentate dal D.P.R. 128/59, dal d.lgs. 624/96 e dal più recente Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro (d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81) che si applica con esplicite esclusioni. Il dettato normativo prevede la valutazione dei rischi per salute e la sicurezza dei lavoratori, in relazione all’attività svolta e la conseguente individuazione delle misure e modalità operative al fine di eliminare il rischio o comunque ridurlo (rischio residuo) adottando misure preventive che fanno diminuire la probabilità che un determinato danno atteso si verifichi e misure protettive che ne circoscrivano gli effetti.

Inoltre, il Testo Unico (d.lgs. 81/08) prevede l’adozione di uno strumento fondamentale per il miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori oltre che per il sostegno, lo sviluppo e la diffusione di una cultura della sicurezza sui luoghi di lavoro. Si tratta delle “buone prassi” definite all’art. 2, comma 1, lettera v) del decreto citato come “soluzioni organizzative o procedurali coerenti con la normativa vigente e con le norme di buona tecnica, adottate volontariamente e finalizzate a promuovere la salute e sicurezza sui luoghi di lavoro attraverso la riduzione dei rischi e il miglioramento delle condizioni di lavoro”.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale 17/05/2016, n. 458 che ha approvato il Piano straordinario per la sicurezza nella lavorazione del marmo nel distretto Apuo-Versiliese, oggi divenuto “Piano mirato di prevenzione” di Asl Toscana nord ovest, è iniziato un percorso di riscrittura di tutte le procedure operative con le quali i datori di lavoro svolgono in sicurezza la loro attività e gli enti preposti alla

vigilanza e controlli presiedono alle funzioni loro demandate dalle normative di settore. Tali linee di indirizzo, deliberate dalla regione Toscana a partire dal 2017, sono presentate in questo testo all'interno di capitoli in cui affiancano l'illustrazione di infortuni causati dalla mancata applicazione di quelle specifiche buone prassi.

Insieme alle procedure si deve sempre tener conto del "fattore umano". Mentre è possibile schematizzare o modellare un componente meccanico, elettrico etc., è difficile schematizzare il "comportamento" degli operatori in un'analisi del rischio o nelle procedure stabilite dal direttore responsabile di cava insieme al datore di lavoro e le altre figure di riferimento in materia di sicurezza.

Il "fattore umano" rappresenta sicuramente un punto di fondamentale valore al fine di evitare gli infortuni. Perciò, è fondamentale continuare a lavorare incessantemente sui meccanismi spontanei degli addetti ai lavori affinché si continui quel processo di informazione, apprendimento e continuo desiderio di adeguarsi alle novità e all'auto miglioramento individuale e collettivo.

La predisposizione di questo testo grazie alla collaborazione dell'U.O.C. Ingegneria mineraria - Dipartimento di prevenzione della Azienda USL Toscana nord ovest, dell'Inail e dei Comitati paritetici per il marmo di Massa Carrara e di Lucca vuole essere un nuovo punto di ripartenza per informare e sensibilizzare tutti gli addetti ai lavori, dando valore alle esperienze del passato, attraverso l'analisi delle dinamiche avvenute, le possibili azioni per evitare l'infortunio ed incoraggiare i protagonisti affinché si adoperino attivamente per migliorare la sicurezza propria e dei propri colleghi.

Infortuni nel settore estrattivo in Toscana

La Toscana, soprattutto con la provincia di Massa Carrara, rappresenta una peculiarità a livello nazionale nel settore dell'estrazione del marmo e nel corso degli ultimi 20 anni consistenti sono stati gli sforzi compiuti a tutti i livelli per migliorare e rendere più efficaci le strategie di prevenzione in questo settore (Fig. 1).

Nonostante indubbi siano stati i miglioramenti delle condizioni di lavoro, quello delle cave rimane tuttavia un ambiente in cui il rischio infortunistico è consistente ed in cui è necessario mantenere un elevato standard di sicurezza.

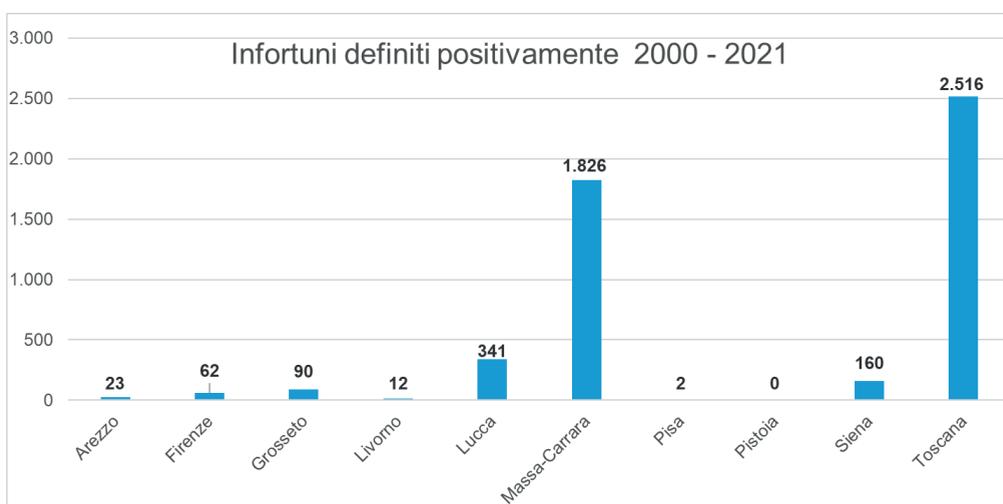


Figura 1: Distribuzione degli infortuni avvenuti nel settore estrattivo per provincia in Toscana

Dal 2000 al 2021 gli infortuni avvenuti in Toscana nel settore estrattivo e riconosciuti da Inail sono stati 2569, di cui 2516 avvenuti in occasione di lavoro (di questi 16 sono con mezzo di trasporto), e 53, invece, avvenuti in itinere (Fonte Flussi Inail-Regioni).

Le Tabelle 1 e 2 mostrano la distribuzione per ASL e per zona degli infortuni avvenuti in occasione di lavoro (esclusi quelli in itinere) segnalati e riconosciuti da Inail dal 2000 al 2021 in Toscana nel settore estrattivo.

La Figura 2 mostra invece l'andamento degli infortuni denunciati e riconosciuti nel corso del tempo, sia nel totale che nei gravi e mortali.

È evidente una discreta sovrapposizione fra casi denunciati e riconosciuti che tendono a diminuire soprattutto negli ultimi 10 anni, ed in particolare nel totale.

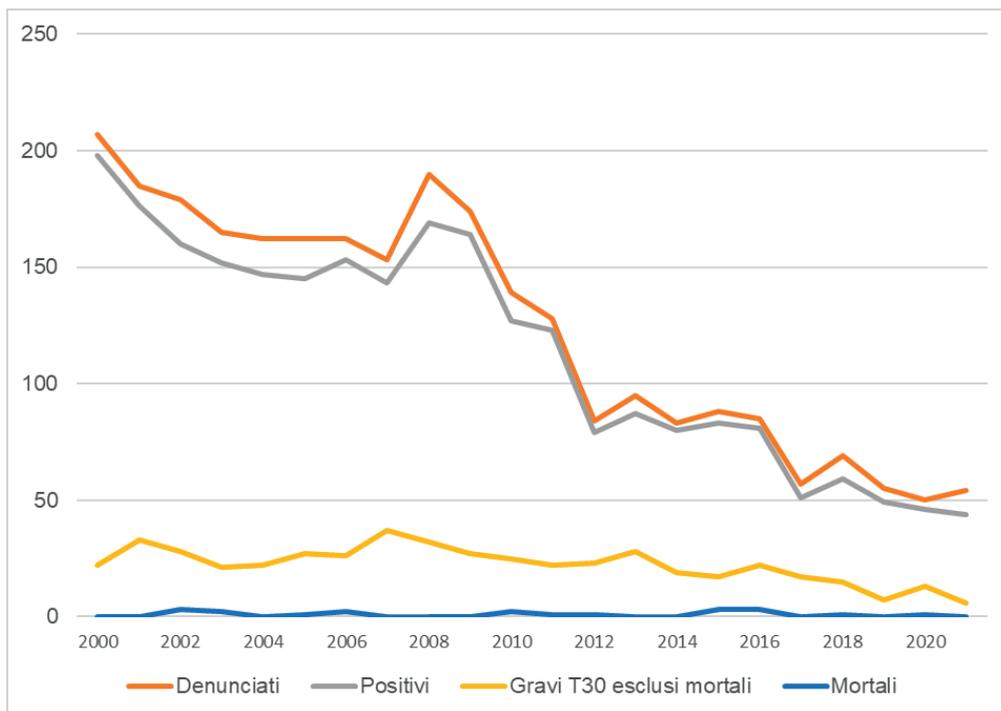


Figura 2: Trend degli infortuni del settore estrattivo, denunciati, riconosciuti, gravi e mortali.

Entrando nel merito della sede anatomica di prevalente di interesse per gli infortuni, questa risulta rappresentata dagli arti inferiori e dalla mano, sia per tutti gli infortuni che per quelli gravi (T30 e T40).

ASL	ZONA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
ASL CENTRO	Florentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Florentina Nord ovest	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mugello	5	3	0	3	3	1	3	1	9	7	6	7	3	3	6	1	1	0	2	0	0	0	0
	TOT ASL	5	3	1	3	3	1	3	1	10	8	7	8	3	6	6	1	2	0	2	0	0	0	0
	Apuane	143	137	137	117	119	134	126	125	117	126	103	87	87	53	56	58	66	55	37	48	32	38	35
ASL NORD - OVEST	Bassa Val di Cecina - Val di Cornia	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	Elba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Livornese	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Luigiana	5	0	4	5	2	2	5	1	5	1	0	2	0	0	3	1	1	1	1	2	3	0	2
	Piana di Lucca	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
	Pisana	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Valle del Serchio	23	15	15	10	10	9	8	9	10	10	8	7	4	4	8	5	2	12	4	5	7	5	6
	Versilia	7	8	10	13	11	4	3	7	12	10	8	7	10	13	3	3	3	7	4	4	5	5	4
	TOT ASL	180	163	169	146	142	149	142	142	146	149	119	104	104	69	78	69	72	76	48	60	48	48	49
	Alta Val d'Elsa	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ASL SUD - EST	Amiata - Colline metallifere -Grossetane	2	1	0	0	0	1	0	0	11	3	4	6	3	4	4	5	6	1	0	0	1	0	0
	Amiata e Val d'Orcia Valdichiana senesi	4	2	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
	Aretina - Casentino - Valtiberina	0	0	1	2	2	0	2	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	Colline dell'Abegna	1	0	1	1	1	2	2	0	7	9	2	3	4	3	3	1	0	1	0	3	0	0	0
	Senese	14	15	7	12	11	9	12	10	11	2	2	5	4	4	6	5	1	3	6	1	1	1	5
	Val di Chiana Aretina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	Valdarno	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0
	TOT ASL	22	19	9	16	17	12	17	10	34	17	13	16	16	12	11	13	14	9	7	9	7	2	5
	TOSCANA	207	185	179	165	162	162	162	153	190	174	139	128	128	84	95	83	88	85	57	69	55	50	54

Tabella 1. Denunce di infortuni - 2000-2021 - settore estrattivo (esclusi in itinere)

ASL	ZONA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
ASL CENTRO	Fiorentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Nord ovest	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Mugello	5	3	0	3	0	2	1	9	6	5	7	3	6	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0
	TOT ASL	5	3	1	3	0	2	1	9	7	6	8	3	6	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0
	Apuane	136	131	118	105	106	119	121	115	105	122	92	82	82	50	51	61	51	32	40	30	35	29	
ASL NORD - OVEST	Bassa Val di Cecina - Val di Cornia	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
	Elba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
	Livornese	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Luigiana	5	0	4	4	2	1	4	1	5	1	0	2	0	0	3	1	1	1	2	1	0	2	
	Piana di Lucca	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
	Pisana	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Valle del Serchio	22	15	15	10	10	9	8	9	9	9	8	7	2	7	5	2	12	4	4	6	5	4	
	Versilia	7	8	10	13	10	4	2	7	12	9	8	7	10	11	3	3	7	4	3	5	5	4	
	TOT ASL	172	156	150	133	128	133	135	132	132	143	108	99	64	70	66	67	72	43	50	43	45	40	
	Alta Val d'Elsa	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
ASL SUD - EST	Amiata - Colline Metallifere Grossetane	2	1	0	0	0	1	0	0	10	3	4	6	3	4	4	5	6	1	0	0	1	0	
	Amiata e Val d'Orcia	4	2	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	
	Valdichiana senesi																							
	Aretina - Casentino - Valtiberina	0	0	1	2	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	Colline dell'Albegna	1	0	1	1	1	2	2	0	4	7	2	3	4	3	3	1	0	1	0	3	0	0	
TOSCANA	Senese	13	13	7	12	10	9	11	10	11	2	2	5	4	4	6	5	1	3	6	1	0	4	
	Val di Chiana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Aretina	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	
	Valdarno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	16	12	11	13	14	9	6	9	6	1	4	
	TOT ASL	21	17	9	16	16	12	16	10	28	14	13	16	12	12	11	13	14	9	6	9	6	1	4
TOT ASL	198	176	160	152	147	145	153	143	169	164	127	123	79	87	80	83	81	51	59	49	46	44		

Tabella 2. Infortuni riconosciuti da Inail - 2000-2021 settore estrattivo (esclusi in itinere)

Riguardo le modalità di accadimento la maggior parte degli infortuni risulta causato da urti, investimenti, cadute, manovre sbagliate (Fig. 3).

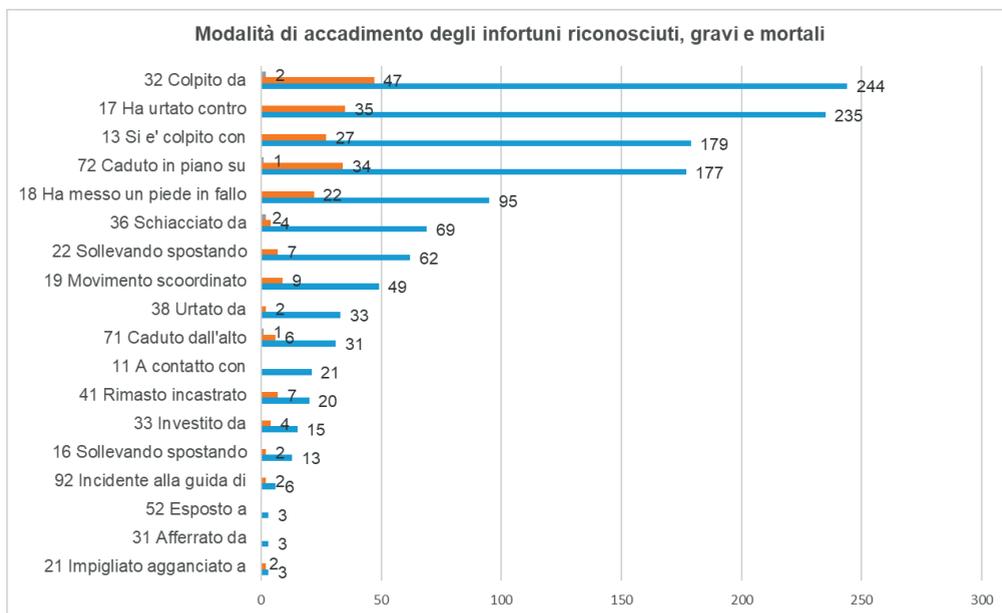


Figura 3: Modalità di accadimento degli infortuni

Il 3.5 % degli infortunati risulta di nazionalità straniera, percentuale che raggiunge tuttavia il 5.9% quando si va a considerare la fascia di età lavorativa più bassa (< 30 anni).

Tali percentuali aumentano se andiamo a considerare solo gli infortuni gravi, dove la percentuale degli infortunati di nazionalità straniera raggiunge il 4.3% del totale (T40) ed il 30% di quelli avvenuti nella fascia <30 anni (Fig. 4a,b).

Tale osservazione potrebbe trovare una correlazione con la non adeguata conoscenza della lingua, soprattutto nei soggetti più giovani di recente assunzione, con la conseguente difficoltà di apprendimento in tema di formazione e informazione oltre che di comunicazione, un aspetto questo che dovrebbe essere attentamente considerato nelle strategie di prevenzione messe in atto in questo particolare settore produttivo che necessita di peculiari conoscenze e abilità.

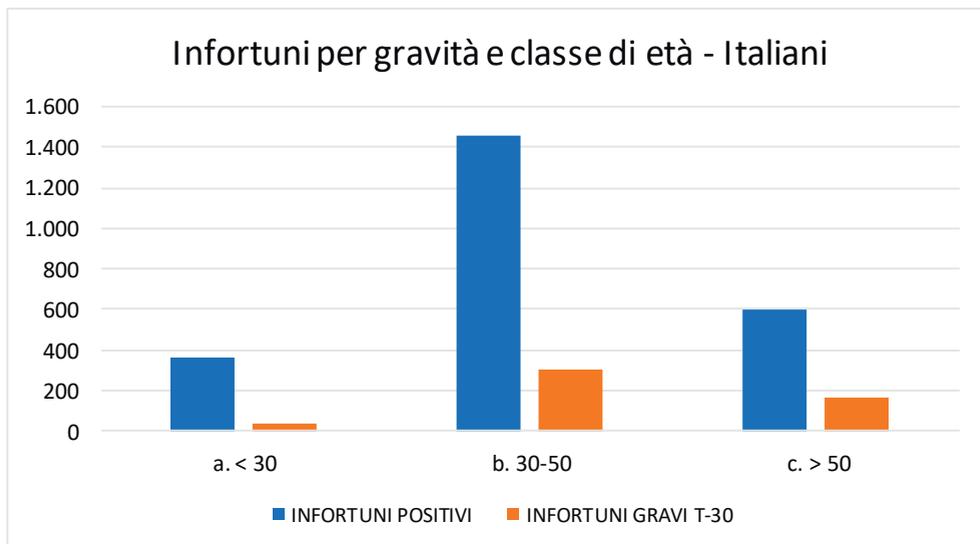


Figura 4a: Infotuni distribuiti per range di età - Italiani.

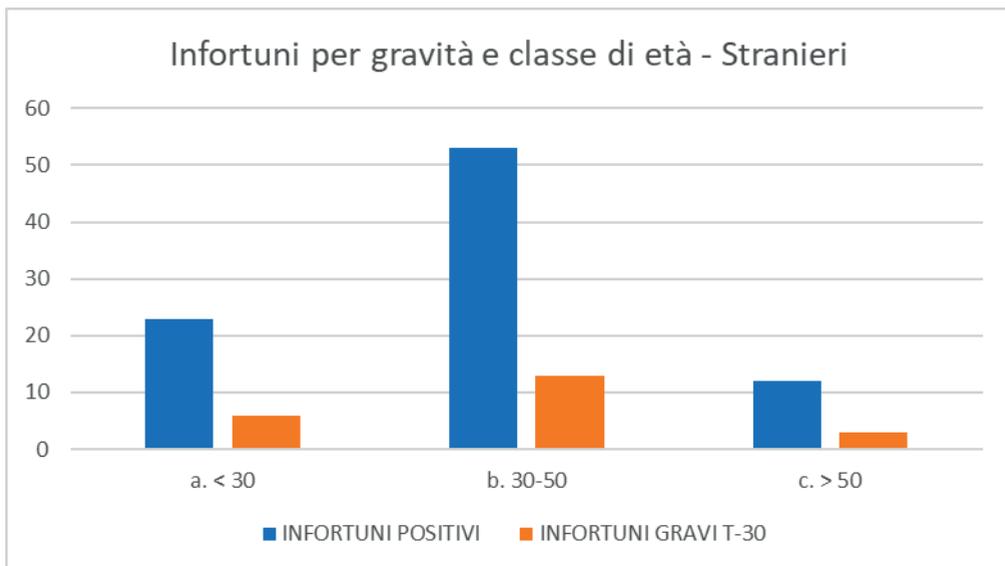


Figura 4b: Infotuni distribuiti per range di età - stranieri

La Figura 5 mostra l'andamento del fenomeno infortunistico a partire dal 2000 fino al 2021 in relazione agli interventi di prevenzione messi a punto dai Servizi delle ASL. In questo ventennio sono stati realizzati vari interventi di prevenzione straordinari da parte del Servizio di Prevenzione ASL, si può vedere come soprattutto dal 2016, con il Piano Straordinario per la sicurezza nella lavorazione del marmo e poi di seguito con la successiva e insistente emanazione delle Linee di Indirizzo operative specifiche per singole fasi di lavorazione, l'andamento degli infortuni (valutati in questo caso come numero assoluto) appaia progressivamente in diminuzione, in maniera peraltro ancor più rapida che nei restanti settori produttivi (linee grigie).

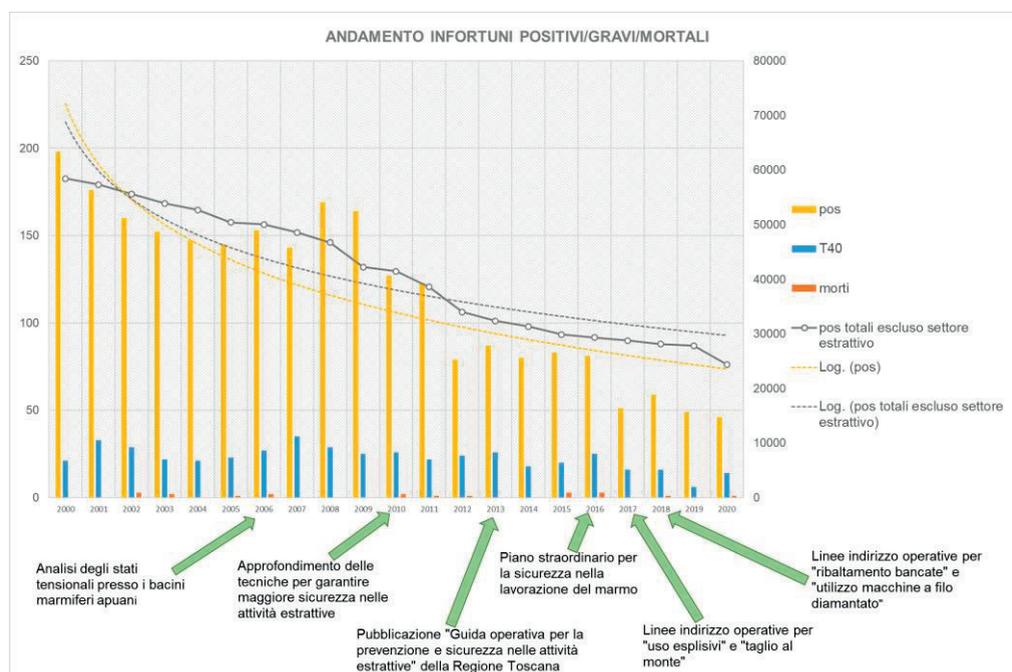


Figura 5: Andamento degli infortuni riconosciuti, totali, gravi e mortali dal 2000 al 2021, rispetto agli interventi prevenzione messi in atto.

Non si può tener conto, tuttavia, che proprio dal 2000 in poi si è verificata anche una evidente contrazione dell'occupazione nel settore ATECO B (Fig. 6) per cui, allo scopo di esaminare l'andamento del rischio, è stato calcolato il tasso infortunistico sulla base del numero degli addetti del settore. Per ottenere una maggiore stabilità dei dati è stato preso in considerazione il decennio 2010-2020 e sono state considerate solo le province con almeno cinque eventi (infortuni riconosciuti) per anno: Massa-Carrara, Lucca e Grosseto. Nelle province di Massa-Carrara e Lucca, dove l'attività estrattiva è più rilevante, il rischio infortunistico (in

termini di tasso infortunistico), appare più elevato all'inizio del periodo esaminato, con una progressiva diminuzione nel corso degli anni, tanto da avvicinarsi progressivamente a quello più basso della provincia di Grosseto (Fig.3). La riduzione appare peraltro lievemente più consistente per gli eventi totali rispetto a quelli più gravi (T30) (Fig 7 e 8).

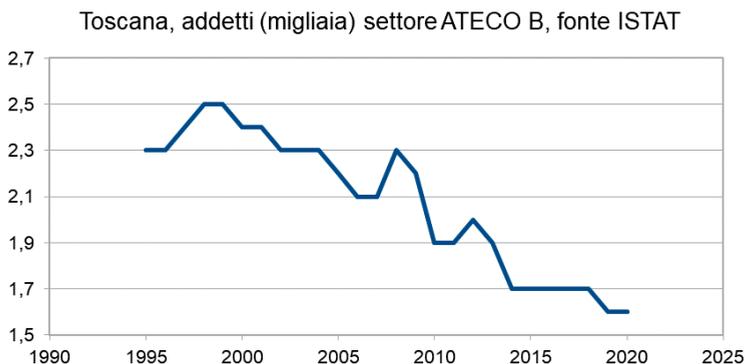


Figura 6: Andamento del numero (migliaia) degli addetti nel settore ATECO B dal 1995 al 2020 (Fonte ISTAT)

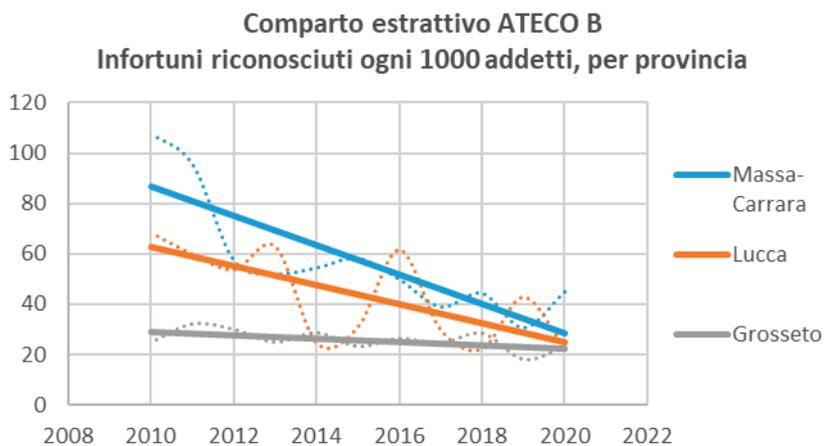


Figura 7: Infortuni riconosciuti ogni mille addetti del settore ATECO B per provincia

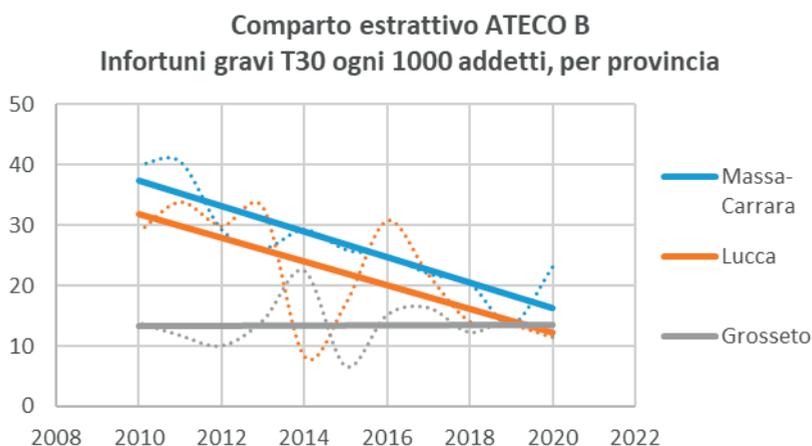


Figura 8: Infortuni gravi (T30) ogni mille addetti del settore ATECO B per provincia

Tutte le precedenti osservazioni sui dati Inail sono comunque relative al settore estrattivo, che pur rappresentando il settore prevalente delle aziende impegnate in questo settore, non rappresenta tutta la forza lavoro presente, che talora può far riferimento ad aziende inquadrare in altri settori ATECO.

Prendendo in considerazione, per il periodo 2015-2021, altri flussi informativi oltre quelli Inail, fra cui i flussi degli infortuni che dai Pronto Soccorso delle strutture Ospedaliere afferiscono al Sistema Informativo regionale della Prevenzione, è stata effettuata una ricerca testuale con le stringhe “marmo” “cava” “parete” troviamo che:

- gli eventi connessi in modo generico al “marmo” (solo quella stringa ma non “cava” o “parete”) accadono nel 53% in aziende afferenti al settore ATECO C (lavorazione del marmo, non solo in cava), seguono nell'11% dei casi aziende del settore ATECO G (commercio), nel 9.1% aziende del settore B-estrattivo, nel 9% le aziende non classificate, nel 7.1% le aziende del settore F (costruzioni), e nel 6.6% le aziende del settore H (trasporti) seguite da classificazioni residuali.
- gli eventi connessi all'attività materialmente svolta in cava [“marmo” AND (“cava” OR “parete”)] vedono anch'essi una presenza non trascurabile dei settori ATECO G (circa 8%) e C (circa 5%), pur essendo limitati gli eventi osservabili.

Un'ulteriore osservazione, seppure poco ampia (63 osservazioni), è stata sempre ricavata dal Sistema Informativo Regionale della Prevenzione, prendendo in considerazione stavolta le aziende collegate alle inchieste infortuni il cui accadimento risultava, dall'analisi di quanto riportato nei dettagli del Sistema

Informativo, correlato al comparto estrattivo dell'Area Apuana (in dettaglio cave) (Tab. 3).

Gruppo ATECO	N. infortuni	Proporzione
B - Estraz. minerali	50	79.4%
G - Commercio	5	7.9%
C - Manifattura	3	4.8%
H - Trasporti	2	3.2%
X - Non classificato	2	3.2%
F - Costruzioni	1	1.6%
Totale	63	100.0%

In questo caso, pur parlando di un numero limitato di eventi, circa quattro quinti degli infortuni reputati di interesse per il comparto sono avvenuti in aziende del settore estrattivo (ATECO B), tuttavia i restanti risultano avvenuti per l'8% in aziende registrate nell' ATECO G (commercio), per il 5% nel settore ATECO C (manifattura), per il 3% circa nell'ATECO H (trasporti) e X (non classificato), e per l'1.6% nelle costruzioni.

Allo scopo di valutare estensivamente l'entità e l'andamento del rischio infortunistico in un settore così peculiare come quello estrattivo, è necessario che l'analisi si avvalga, in un'ottica di SINP, di tutti i flussi informativi a cui è possibile accedere, afferenti sia al settore assicurativo che a quello del sistema di vigilanza, in modo da poter ricostruire lo specifico tessuto produttivo e censire tutte le aziende che a vario titolo possono trovarsi ad operare nei bacini marmiferi, in modo che tutte le strategie di prevenzione possano avere ricadute efficaci.

CAPITOLO 1

Avanzamento al monte

SCHEMA 1.1 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TAGLIO DI UNA BANCATA AL MONTE



Foto 1 - Fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidente

La dinamica dell'incidente

L'incidente è accaduto mentre erano in corso operazioni di taglio al monte di una bancata alta circa 6 metri, profonda 3 metri e lunga circa 20 metri.

Prima dell'inizio delle lavorazioni la bancata era stata ispezionata dal sorvegliante. La bancata era attraversata da una persistente frattura del verso che emergeva chiaramente alla base della bancata stessa (foto 3).

Durante la segnatura erano state tracciate le linee che individuavano la posizione dei diversi tagli verticali da effettuare ed era stata segnata la posizione dei fori verticali ("mine") da realizzare per l'effettuazione dei diversi tagli di sezionamento. Il primo taglio ad essere realizzato è stato quello orizzontale, condotto alla base dell'intera bancata mediante macchina tagliatrice a catena (cfr. rappresentazione schematica in figura 1).



Foto 2 - rappresentativa della macchina tagliatrice a filo diamantato sovrastante la bancata franata che effettuava il taglio "a schiena"

Dopo il taglio orizzontale, il secondo taglio che è stato effettuato è quello verticale "a schiena" che tuttavia non è stato portato a termine fino in fondo; esso è stato condotto fino ad isolare a tergo la prima colonna (foto 4).

Questo processo viene portato avanti in modo iterativo fino ad avvenuta esecuzione dei tagli verticali per isolare le varie colonne che non venivano immediatamente ribaltate ma lasciate in posto una a fianco all'altra.

Dopo aver isolato completamente tre colonne marmoree, il lavoratore alla base della bancata predisponeva le operazioni propedeutiche al sezionamento della successiva colonna, mentre proseguiva il taglio verticale a schiena, quando all'improvviso una delle porzioni isolate crollava, trascinando con sé anche altre porzioni della bancata.

Il crollo si è verificato per un cinematismo non controllato che è stato innescato dall'intersezione dei tagli effettuati per la lavorazione della bancata con le fratture preesistenti al suo interno, in particolar modo, quella ben evidente che emergeva alla base.

L'incidento si è verificato perché il lavoratore si trovava alla base di una bancata in fase di taglio, e stava effettuando lavori propedeutici al successivo sezionamento, stando sotto volumi già tagliati.

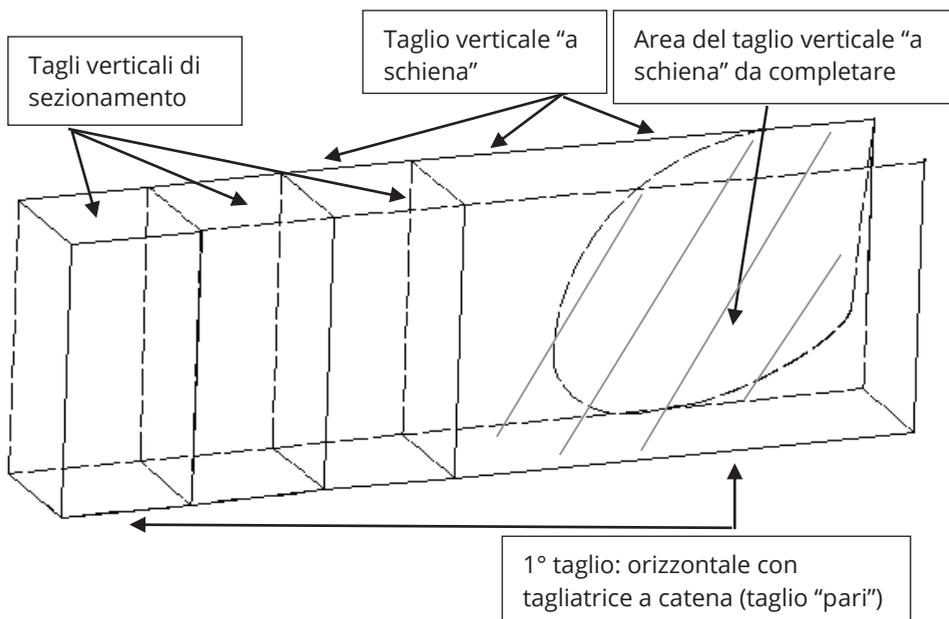


Figura 1 - rappresentazione schematica della bancata e dei tagli effettuati per il suo isolamento (l'indicazione dell'area di taglio "a schiena" da completare è indicativa)



Foto 3 - area di distacco della porzione di roccia

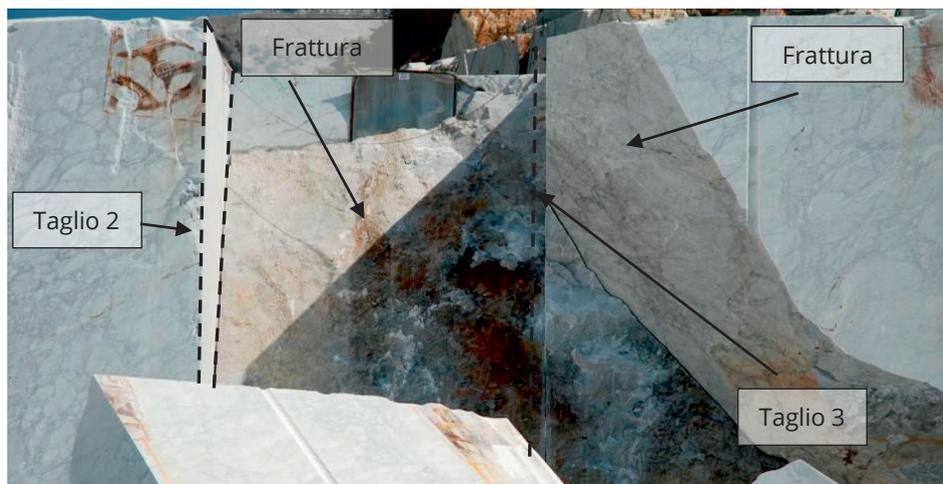


Foto 4 - area di distacco della porzione di roccia

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Una volta isolato dal monte un volume roccioso, questo deve essere abbattuto prima di procedere all'ispezione e all'isolamento dei volumi adiacenti.

SCHEDA 1.2 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE LA RIMOZIONE DI PORZIONE ROCCIOSA CON PALA MECCANICA



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto durante la rimozione di una porzione rocciosa dalla parete di marmo con l'utilizzo di una pala meccanica gommata equipaggiata con forche metalliche.

L'infortunato, sorvegliante dei lavori, dava ordine al palista di portarsi con il mezzo vicino ad una parete per effettuare il disaggio di parti potenzialmente instabili, posti alla base di questa (foto 3).

Il palista eseguiva l'ordine e posizionava la pala meccanica vicino alla bancata in prossimità della porzione marmorea da rimuovere; l'infortunato gli si avvicinava e gli dava indicazioni su come eseguire tale operazione di rimozione, utilizzando la forca da inserire nel taglio alla base della porzione marmorea, per poi sollevarla leggermente e sfilarla indietro reggiando con la pala meccanica (foto 4).



Foto 2 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio



Foto 3 - area di lavoro



Foto 4 - base della porzione da rimuovere

Dopo pochi attimi che era cominciata l'operazione di rimozione, improvvisamente l'infortunato veniva colpito da una scaglia di marmo facente parte della porzione rocciosa che si rompeva in più parti e colpiva il lavoratore alla gamba destra (foto 5).



Foto 5 - scaglia di marmo della porzione rocciosa

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Le forche montate sulla pala gommata sono un accessorio per il sollevamento di materiali e quindi non adatte ad essere utilizzate per la demolizione.

Nel caso di specie sarebbe stato più opportuno utilizzare un escavatore meccanico dotato di martello demolitore mantenendo il lavoratore a distanza di sicurezza.

SCHEDA 1.3 - DUPLICE INFORTUNIO GRAVE DURANTE LA PERFORAZIONE AL MONTE



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

La mattina dell'incidento quattro lavoratori si sono recati sul gradone dove poi si è verificato l'incidente.

La lavorazione consisteva nel rimuovere una massa marmorea.

Raggiunto il gradone, due lavoratori hanno iniziato ad effettuare un foro orizzontale nel monte alla base della massa marmorea da rimuovere, mentre gli altri due lavoratori prendevano le misure per effettuare fori per potervi far passare il filo diamantato al fine di eseguire i tagli successivi per l'isolamento completo della massa rocciosa dal monte.



Foto 2 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio visto dall'alto



Foto 3 - corpo di frana

Il foro veniva effettuato con l'ausilio di martello pneumatico e "fioretto". In quel momento, improvvisamente, avveniva una frana di roccia dalla bancata adiacente che colpiva i due lavoratori che venivano scaraventati a terra.



Foto 4 - ammasso roccioso alcuni giorni prima del crollo

I lavoratori sono stati colpiti da masse rocciose provenienti dalla nicchia di foto 5. Gli stessi, al momento dell'infornuto, lavoravano in una zona pericolosa in quanto vicina alla porzione rocciosa instabile posta sopra la "nicchia". Il tipo di lavorazioni che sono state svolte, sia nei giorni precedenti sia il giorno dell'infornuto, riguardavano tagli al monte di porzioni rocciose che poi dovevano essere abbattute/asportate in una zona della cava caratterizzata dalla presenza di fratture naturali ben definite e persistenti (foto 7). Un taglio verticale completato aveva destabilizzato la porzione rocciosa dentro la "nicchia", in quanto si era creato un prisma delimitato da fratture più o meno ossidate preesistenti e chiaramente visibili anche nell'intorno.



Foto 5 - "nicchia" dopo il distacco



Foto 6 - particolare delle scaglie che hanno colpito i lavoratori



Foto 7 - rappresentativa della frattura preesistente

Possibili azioni per evitare l'infortunio

I lavori in corso nella zona oggetto dell'infortunio insistevano su porzioni rocciose con fratturazione molto intensa (finimento) interessate in precedenza da tagli non completati.

Pertanto, si rendeva necessaria un'accurata ispezione e verifica del fronte.

L'ispezione e il controllo del fronte doveva avere lo scopo di progettare l'abbattimento della porzione rocciosa ormai resa instabile. Al fine di prevenire situazioni di pericolo di questa natura, prima di eseguire qualsiasi altra lavorazione nella zona sottostante si doveva provvedere all'asportazione della porzione rocciosa instabile.

SCHEDA 1.4 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE L'ESECUZIONE DI LAVORAZIONI CONTEMPORANEE CON INTERFERENZE SPAZIO - TEMPORALI



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidente

La dinamica dell'incidente

Nel giorno dell'incidente erano in previsione tagli al monte nel cantiere inferiore della cava e lavori di riquadratura di un blocco nel cantiere superiore, oltre alla prosecuzione delle operazioni di abbattimento di una porzione rocciosa ancora presente in posto, sebbene totalmente isolata da tagli (foto 2).

Gli operatori addetti a tale lavorazione, una volta giunti sul gradone, avevano notato che il taglio a schiena della porzione di bancata ancora in posto si era aperto maggiormente rispetto al precedente giorno lavorativo. Sospendevano dunque le operazioni di riquadratura, ritenendo necessario abbattere la massa instabile già isolata e contattavano telefonicamente il sorvegliante per avvertirlo della situazione riscontrata e della necessità di mettere in opera un cuscinio idraulico dietro la massa nel taglio verticale per ribaltare la porzione rocciosa.

Dal settore del cantiere superiore in cui dovevano essere svolte le operazioni di riquadratura non era possibile vedere chiaramente il cantiere inferiore.



Foto 2 - area del cantiere superiore ore era previsto l'abbattimento della porzione rocciosa

Il sorvegliante acconsentiva all'utilizzo ed all'azionamento dei cuscini ad acqua per eliminare il pericolo e cioè abbattere la parte di porzione rocciosa, ormai staccata dal monte, adagiata su un taglio leggermente inclinato verso valle, verso il cantiere inferiore.

Lo stesso sorvegliante, che si trovava nel cantiere basso di cava, si "affacciava" verso il gradone sottostante in cui era presente l'infortunato (foto 3).

Quest'ultimo si trovava al quadro comandi di una macchina tagliatrice a filo diamantato e stava dando un taglio orizzontale al piede di una bancata. Mediante comunicazione verbale il sorvegliante gli diceva di allontanarsi perché sopra avrebbero azionato i cuscini ad acqua, ma non si accertava che il lavoratore uscisse effettivamente dall'area, tornando in prossimità della zona della "vasca".

I lavoratori nel cantiere superiore procedevano dunque all'azionamento dei cuscini, ottenendo il distacco definitivo della porzione marmorea che scivolava integra verso valle, per poi frantumarsi nella caduta con produzione di un nuvola di polveri.

L'infortunato spegneva il quadro comandi e, mentre stava per allontanarsi dall'area, sentiva un boato e scappando verso l'uscita del piazzale, veniva travolto da detriti e porzioni di massi rocciosi distaccatisi dalla parte sommitale della cava (foto 4).



Foto 3 - distribuzione dei cantieri



Foto 4 - materiale franato sul lavoratore

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Le lavorazioni interferenti devono sempre essere valutate nel Documento di Salute e Sicurezza, attraverso procedure specifiche per regolamentare la presenza di lavorazioni contemporanee, con potenziali interferenze spazio-temporali, su più cantieri altimetricamente sovrapponibili tra di loro.

In ogni caso, il sorvegliante deve sempre conoscere quali sono le lavorazioni in corso al fine di stabilire la sequenza temporale delle fasi di lavoro, che devono essere definite precedentemente dal Direttore Responsabile, anche in caso di imprevisto, per non creare situazioni di pericolo.

SCHEDA 1.5 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE IL RECUPERO IN SUPERFICIE DELLE ASTE DI UNA MACCHINA PERFORANTE



Foto 1 - vista del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto durante l'operazione di recupero delle aste di una macchina perforante, al termine di una perforazione per mina realizzata su una bancata di marmo (foto 2).

Nello specifico, le macchine perforanti sono dotate di aste metalliche che vengono progressivamente avvitate ed infisse in profondità nella roccia tramite la forza di rotazione fornita dalla macchina stessa. Dopo la realizzazione del foro, le aste sono riportate in superficie e svitare per un successivo utilizzo.

La mattina dell'incidento, il lavoratore riceveva ordine dal sorvegliante di eseguire un foro di mina sulla bancata di marmo in lavorazione, mediante l'apposita macchina perforante.

Una volta conclusa la perforazione, egli procedeva al recupero delle aste dal foro appena realizzato, per poi sviarle, aiutandosi con una chiave inglese (foto 3).

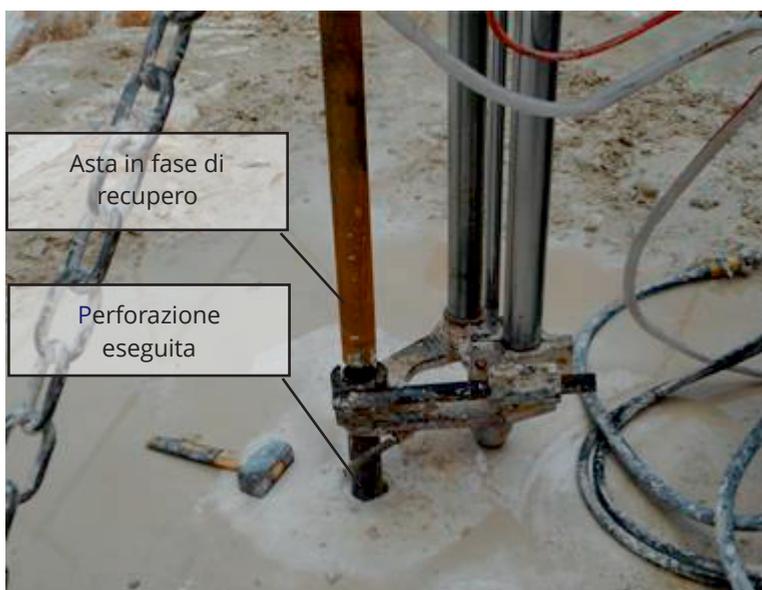


Foto 2 - dettaglio del luogo dell'infortunio



Foto 3 - chiave inglese utilizzata per svitare le aste

Durante la fase di smontaggio delle aste, il lavoratore, con l'intenzione di servirsi della forza di rotazione della macchina, inseriva la chiave inglese a contatto con l'asta, bloccandola poi contro la macchina stessa. Tuttavia, erroneamente schiacciava il pulsante di avvitamento anziché quello di svitamento (foto n.4) e, di conseguenza, la chiave inglese, invece di rimanere bloccata all'asta e svitarla, ruotava in senso contrario, colpendo e ferendo il lavoratore stesso al collo.

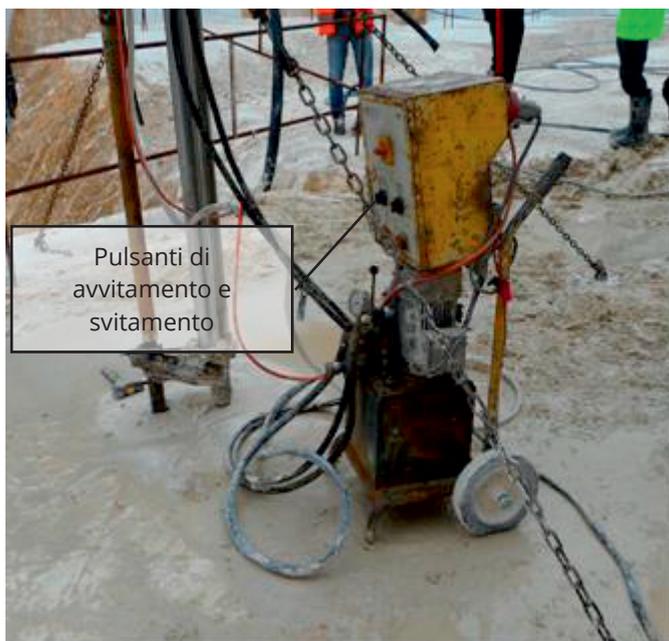


Foto 4 - pulsantiera sul quadro comandi

Possibili azioni per evitare l'infortunio

All'interno dei manuali delle macchine sono sempre indicate le procedure di lavoro da seguire per utilizzare le macchine in sicurezza. Nel caso di specie, sarebbe stato necessario fermare completamente la macchina anche disattivando la corrente elettrica prima di procedere allo svitamento delle aste con la chiave inglese.

SCHEDA 1.6 - INFORTUNIO DI UN LAVORATORE DURANTE LA FASE DI TAGLIO DI UNA BANCATA CON MACCHINA TAGLIATRICE A CATENA



Foto 1 - vista della macchina tagliatrice a catena "da piazza" in cantiere a cielo aperto

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto in un piazzale di cava a cielo aperto.

Le lavorazioni previste consistevano nel taglio orizzontale della base di una porzione di bancata, mediante macchina segatrice a catena diamantata (foto 1).

L'incidento ha avuto luogo nella fase iniziale del taglio orizzontale operato con tagliatrice a catena, intorno a metà mattinata. Le lavorazioni erano state svolte "a singhiozzo" fino a circa le ore 10 a causa delle condizioni meteo di pioggia intermittente. A tale ora è stato dato inizio al taglio orizzontale della porzione di bancata prevista (foto 2).

Il titolare e sorvegliante preparava l'attrezzatura per il taglio assieme al lavoratore. Una volta livellata la lama, il titolare avviava la macchina tagliatrice, ma abbandonava subito la centralina di comando della macchina portandosi

presso i binari della tagliatrice per effettuare operazioni di pulizia dei binari stessi. Il lavoratore si portava, invece, verso la lama della tagliatrice a catena, avvicinandosi in particolare all'apice della lama e alla bancata, per verificare il livello di taglio una prima volta, dopodiché indietreggiava per poi avvicinarsi nuovamente alla lama.

A questo punto il lavoratore scivolava in avanti e il piede sinistro urtava i denti della tagliatrice a catena in movimento (foto 3). I denti della tagliatrice agganciavano lo scarpone da lavoro trascinando il piede nel senso di rotazione della catena e lo laceravano schiacciandolo tra denti e base della bancata. Il lavoratore, tuttavia, riusciva a sfilare il piede dallo scarpone prima che l'arto rimanesse completamente incastrato.



Foto 2 - vista del punto di accadimento dell'infortunio (in alto a sx, lo scarpone lacerato dell'infortunato, a destra la lama della tagliatrice a catena su cui è poggiata la riga con bolla, per il controllo della livellatura della lama)

Nonostante l'operaio sia riuscito a sfilare il piede dallo scarpone prima che questo venisse completamente attraversato dalla lama e schiacciato, il piede

stesso è rimasto comunque impattato dai denti della lama (foto 4). A questo punto l'infortunato, allontanandosi dalla lama stessa, avvertiva il titolare e sorvegliante gridando. Venivano, quindi, prestati i primi soccorsi all'infortunato, che successivamente veniva accompagnato al punto di primo soccorso cave per le prime cure del caso e, da lì, trasferito al pronto soccorso dell'ospedale. Il referto indicava un trauma da schiacciamento all'avampiede sinistro con ferite lacero-contuse, avulsione ungueale del I° e II° dito, e frattura della falange distale del I° dito.

In relazione alle circostanze, tale infortunio può essere considerato un mancato infortunio grave.



Foto 3 - particolare del segno di scivolamento rinvenuto sulla sommità della lama della tagliatrice, proprio in prossimità del punto di presunto contatto tra scarpone, bancata e denti della tagliatrice.



Foto 4 - particolare dello scarpone sx dell'infortunato.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Durante il taglio di bancata con macchina tagliatrice a catena in movimento è vietato introdursi all'interno dell'area di pericolo della macchina stessa. In particolare, è sempre vietato portarsi in prossimità di organi rotativi in movimento quali i denti della catena diamantata in funzione.

Nello specifico, il datore di lavoro e sorvegliante, in quel momento addetto al controllo della macchina tagliatrice, avrebbe dovuto inibire l'accesso all'area deputata al taglio, facendo rispettare ai lavoratori il mantenimento di idonea distanza di sicurezza dalla lama della tagliatrice stessa, come espressamente previsto dal manuale di istruzioni e uso della macchina.

SCHEDA 1.7 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE LE OPERAZIONI DI SMONTAGGIO E SPOSTAMENTO DI ATTREZZATURE



Foto 1 - fotografia rappresentativa di due macchine perforanti per effettuare fori in roccia

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento era in corso l'esecuzione di un foro orizzontale alla base di una porzione di bancata di marmo, effettuato utilizzando una macchina perforante.

Intorno a mezzogiorno il foro veniva completato. Erano addetti a tale lavorazione il lavoratore e il sorvegliante.

A perforazione terminata, i due lavoratori spegnevano la macchina e procedevano all'operazione cosiddetta di "disarmo" della macchina perforante, ovvero il disinserimento della stessa dalla bancata su cui era stato praticato il foro, lo smontaggio dei tiranti, il disinserimento dei piedini, e il successivo spostamento delle attrezzature in luogo dedicato alle stesse.

Terminate le operazioni di smontaggio, i due lavoratori procedevano allo spostamento manuale di detta macchina, sollevandola contemporaneamente, con il sorvegliante che la teneva per la parte anteriore (vicina alla bancata in marmo), mentre il lavoratore per quella posteriore.

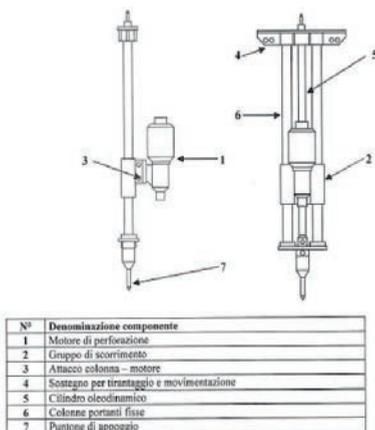


Foto 2 - schema macchina perforante da manuale di istruzioni e uso



Foto 3 - macchina perforante posizionata per l'esecuzione di un foro orizzontale

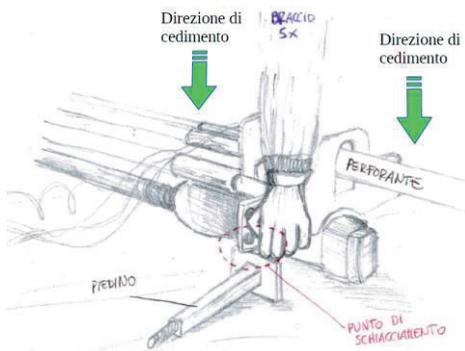


Foto 4 - ricostruzione mediante schizzo a mano libera dell'istante in cui è avvenuto lo schiacciamento della falange dell'indice della mano

Improvvisamente il lavoratore si sbilanciava, con conseguente cedimento verso il basso della macchina e schiacciamento con parziale amputazione di parte dell'indice della mano sinistra del lavoratore tra l'utensile e uno dei piedini in metallo, che era poggiato a terra.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Il notevole peso del macchinario di perforazione non consente lo spostamento manuale dello stesso in sicurezza da parte di uno o più operatori.

Per la tipologia di lavorazione e gli spazi di manovra in gioco in quella fattispecie, si sarebbe dovuta elaborare una specifica procedura, da inserire nel documento di salute e sicurezza (DSS), relativa alla fase di esecuzione dei fori, con particolare riferimento alle procedure operative di approntamento, smontaggio e spostamento della macchina perforante, indicando relative misure di tutela della salute e sicurezza da attuare durante tali operazioni, come ad esempio l'utilizzo di strumentazione/attrezzatura/macchinari che consentissero di evitare sollevamenti e/o spostamenti manuali di quel carico.

SCHEDA 1.8 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE NEL PIAZZALE DI CAVA



Foto 1 - Panoramica del settore di cava antistante il fronte di coltivazione in cui è avvenuto l'incidento

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto nel piazzale di una nuova cava a cielo aperto in fase di apertura, in cui erano in corso attività di rimozione della copertura vegetale terrigena del giacimento e di taglio al monte per la riprofilatura del versante, propedeutiche alla coltivazione. Per raggiungere la zona di taglio al monte era stato realizzato un rilevato in materiale detritico di diversa granulometria abbancato in modo caotico (foto 1).

Al di sopra del rilevato era presente un escavatore per le operazioni di pulizia del ciglio e movimentazione terre ed una macchina tagliatrice a filo diamantato che aveva in corso un taglio verticale al monte. Alla ripresa delle lavorazioni dopo la pausa pranzo, l'escavatorista salito sul rilevato, collegava, su richiesta di altro lavoratore, il cavo di alimentazione alla macchina per la ripresa delle operazioni di taglio, prima di dirigersi verso il suo mezzo presente nelle vicinanze. Nell'attraversare il settore antistante il fronte in fase di taglio, cadeva precipitosamente a terra inciampando nei massi presenti nel rilevato (foto 2) e

sbattendo la testa su una pietra di dimensioni maggiori e forma acuminata (foto 3-4).



Foto 2 - Luogo dell'incidento da altra prospettiva



Foto 3 - Fotografia rappresentativa del luogo in cui è caduto il lavoratore

Il luogo di lavoro al di sopra del piano in rilevato era caratterizzato dalla presenza di materiale detritico accumulato in modo caotico e sconnesso con numerosi massi di forma e dimensioni diverse; in particolare, al limite tra la superficie tagliata dove era posizionata la macchina tagliatrice a filo diamantato ed il rilevato in detrito, è stata rilevata la presenza di un masso di dimensioni maggiori che ha probabilmente rappresentato un ostacolo per la percorribilità e

l'avanzamento del lavoratore verso l'escavatore. Il rilevato presentava una leggera pendenza verso valle che potrebbe aver accelerato la caduta.



Foto 4 - Particolare dei massi su cui ha impattato l'infortunato

Possibili azioni per evitare l'infortunio

L'infortunio grave è da attribuirsi ad una gestione scorretta del luogo di lavoro, non congrua alle operazioni da eseguire; il piazzale non presentava una superficie idonea alla percorribilità in sicurezza.

I luoghi di lavoro, compresi i piazzali e le rampe di accesso, devono essere strutturati in modo tale che la percorribilità e lo svolgimento delle lavorazioni possano avvenire in modo sicuro, ovvero senza rischio di caduta e scivolamento.

ALLEGATO AL CAPITOLO 1

Linee di indirizzo taglio al monte - allegato A alla Delibera R.T. n. 575 del 29-05-2017

INTRODUZIONE

Le disposizioni della Procedura Unificata Taglio al Monte si applicano alle seguenti operazioni:

- Isolamento di bancate in coltivazione; è l'applicazione più comune e più frequente nell'attività estrattiva ordinaria.
- Isolamento di bancate particolari, per posizione, morfologia, struttura, condizioni operative.
- Isolamento di volumi irregolari per scopertura del giacimento, rimozione del cappellaccio, rimozione di volumi per motivi di messa in sicurezza e bonifica.

Le operazioni di taglio al monte devono rispettare le indicazioni del Progetto di Coltivazione approvato e verranno svolte con riferimento e coerentemente alle mansioni e compiti previsti nell'organigramma aziendale. Nel Progetto di Coltivazione sono riportate, in funzione dell'assetto strutturale di ciascuna cava, le dimensioni delle bancate in coltivazione che in generale non devono superare metri 6,40 (+/- 10%) e devono avere una profondità di norma non superiore ai 3-4 metri salvo deroghe possibili con specifica progettazione e/o valutazione del Direttore Responsabile.

È consentito arrivare fino ad un massimo di metri 9,60 (+/- 10%) nel caso siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- Disponibilità di piazzali di dimensioni adeguate all'altezza delle bancate e in ogni caso non inferiori a 2 volte l'altezza della bancata.
- Disponibilità di escavatori di dimensioni adeguate.
- Disponibilità di mezzi adeguati e operatori formati per l'esecuzione di eventuali operazioni di consolidamento o disgaggio.
- In occasione di tagli con la macchina a filo di bancate superiori a metri 6,40, eseguiti dal basso, la parte di piazzale retrostante la macchina dovrà essere adeguatamente protetta. Deve essere valutata l'efficacia dei sistemi in uso per la protezione a nastro del filo diamantato - tenuto conto della altezza del piano da tagliare - secondo quanto indicato di seguito nell'apposito paragrafo riguardante le operazioni di taglio con la macchina a filo diamantato.
- Disponibilità di mezzi e procedure che consentano una gestione/movimentazione sicura dei volumi abbattuti (evitare impossibilità di spostare grosse masse, specie se irregolari, a seguito di abbattimento).

Per le altre operazioni non previste nel piano di coltivazione si predispongono specifici Piani di Bonifica.

L'Organigramma aziendale è così costituito:

- Titolare dell'autorizzazione
- Datore di lavoro
- Direttore della produzione (Capocava)
- Direttore responsabile (DPR 128 - d.lgs 624)
- Sorvegliante (DPR 128 - d.lgs 624)
- Addetti

Laddove vi siano cave in cui sia nominato un solo Sorvegliante che gestisce un unico cantiere, questi potrà essere anche il Direttore della produzione, nel caso di più cantieri e quindi più sorveglianti, uno di questi sarà anche Direttore della produzione.

PRINCIPALI MACCHINARI UTILIZZABILI

- Pala Gommata
- Pala Cingolata
- Escavatore Cingolato
- Tagliatrice a filo
- Tagliatrice a lama dentata
- Segatrice a nastro diamantato
- Compressore
- Perforatrice ad aria
- Perforatrice ad acqua
- Perforatrice a carro
- Martello pneumatico
- Sbancatore idraulico
- Pompe, cuscini ad acqua e cuscini pneumatici
- Piattaforme mobili elevabili

MODALITÀ OPERATIVE E DISPOSIZIONI DI LAVORO

Tenendo conto dei contenuti progettuali, delle condizioni geomorfologiche e geomeccaniche dell'area in coltivazione, il Direttore Responsabile, unitamente al Responsabile della produzione (Capocava), verifica per aree omogenee le modalità e la successione delle operazioni.

Questi soggetti condivideranno le seguenti valutazioni:

- definizione dell'area omogenea tenendo conto dei seguenti parametri:
 - orientazione similare delle fratture,
 - posizionamento similare delle macchinette a filo diamantato,
 - similare procedura di attacco, taglio e ribaltamento,
 - non potranno essere considerate omogenee le aree che ricomprendono lavorazioni a quote diverse;
- programmazione dei lavori;
- condizioni di sicurezza della zona circostante la massa da tagliare;

- modalità di verifica della stabilità in previsione dei tagli da dare;
- modalità di eventuali bonifiche da fare in esito all'esame di cui al punto precedente;
- modalità di piazzamento e posizionamento di macchine, centraline di controllo e tipo di protezioni;
- posizione, tempi e modalità di sistemazione del letto di detriti;
- raccordo con tutte le altre lavorazioni e operazioni da condurre per tutta la durata dell'operazione di taglio (tagli in piazza, movimentazione, transito persone e mezzi, manutenzioni ordinarie e straordinarie ecc). e valutazione della sequenza delle operazioni anche in riferimento alle fasi precedenti e successive.

Tenendo conto dell'organigramma aziendale, dopo aver debitamente istruito il Sorvegliante, il Direttore Responsabile potrà redigere:

- una scheda riassuntiva delle modalità operative e disposizioni di lavoro individuando l'area omogenea;
- le valutazioni condivise in forma grafica idonea;
- una check-list a cui il Sorvegliante dovrà attenersi.

La scheda riassuntiva, eventualmente predisposta, sarà conservata in cava dal Sorvegliante e sarà a disposizione degli Enti di controllo unitamente al registro di presenza.

Il Sorvegliante informa gli addetti circa le operazioni condivise nella scheda riassuntiva.

Il Sorvegliante verifica che le modalità operative e le disposizioni di lavoro a lui comunicate o eventualmente contenute nella scheda riassuntiva siano attuate.

In caso che non sia possibile attuare le modalità operative e le disposizioni di lavoro condivise tra Direttore Responsabile e Direttore della produzione (Capocava), il Sorvegliante provvede a fermare le specifiche lavorazioni e a chiamare il Direttore Responsabile.

Nelle fasi di lavoro ritenute più critiche e annotate nella scheda riassuntiva, il Sorvegliante non potrà svolgere lui stesso le lavorazioni e dovrà limitarsi alla osservanza che le operazioni vengano svolte dagli operatori addetti secondo le istruzioni loro impartite.

La predisposizione della scheda riassuntiva, degli elaborati grafici e di check list operative è da considerare buona pratica al fine di sistematizzare e certificare l'avvenuta valutazione da parte del tecnico indicato dalla normativa come Direttore Responsabile.

La mancata predisposizione di tali elaborati non pregiudica la possibilità da parte del Direttore Responsabile di ottemperare ai propri compiti mediante interventi diretti continui e ordini o istruzioni scritte in funzione della complessità delle

operazioni, in funzione di una chiara impostazione aziendale inerente il sistema di vigilanza interno.

EVENTUALE CHECK-LIST AVANZAMENTO AL MONTE

Prima dell'avvio di ogni operazione di taglio al monte, e dunque fase per fase, il Sorvegliante procede alla verifica di tutte le disposizioni di sicurezza definite dalla ditta. Considerando la presenza di una check list per l'attuazione delle modalità operative e delle disposizioni di lavoro condivise tra il Direttore Responsabile e il Direttore della produzione (Capocava) per area omogenea, si fornisce di seguito un esempio non esaustivo di una sequenza-tipo di controlli da effettuare:

- È stato effettuato il lavaggio della bancata per una profondità pari allo sfondo del singolo avanzamento più una distanza equivalente all'altezza della bancata?
- È stato eseguito l'esame preventivo della bancata?
- È stata effettuata la segnatura dei tagli?
- Sono state effettuate le verifiche di stabilità della massa da tagliare contenute nella scheda riassuntiva?
- Sono state effettuate le bonifiche necessarie contenute nella scheda riassuntiva?
- Sono state verificate le condizioni di sicurezza della zona circostante la massa da tagliare contenute nella scheda riassuntiva?
- È stata delimitata la zona di sicurezza contenute nella scheda riassuntiva?
- Sono stati predisposti ed effettuati pre-consolidamenti previsti?
- Sono state rispettate le modalità di piazzamento, posizionamento di macchine e centraline di controllo e tipo di protezioni contenute nella scheda riassuntiva?
- Sono state controllate le aree di sicurezza intorno alla macchina a filo diamantato?
- È stato posizionato e sistemato il letto di detriti con tempi e modalità di sistemazione contenute nella scheda riassuntiva?
- Sono state raccordate le operazioni di taglio con tutte le altre lavorazioni e operazioni da condurre per tutta la durata delle operazioni di taglio (tagli in piazza, movimentazione, transito persone e mezzi, manutenzioni ordinarie e straordinarie ecc) contenute nella scheda riassuntiva?
- Sono state predisposte le misure e le sequenze operative da seguire a fine taglio?

La check list o comunque la sequenza dei controlli da mettere in atto dovrà essere basata su una valutazione del sito specifico e dovrà essere sottoposta a periodica revisione/integrazione da parte del Titolare e Direttore Responsabile in funzione di eventuali nuovi aspetti emersi in corso d'opera.

BONIFICA E PULIZIA

Prima di effettuare qualsiasi lavorazione alla base della massa da tagliare è necessario aver completato le verifiche ed eventualmente effettuato le

operazioni di bonifica e/o consolidamento concordate come sopra e eventualmente previste nella scheda riassuntiva.

Nel caso che la bancata arrivi necessariamente a ridosso del fronte residuo, occorre predisporre l'area prima delle operazioni di taglio per l'esecuzione in sicurezza dei lavori successivi (sistemi di aggancio, ponti, ecc.) connessi al ribaltamento e/o sezionamento.

Quando esistono gradoni residui finali di dimensioni sufficienti ad essere percorsi dagli operatori devono essere predisposti parapetti, barriere o linee vita, idonei sistemi anticaduta lungo tutto il tratto di gradone residuo con accesso dalle bancate ancora in coltivazione. Se le dimensioni residue non sono sufficienti al transito, prima di avviare il taglio posteriore si metteranno in opera passerelle o strutture simili, protette contro le cadute dall'alto.

Segnatura

L'operazione di segnatura della bancata deve essere fatta dal Sorvegliante o sotto la sua supervisione o da un operaio esperto da lui incaricato. Il Direttore Responsabile ha il compito di verificare periodicamente che le valutazioni condotte in fase di segnatura siano rispondenti alle indicazioni aziendali in merito alle misure di sicurezza e di cautela da applicare, specie in riferimento alla gestione di possibili instabilità in fase di taglio o nei momenti immediatamente successivi. L'Addetto che traguarda dal ciglio superiore della bancata deve utilizzare attrezzature e dispositivi di protezione individuale anticaduta/trattenuta di terza categoria.

Posizionamento tagliatrice a catena

L'Operatore della tagliatrice a catena verifica:

- che i binari della macchina siano ben posizionati e livellati in modo che non sia necessario intervenire nuovamente successivamente all'avvio del taglio;
- che la macchina e tutti i sistemi di protezione in dotazione sia interni che esterni e solidali alla macchina stessa siano in perfetta efficienza.

L'operatore prima di avviare la macchina deve installare le protezioni all'utensile ed al pignone.

Esecuzione Fori

Perforatrici

L'Addetto all'utilizzo della perforante deve avviare la stessa con gli Operatori posti a debita distanza e deve essere posizionato a distanza utile dalla centralina dei comandi in maniera da poter intervenire sulla stessa per l'arresto in maniera continuata. La distanza sarà determinata nell'apposita procedura stabilita dall'azienda a seconda del contesto lavorativo specifico e dei macchinari utilizzati.

Prima di utilizzare il martello pneumatico/perforante l'Operatore deve assicurarsi che le tubazioni dell'aria compressa/acqua siano integre e correttamente collegate.

Prima dell'avvio della perforante l'Operatore deve controllare il fissaggio del carter della catena di movimento e la presenza di tutte le protezioni. È vietato modificare e/o operare senza protezioni o carter.

Le operazioni di montaggio e smontaggio dei tubi devono avvenire manualmente, la chiave per il serraggio dei tubi deve essere utilizzata manualmente dall'Operatore; non è consentito bloccare la chiave e effettuare il serraggio o lo sblocco dei tubi utilizzando la rotazione della perforante con l'avviamento del motore. Nel caso in cui risulti particolarmente resistente lo sblocco dei tubi, l'Operatore deve procedere applicando una prolunga alla chiave ed eventualmente richiedere l'aiuto di un collega.

Perforatrici su carro

L'Addetto alla perforatrice su carro deve avviarla mantenendo gli altri operatori a debita distanza di sicurezza considerato anche il raggio di rotazione del carro.

Per gli spostamenti della macchina in altra sede operativa portare, in generale, il sistema bracci in posizione diritta, ritrarre il braccio e posizionare la slitta contro il braccio esterno prima di aprire il bloccaggio dei cingoli.

In caso di traslazione della macchina sul terreno in salita o pendenza laterale utilizzare il sistema bracci come contrappeso.

In caso di traslazione della macchina su terreni in discesa portare il sistema bracci completamente contro il carro di perforazione.

Prima di impostare la perforazione posizionare il carro il più orizzontale possibile.

Operazioni di taglio con macchine a filo diamantato *

La posizione della macchina sarà stabilita nella riunione di cui sopra e eventualmente riportata nella scheda riassuntiva. La posizione verrà stabilita in funzione delle caratteristiche delle bancate e del cantiere in termini di:

- spazi a disposizione;
- distanze di sicurezza rispetto alle aree di pericolo della macchina a filo diamantato utilizzata;
- caratteristiche della fratturazione rispetto alle interferenze di questa con i tagli;
- sequenza di taglio scelta.

Sulla base di tali valutazioni la macchina potrà essere posizionata sopra o sotto la bancata curando in ogni caso che una volta entrato il filo l'intero circuito di taglio sia protetto contro il rischio di colpo di frusta e proiezione.

Il taglio a schiena o tergo sarà di norma eseguito dall'alto sia con il sistema a taglio ordinario (filo teso superiore) che a taglio cosiddetto inverso o rovescio (in tal caso, vista la particolare configurazione che comporta maggiori difficoltà nella protezione del circuito, andrà appurato che il manuale della macchina non

escluda tale tipologia di taglio e che sia possibile proteggere completamente il circuito rispetto alle due possibili direzioni di proiezione). Nei casi di spazi limitati si esegue il taglio inverso o rovescio sempre nelle condizioni sopra richiamate. Qualora il piano superiore non sia accessibile si potrà procedere posizionando la macchina lateralmente con sistemi di rinvio. Anche tale configurazione non deve essere esclusa dal costruttore della macchina e progettata sul posto in modo da eliminare i rischi per i lavoratori mediante protezione completa dei due piani di taglio e predisposizione di misure aggiuntive.

Una volta posizionata la macchina gli Addetti procedono al passaggio del filo diamantato nelle perforazioni e nei tagli presenti eventualmente utilizzando i cordini di ausilio preventivamente predisposti. Prima di effettuare tale operazione il sorvegliante verificherà le condizioni del fronte di scavo onde evitare rischi di possibili instabilità a danno degli addetti. Anche questa fase di verifica dovrà essere sottoposta a controllo periodico da parte del direttore responsabile.

Per le procedure di taglio si fa riferimento alle ulteriori specifiche procedure e regolamenti della cava. Secondo le medesime procedure generali si eseguono i successivi diversi tipi di tagli necessari.

Il Sorvegliante sorveglia che sia attuato quanto previsto dal Direttore Responsabile ed eventualmente riportato nella scheda riassuntiva e che siano attuate le misure tecnico organizzative aziendali predisposte per l'utilizzo delle macchine tagliatrici a filo diamantato con particolare attenzione che:

- siano predisposte adeguate protezioni e/o distanze intorno alla macchina nell'area di pericolo prestando attenzione in particolare alla protezione di tutto il circuito di taglio;
- siano eseguite geometrie di taglio effettuabili con un montaggio del sistema macchina che consenta la protezione completa del circuito di taglio o in caso contrario siano previste misure aggiuntive quali l'interdizione di un'area ecc.;
- il filo utilizzato sia del tipo protetto e che sia montato con giunzione degli estremi del cavo con cilindretti in acciaio pressati con idonei strumenti che garantiscano la ripetitività e il controllo della pressatura salvo casi particolari che saranno disciplinati con procedure specifiche definite caso per caso;
- siano date adeguate istruzioni all'Addetto affinché il raffreddamento del filo sia garantito evitando pericolosi interventi dell'Operatore;
- siano pianificate le modalità di azione in caso di strappo del filo specie in riferimento a l'eventuale necessità di passare un nuovo filo dopo aver effettuato tagli completi del tutto o in parte.

* Da riscrivere successivamente alla definizione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico delle presunte non conformità delle macchine a filo diamantato inoltrate dall'Az. USL.

Distacco delle parti sezionate

Le parti completamente distaccate a fine taglio dovranno essere di norma abbattute immediatamente o comunque secondo le specifiche indicazioni contenute nella scheda riassuntiva o impartite dal Direttore Responsabile.

Una volta tagliato completamente dal monte un volume roccioso discreto questo deve essere di norma rimosso prima di procedere all'isolamento di un altro in adiacenza o nelle immediate vicinanze.

È vietato procedere al sezionamento in sequenza di più volumi precedentemente isolati con taglio alla base e taglio posteriore con ribaltamento successivo e lavorazioni accessorie via via condotte in presenza di volumi discreti non abbattuti.

CAPITOLO 2

Ribaltamento bancate

SCHEDA 2.1 - INFORTUNIO GRAVE SUL LAVORO NELLA FASE DI APERTURA DI PORZIONE ROCCIOSA CON UTILIZZO DI CUSCINI IDRAULICI



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio



Foto 2 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

La dinamica dell'incidento

La mattina dell'incidente il lavoratore era intento nelle operazioni preliminari per ribaltare una bancata di grandi dimensioni in una zona molto fratturata della cava.

La bancata era già stata completamente isolata dal monte.

L'infortunato insieme ad un collega doveva provvedere a spostare la porzione di roccia dal monte con l'utilizzo di due cuscini dilatatori ad acqua, azionati da un'elettro-pompa, per poi agire nella fessura allargata usando la benna dell'escavatore cingolato e provvedere al ribaltamento della porzione stessa¹.

I due lavoratori, su disposizione del sorvegliante, iniziavano le operazioni per l'apertura dei due cuscini, inserendoli nel taglio e legandoli con filo di ferro a due paletti.

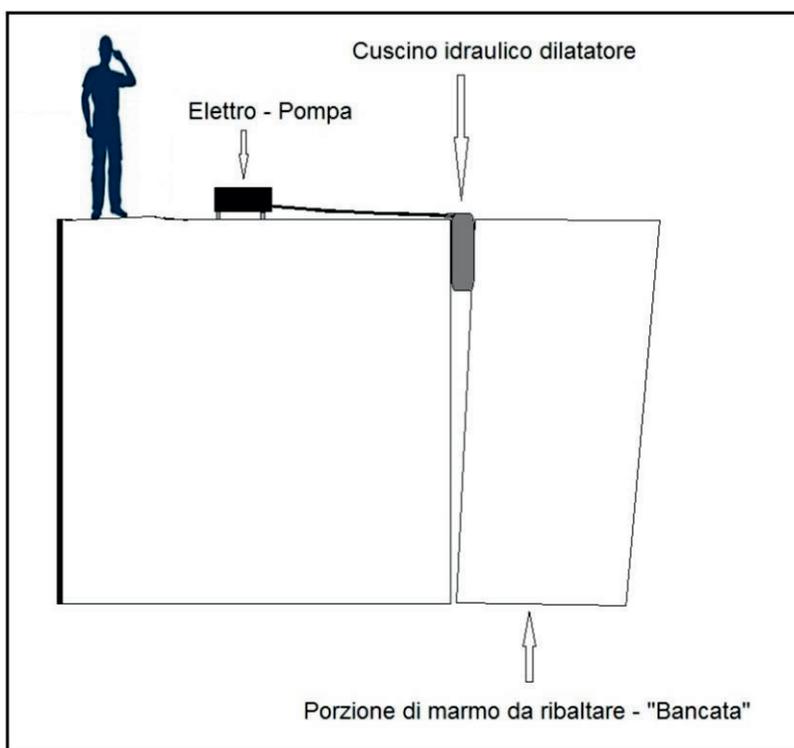


Foto 3 - Immagine esemplificativa inserimento cuscino idraulico

¹ Il cuscino dilatatore è costituito da due sottili fogli di acciaio ad alta resistenza saldati tra loro e viene riempito con acqua in pressione mediante una elettro-pompa, consentendo una dilatazione dello stesso di diversi cm., esercitando sulla porzione rocciosa una spinta fino a diverse tonnellate (foto 3).

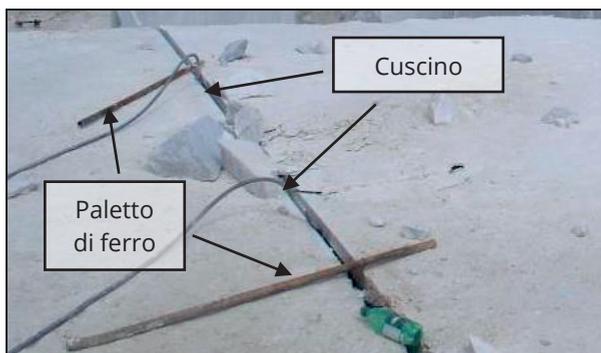


Foto 4 - rappresentativa della parte superiore della porzione rocciosa da aprire

Dopo aver legato i cuscini ai paletti di ferro cominciavano a posizionare in prossimità e sulla linea di taglio, sassi e scaglie di marmo, in modo che durante la divaricazione del taglio, gli stessi scivolassero nell'apertura, per impedire l'eventuale ritorno della bancata verso il monte (foto 5).



Foto 5 - Scaglie di marmo

Raccordate le tubazioni, il collega dell'infortunato iniziava, usando l'elettropompa, ad immettere acqua nei cuscini. Successivamente, si posizionava in prossimità dei cuscini insieme all'infortunato ad osservare la dilatazione dei cuscini stessi.

Durante la dilatazione, l'infortunato veniva investito da un violento getto d'acqua in pressione a seguito dello scoppio del cuscino.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Il quadro di cautele da prevedere durante l'utilizzo di tali strumenti di lavoro nelle condizioni di utilizzo tipiche quali quelle riscontrate nel corso delle operazioni che hanno comportato l'infortunio, devono comprendere l'indicazione di non sostare

per nessun motivo nell'intorno del cuscino e la definizione di procedure idonee atte ad effettuare la puntellatura della bancata senza avvicinarsi alla zona operativa del cuscino.

SCHEDA 2.2 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE NELLA FASE PRELIMINARE PER IL RIBALTAMENTO DI UNA BANCATA DI MARMO



Foto 1 - immagine del luogo dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

L'infortunato stava eseguendo le lavorazioni preliminari per il ribaltamento di una bancata di marmo.

La bancata era stata sezionata completamente dal monte nei giorni precedenti e presentava una frattura naturale che si estendeva per tutta la sua altezza.

La frattura percorreva obliquamente la parte superiore della bancata (foto 2).

Tale frattura era stata notata e segnalata da parte del "capo cava" a tutti i lavoratori prima dell'inizio delle operazioni ed era stata valutata l'ipotesi che la parte fratturata della bancata potesse cedere.

Tutta la parte libera della bancata era stata già circondata da letto di detrito formato da terra mista a scaglie, per attutirne la caduta una volta avvenuto il ribaltamento.



Foto 2 - immagine rappresentativa della ricostruzione della bancata sul monte



Foto 3 - area di lavoro con cuscino e pompa idraulica

L'infortunato, assieme ad un collega, aveva iniziato le operazioni predisponendo nella zona di lavoro le attrezzature necessarie per il ribaltamento della bancata.

Gli stessi avevano inserito il cuscino idraulico per la spinta nella sede di taglio e lo avevano collegato alla pompa idraulica per provvedere poi al suo riempimento con acqua (foto 3).

Il lavoratore, dopo aver azionato l'elettropompa, è salito sulla bancata in fase di ribaltamento.

Improvvisamente, la bancata stessa, a causa della frattura naturale, è scivolata e il lavoratore è caduto insieme alla stessa (foto 4).



Foto 4 - area dove è stato soccorso il lavoratore

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Durante le lavorazioni per l'inserimento di cuscini dilatatori nei piani di taglio per il successivo ribaltamento della bancata dal monte è vietato accedere sulla bancata oggetto del ribaltamento.

Per avvicinarsi al piano del ciglio tagliato è necessario l'utilizzo di DPI di protezione individuale di terza categoria contro le cadute dall'alto impiegati da operatori con formazione specifica che dovranno adottare tutte le misure preventive e protettive previste.

SCHEDA 2.3 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE LE OPERAZIONI DI ABBATTIMENTO DI UN RESIDUO DI BANCATA AL MONTE



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

La dinamica dell'infortunio

Nel periodo precedente l'infortunio erano stati effettuati lavori di avanzamento al monte ed era stato asportato un grosso banco marmoreo, con abbattimenti di porzioni rocciose in successione (foto 1).

Il giorno precedente l'infortunio era rimasta in sito una porzione rocciosa con forma irregolare cui mancava in parte il piede, tagliata parzialmente e caratterizzata da una serie di fratture naturali.

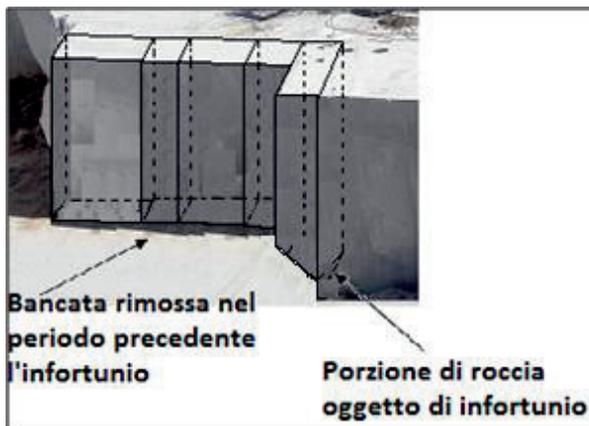


Figura 1 - rappresentativa degli avanzamenti

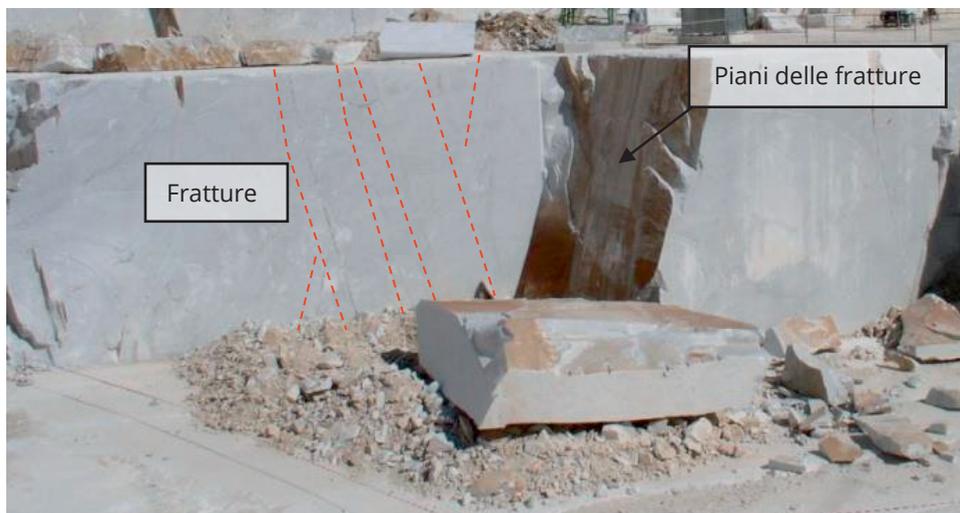


Foto 2 - Sistemi di fratture ricorrenti nel sito

Per i lavori di avanzamento della coltivazione del banco marmoreo rimasto in sito, che poi è crollato, era stato deciso di preparare il "letto" di detriti alla sua base.

Il sorvegliante aveva individuato la traccia di una frattura sulla quale voleva agire per il distacco della porzione marmorea.

La bancata era stata lavata fino alla frattura suddetta. Altre fratture collegate non erano state individuate in quanto coperte dalla marmettola.

Quindi il sorvegliante decideva di distaccare la porzione rocciosa dal monte utilizzando dei cunei spacca roccia attraverso la tecnica della punciottatura manuale.

Poiché i cunei spacca roccia non sortivano l'effetto voluto, il sorvegliante decideva di utilizzare cuscini ad acqua per divaricare la frattura ma senza sortire risultato. A quel punto il sorvegliante decideva di provare ad allargare la frattura forzandola con l'escavatore.

L'operazione avveniva con la benna dell'escavatore, colpendo l'ammasso roccioso lateralmente, in prossimità del pelo individuato, senza però portare a nessuna variazione sull'ammasso stesso.



Foto 3 - ubicazione del corpo del lavoratore caduto

Dopo pochi istanti, la porzione rocciosa si staccava su una frattura posta posteriormente di circa 50 cm rispetto a quella che stavano tentando di aprire. In quel momento, il lavoratore che si trovava immediatamente a monte della frattura che tentavano di aprire, ed a valle di quella che si è aperta, cadeva sul piano di avanzamento sottostante.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

L'infortunio è occorso a causa del franamento di una grossa porzione marmorea proveniente da una bancata in lavorazione.

Pertanto, prima di effettuare le lavorazioni per l'abbattimento della porzione rocciosa, doveva essere ben valutata la presenza e il reale andamento della fatturazione osservando le tracce, dopo aver lavato accuratamente la sommità dell'ammasso roccioso, per una profondità che, in generale, non deve essere inferiore all'altezza della bancata.

Durante tutte le operazioni di lavorazione sul ciglio di bancate devono essere utilizzati dispositivi di prevenzione e protezione contro le cadute dall'alto.

ALLEGATO AL CAPITOLO 2

Linee di indirizzo ribaltamento bancate - allegato A alla Delibera R.T. n. 1312 del 27-11-2018

INTRODUZIONE

Procedura che segue la procedura correlata del "Taglio al monte". Le disposizioni della procedura unificata ribaltamento bancate si applicano alle seguenti operazioni:

- Ribaltamento con cuscini e/o con sbancatori idraulici (martini);
- Ribaltamento con escavatore;
- Ribaltamento con piri e brache.

PRINCIPALI MACCHINARI UTILIZZABILI

- Pala Meccanica
- Escavatore cingolato
- Compressore aria
- Martello Pneumatico
- Sbancatore idraulico
- Pompe
- Cuscini
- Argano

FASI E CRONOLOGIA

Qualsiasi operazione prevista nelle fasi riportate a seguire, che preveda di operare in prossimità di un ciglio, deve prevedere il posizionamento di parapetti o in assenza di questi, l'addetto che esegue operazioni in prossimità del ciglio deve essere dotato di dispositivi anticaduta di terza categoria. Il Sorvegliante, insieme agli addetti, sceglie i punti di ancoraggio in modo adeguato al sistema di sicurezza adottato. Le funi di ancoraggio devono essere fissate in modo da non intralciare i movimenti degli addetti durante la manovra.

Esame preventivo

Il Sorvegliante/Preposto, al termine dell'isolamento della bancata dal monte, dopo aver proceduto ad una pulizia e/o lavaggio delle zone interessate dal taglio, ripete l'esame, già effettuato secondo lo schema di procedura unificata di Taglio al Monte, del volume isolato dai tagli e della massa circostante che potrebbe interferire con le manovre di ribaltamento.

Se ci sono difformità rispetto a quanto preventivato dal Direttore Responsabile per il taglio al monte, il sorvegliante, prima di procedere al ribaltamento, deve chiamare il Direttore Responsabile.

Se non sono emerse difformità rispetto a quanto valutato dal Direttore Responsabile nella fase di taglio al monte, il Sorvegliante/Preposto, deve verificare il raggio di azione del ribaltamento della bancata e lo spazio nel piazzale sottostante, provvedere a fermare altre lavorazioni seguendo quanto pianificato dal Direttore responsabile nella fase di avanzamento al monte, assicurarsi che la zona sia sgombra da personale.

Il Sorvegliante/Preposto, sentito il parere degli operai addetti alla manovra, procede al ribaltamento, sceglie tra le attrezzature e le macchine che gli sono state messe a disposizione per l'operazione di ribaltamento, individua i punti di posizionamento di cuscini, sbancatori idraulici, "piri".

Preparazione del cantiere

Il Sorvegliante/Preposto prima dell'isolamento di tutta la porzione di roccia e prima dell'inizio della manovra di ribaltamento, dispone la preparazione di un letto di detriti di ampiezza e spessore proporzionati alle dimensioni della bancata, che deve essere costituito da detriti di pezzatura assortita. Prima dell'inizio della manovra devono essere preparati i fori per l'installazione dei parapetti sul ciglio del nuovo fronte qualora richiesti dal successivo sviluppo del cantiere. Durante l'allestimento per le operazioni di ribaltamento, il Sorvegliante/Preposto verifica che siano disponibili in zona idonea le scaglie per la calzatura della bancata e che siano conservati liberi spazi sufficienti alla manovra della pala e/o dell'escavatore. Il Sorvegliante/Preposto, prima del completo sezionamento della porzione e prima dell'inizio della spinta, deve disporre l'allontanamento del personale e macchinari dalla zona di possibile rischio e in particolare, quando il ribaltamento avviene su aree prossime a gradoni posti su quote inferiori, avvisa il personale operante nelle zone circostanti anche se dipende da Ditte diverse. Nel caso di lavori a confine o prossimi allo stesso con altre aziende il Direttore Responsabile individuerà, anche in modo generale, di concerto con il Direttore Responsabile dell'altra azienda, gli spazi di sicurezza.

MODALITÀ DI RIBALTAMENTO

A) Ribaltamento con cuscini e/o sbancatori idraulici (martini)

Per l'uso dei cuscini idraulici o ad aria e degli sbancatori idraulici (martini), deve essere impiegato un minimo di 2 addetti.

Piazzamento Cuscini/sbancatori idraulici (martini) - Centralina

Durante la manovra è vietato accedere sulla bancata da ribaltare.

Gli addetti al piazzamento dei martini o cuscini devono indossare dispositivi anticaduta di terza categoria assicurati alle funi di sicurezza per tutta la durata

della manovra. I cuscini idraulici e ad aria, gli sbancatori idraulici (martini) devono essere assicurati ad ancoraggi stabili.

Le centraline degli sbancatori idraulici (martini) e/o dei cuscini devono essere poste alla massima distanza possibile, e/o prevista, dal taglio ed in zona sicura, deve essere definita la distanza dal ciglio previa accurata pulizia, segnatura e individuazione del limite operativo a monte.

Avvio manovre di spinta - Calzatura

Il Sorvegliante/Preposto deve sorvegliare la manovra di spinta da un idoneo punto di osservazione in posizione di sicurezza.

Prima dell'inizio della prima spinta la zona di possibile rischio, individuata durante l'esame preventivo e la preparazione del cantiere, deve essere sgombra da cose e/o persone.

Durante la manovra è vietato accedere alla bancata da ribaltare o introdursi dietro ad essa indipendentemente dalla possibilità o meno del ritorno della stessa.

Inoltre, deve essere definito, in base all'esame preventivo, a quale distanza gli addetti devono restare dall'area ove agisce il cuscino per evitare di essere investiti da eventuali getti in pressione, dall'esplosione del cuscino e/o dalla proiezione di materiali mossi dall'esplosione del cuscino (scaglie, terre, schegge metalliche, ecc).

La calzatura con scaglie deve essere fatta preferibilmente con mezzo meccanico, possibilmente con escavatore. Se è necessario intervenire a mano, l'operazione di calzatura deve essere svolta dagli stessi addetti alla manovra con prolunga da zona sicura, dopo aver predisposto i sassi immediatamente a monte del taglio; gli addetti alla manovra restano assicurati alle funi di sicurezza per tutta la durata delle operazioni.

Esaurita la prima spinta, il Sorvegliante/Preposto con gli addetti alla manovra, da distanza di sicurezza, verifica nuovamente le condizioni della bancata, con particolare attenzione ai "peli" e "difetti" individuati nell'esame preventivo, verificando altresì eventuali altri "difetti" emersi durante la prima spinta, anche sulla bancata o porzione rocciosa non tagliata che resterà in posto, dopodiché conferma o modifica le decisioni già prese in sede di esame preventivo.

Operazioni a ribaltamento avvenuto

A ribaltamento avvenuto, il Sorvegliante/Preposto, prima di consentire l'accesso del personale alla zona circostante la bancata dispone l'eliminazione, se possibile con uso di escavatore, o bonifica di eventuali parti instabili presenti sul fronte di nuova formazione.

Nel caso in cui non si possa intervenire con l'escavatore saranno fornite indicazioni scritte all'operatore addetto.

In relazione al successivo sviluppo del cantiere, il Sorvegliante dispone l'eventuale messa in opera dei parapetti, già predisposti, sul ciglio del fronte di nuova formazione assicurandosi che gli addetti incaricati operino in condizioni di sicurezza rispetto al rischio di caduta.

Successivamente procede all'esame della bancata ribaltata in relazione alla sua struttura e giacitura sul letto di detriti e dispone l'eliminazione di eventuali parti instabili con l'intervento di idonei ed adeguati mezzi meccanici.

È opportuno utilizzare sempre l'escavatore in quanto è già presente nella zona delle operazioni ed è il mezzo più idoneo a svolgere operazioni di disaggio.

Durante tutte le operazioni di ispezione, quando è necessario utilizzare scale, queste devono essere sempre ancorate al piede e devono sporgere di almeno 1 metro dal piano superiore della bancata.

B) Ribaltamento con escavatore

Adottando la tecnica di ribaltamento con utilizzo di escavatore si distinguono due metodi di impiego, che potranno seguire la prima spinta mediante cuscini o sbancatori idraulici (martini) a cui si rimanda:

- escavatore sito sul piano superiore - ribaltamento dall'alto;
- escavatore sito sul piano inferiore - ribaltamento dal basso.

Escavatore sito nel piano superiore - ribaltamento dall'alto

L'escavatore deve operare sempre in sicurezza mantenendo un'adeguata distanza del carro dal ciglio del piano interessato dalla manovra. Tale piano deve essere stabile e libero da ostacoli.

Devono essere definite le distanze dal ciglio previa accurata pulizia, segnatura e individuazione del limite operativo a monte.

L'azione di spinta deve avvenire, sotto le direttive del Sorvegliante/Preposto, possibilmente con l'azione del solo braccio, in casi particolari accompagnato dall'uso contemporaneo della spinta del carro se sul piano non sono presenti dei difetti che possono causare il franamento del piano stesso.

Il Sorvegliante/Preposto deve operare da una postazione in sicurezza rispetto all'escavatore e deve essere assicurato con DPI anticaduta nel caso in cui si trovi a dover dirigere le operazioni dal ciglio.

Escavatore sito nel piano inferiore - ribaltamento dal basso

La manovra dovrà avvenire sotto le direttive del Sorvegliante/Preposto che, in questo caso, dovrà esaminare preventivamente i range di lavoro del mezzo verificando che siano compatibili con l'altezza della bancata da ribaltarsi. Comunque, ove ritenuto necessario dallo stesso Sorvegliante/Preposto, lo sbraccio al di sopra della bancata potrà essere coadiuvato con del materiale detritico che alzi il mezzo stesso rispetto al fondo del piazzale e ad almeno 1 metro al di sopra del letto di detriti già predisposto per accogliere il ribaltamento della bancata. Il letto di detriti deve essere eseguito con pendenza verso il piede della bancata.

Durante la fase di abbattimento, in caso di distacco di parti della bancata, il Sorvegliante/Preposto valuta se rimuovere le parti instabili prima di completare l'abbattimento.

Durante la fase di ribaltamento l'operatore di macchina dovrà operare agendo contemporaneamente con l'azione del braccio e muovendosi in retromarcia.

Il Sorvegliante/Preposto dovrà operare da una postazione in sicurezza.

Avvio manovre di spinta con escavatore - Calzature

Il Sorvegliante/Preposto deve sorvegliare la manovra di spinta da un idoneo punto di osservazione in posizione di sicurezza.

Prima dell'inizio della prima spinta la zona di possibile rischio, individuata durante l'esame preventivo e la preparazione del cantiere, deve essere sgombra da cose e/o persone.

Durante la manovra è vietato accedere alla bancata da ribaltare o introdursi dietro ad essa, indipendentemente dalla possibilità o meno del ritorno della stessa, o immediatamente a monte di questa, ovvero deve rimanere a monte dell'area operativa precedentemente definita.

Una volta posizionato l'escavatore in prossimità della bancata da spingere, l'escavatorista proverà a effettuare una prima spinta aiutato, in caso di bancate di dimensioni tali da richiedere l'ausilio di un altro mezzo, anche dalla spinta data da cuscini idraulici o ad aria o sbancatori idraulici (martini). In tal caso si osserveranno anche le indicazioni del ribaltamento con cuscini e/o sbancatori idraulici (martini).

Nell'apertura che si va formando tra la bancata in fase di ribaltamento e la massa marmorea retrostante possono progressivamente essere introdotte scaglie di detrito di pezzatura sempre maggiore, in maniera tale da impedire l'involontario ritorno della bancata nella posizione iniziale nel momento in cui la spinta esercitata dall'escavatore venga a ridursi.

Questa calzatura con scaglie deve essere fatta preferibilmente con mezzo meccanico, possibilmente con escavatore o con prolunga. Se è necessario intervenire a mano, l'operazione di calzatura deve essere svolta dagli stessi addetti alla manovra che restano assicurati alle funi di sicurezza per tutta la durata delle operazioni.

Operazioni a ribaltamento avvenuto

A ribaltamento avvenuto, il Sorvegliante/Preposto, prima di consentire l'accesso del personale alla zona circostante la bancata, dispone l'eliminazione, se possibile con uso di escavatore, o bonifica di eventuali parti instabili presenti sul fronte di nuova formazione.

In relazione al successivo sviluppo del cantiere, il Sorvegliante dispone l'eventuale messa in opera dei parapetti, già predisposti, sul ciglio del fronte di nuova formazione assicurandosi che gli addetti incaricati operino in condizioni di sicurezza rispetto al rischio di caduta.

Successivamente procede all'esame della bancata ribaltata in relazione alla sua struttura e giacitura sul letto di detriti e dispone l'eliminazione di eventuali parti instabili con l'intervento di idonei ed adeguati mezzi meccanici.

È opportuno utilizzare sempre l'escavatore in quanto è già presente nella zona delle operazioni ed è il mezzo più idoneo a svolgere operazioni di disaggio.

Durante tutte le operazioni di ispezione, quando è necessario utilizzare scale, queste devono essere sempre ancorate al piede e devono sporgere di almeno 1 metro dal piano superiore della bancata.

C) Ribaltamento con piri e braghe

La manovra di ribaltamento avviene sulla base della pianificazione condivisa con il Direttore Responsabile e sotto le direttive del Sorvegliante/Preposto, con l'impiego di paranchi in cavo d'acciaio azionato dalla pala o da argano.

Tale manovra avviene solo a seguito di prima spinta mediante cuscini idraulici o ad aria o con sbancatori idraulici (martini). L'impiego delle funi è consentito soltanto per ultimare il ribaltamento. È assolutamente vietato utilizzare le brache per il primo distacco. In tal caso i "piri" per ancorare le brache devono essere piazzati prima, dell'isolamento della bancata e comunque prima del taglio posteriore per evitare che porzioni di blocco si muovano mentre gli addetti operano sulla bancata da isolare.

I "piri" devono essere di materiale e dimensioni idonee alla dimensione della bancata, devono essere piazzati in zona sana, possibilmente centrale, con inclinazione "a tenere" di circa 30° e assicurati alla braca mediante legatura.

Tutta la catena a partire da "piro" fino alla pala o argano deve essere progettata da professionista abilitato il quale dovrà anche indicare le distanze di sicurezza per il personale (compreso il palista se si utilizza la pala) in funzione dei materiali utilizzati e della possibile rottura/proiezione di materiali e cavo d'acciaio. Se del caso dovrà essere valutata la necessità di predisporre eventuali ripari a protezione della cabina del mezzo a protezione dell'improbabile e tuttavia possibile ritorno elastico della fune verso questa.

Avvio manovre di spinta

Il Sorvegliante/Preposto deve sorvegliare la manovra di spinta da un idoneo punto di osservazione in posizione di sicurezza.

Prima dell'inizio della prima spinta la zona di possibile rischio, individuata durante l'esame preventivo e la preparazione del cantiere, deve essere sgombra da cose e/o persone.

Durante la manovra è vietato accedere alla bancata da ribaltare o introdursi dietro ad essa indipendentemente dalla possibilità o meno del ritorno della stessa.

Le brache devono essere stese e collegate all'argano o alla pala prima dell'inizio della manovra.

Quando per concludere l'operazione di ribaltamento si adotta il sistema con pala e braca, la pala deve agire al di fuori della zona di rischio opportunamente segnalata, deve tirare in maniera uniforme, evitando strappi.

Quando per ultimare la manovra di ribaltamento viene utilizzato fune ed argano deve essere predisposto da parte di un professionista - Tecnico abilitato, sulla base della pianificazione condivisa, un numero di "taglie" proporzionato allo sforzo previsto e deve essere sgombrata la zona che può essere interessata dalla proiezione delle funi e delle taglie in caso di loro rottura.

Quando si utilizzano le maglie queste devono essere collegate alla braca con "schiavo" di dimensioni proporzionate alla braca, le dimensioni devono essere definite da un professionista - Tecnico abilitato, dotato di chiusura di sicurezza (spina, coppiglia, ecc.). Anche gli spezzoni di fune devono essere collegati con lo stesso sistema.

Operazioni a ribaltamento avvenuto

A ribaltamento avvenuto, il Sorvegliante/Preposto, prima di consentire l'accesso del personale alla zona circostante la bancata dispone l'eliminazione, se possibile con uso di escavatore, o bonifica di eventuali parti instabili presenti sul fronte di nuova formazione.

In relazione al successivo sviluppo del cantiere, il Sorvegliante dispone l'eventuale messa in opera dei parapetti, già predisposti, sul ciglio del fronte di nuova formazione assicurandosi che gli addetti incaricati operino in condizioni di sicurezza rispetto al rischio di caduta. Successivamente procede all'esame della bancata ribaltata in relazione alla sua struttura e giacitura sul letto di detriti e dispone l'eliminazione di eventuali parti instabili con l'intervento di idonei e adeguati mezzi meccanici, se possibile con escavatore o con mezzi tradizionali. Durante tutte le operazioni di ispezione, quando è necessario utilizzare scale, queste devono essere sempre ancorate al piede e devono sporgere di almeno 1 metro dal piano superiore della bancata.

CAPITOLO 3

Riquadratura - sezionamento

SCHEDA 3.1 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE IL SEZIONAMENTO DI UN BLOCCO DI MARMO CON MACCHINA TAGLIATRICE A FILO DIAMANTATO



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

La dinamica dell'infortunio

Il Direttore responsabile e il Sorvegliante dei lavori avevano provveduto all'esame preventivo del blocco di marmo e quindi alla sua "segnatura".

L'osservazione del blocco di marmo aveva evidenziato che questo presentava una frattura che delimitava una porzione dello stesso caratterizzata dalla mancanza "di piede".

Pertanto veniva deciso che il blocco fosse riquadrato proprio in prossimità della frattura, lasciando che la porzione rocciosa franasse nel corso del taglio stesso.

Il Sorvegliante dei lavori insieme ad un altro lavoratore provvedevano ad “armare” la macchina tagliatrice a filo diamantato ed iniziavano il taglio di riquadratura del blocco. Il Direttore oltrepassava le catenelle poste a segnalazione della zona di taglio e si avvicinava al blocco mentre la macchina stava lavorando; in quel frangente la porzione rocciosa crollava investendo il direttore stesso.

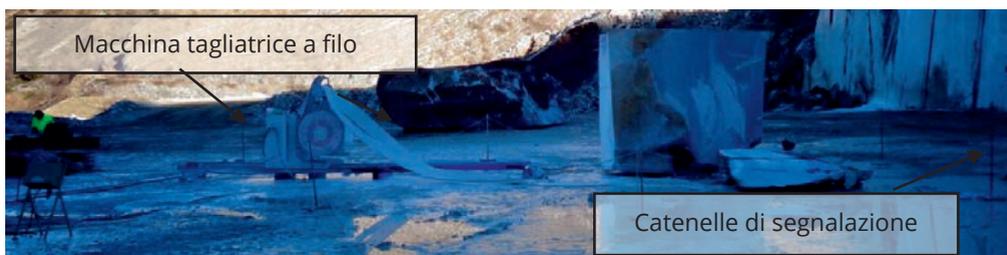


Foto 2 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

Possibili azioni per evitare l'infornio

Confinare sempre tutte le porzioni che si possono dislocare durante il taglio.

Non entrare all'interno di aree di pericolo segnalate.

Non avvicinarsi in nessun caso ad un blocco in fase di taglio.

SCHEDA 3.2 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE FASI DI RIQUADRATURA DI UN BLOCCO



Foto 1 - vista del piazzale della cava con in primo piano il blocco da riparare

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto nel piazzale di cava. La lavorazione era nella fase di disinstallazione delle attrezzature, a termine dei tagli di riquadratura con macchina tagliatrice a filo diamantato.

L'ammasso risultava quindi diviso in tre parti (blocco costituito dal corpo centrale e n. 2 parti tagliate lateralmente) per mezzo di taglio con macchina a filo diamantato.

La macchina tagliatrice a filo diamantato era stata rimossa con anche i relativi binari, e spostata in zona decentrata del piazzale con l'ausilio della pala meccanica guidata dal Datore di Lavoro lì presente.

I lavoratori presenti provvedevano a recuperare gli utensili utilizzati durante la lavorazione. Tra gli elementi da recuperare vi erano anche quelli utilizzati per le "calzature", ancora posizionati sotto le varie parti di ammasso o in prossimità dello stesso (la "calzatura" in gergo consiste in elementi di appoggio costituiti da scaglie e/o elementi a forma regolare tipo cilindri/piastre metallici o cunei che permettono il raggiungimento dello spessore necessario a posizionare il blocco in

lavorazione, posizionato nello spazio correttamente rispetto ai piani di taglio da impartire e al contempo evitare che lo stesso possa avere piccoli assestamenti durante il taglio.

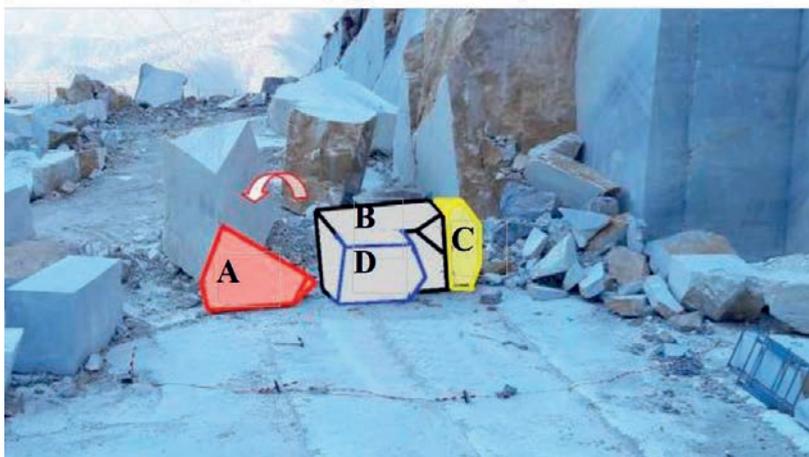


Foto 2: Ricostruzione in elementi dell'ammasso

Il lavoratore che si occupava delle operazioni nella parte frontale, mentre recuperava un elemento metallico utilizzato per la calzatura, è stato schiacciato da una parte di ammasso sganciatosi dal blocco, mentre si trovava in posizione chinata a rimuovere gli elementi metallici di appoggio.

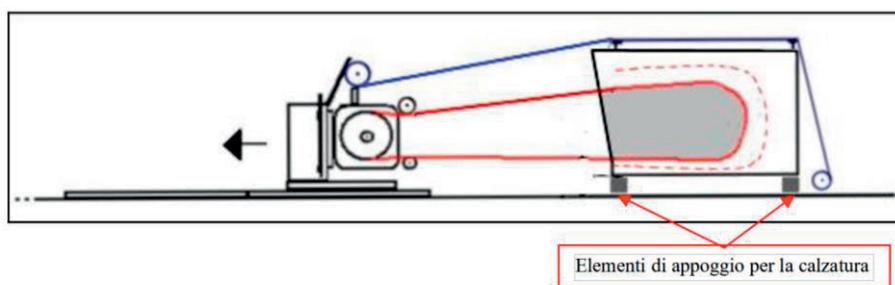




Foto 3: Utensili ed elementi utilizzati per la "calzatura"

La superficie realizzata con il taglio n. 2 di riquadratura, eseguito per dividere l'elemento "A" dall'elemento "B+D", intersecava perpendicolarmente una discontinuità naturale (frattura) che divideva "B" da "D"; al termine del taglio di sezionamento della parte "A", la porzione divisa era caduta, togliendo la continuità laterale con la scaglia "D".

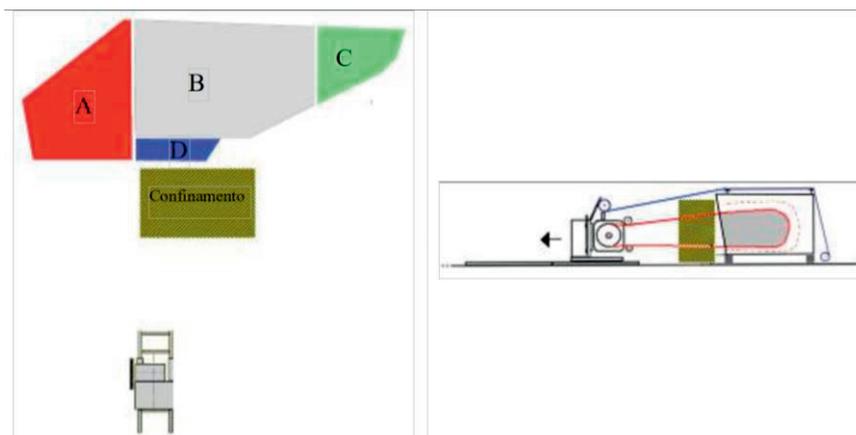
La frattura tra "B" e "D", era stata visionata e saggiata prima dell'inizio dei tagli di riquadratura, utilizzando la benna dell'escavatore per provare a distaccare la scaglia, ma senza nessun esito.

Nessuna misura di protezione e/o prevenzione era stata attuata in merito al possibile distacco della scaglia distaccatasi per l'assestamento del blocco, e che ha schiacciato il lavoratore lì presente.

L'ammasso roccioso presentava fin dal principio, parti aggettanti, e discontinuità.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Posizionare frontalmente un blocco di adeguate dimensioni avrebbe limitato il grado di libertà e quindi il movimento della scaglia in caso di distacco. Al contempo avrebbe impedito che gli operatori vi accedessero nelle vicinanze durante eventuali necessità in fase di taglio.



Non eseguire il recupero degli elementi metallici prima di aver reso stabile il blocco con la pala e non eseguire operazioni a terra nell'intorno dello stesso prima di aver verificato e saggiato il blocco, avrebbe ridotto il rischio di essere investiti dall'elemento che si distaccava.

SCHEDA 3.3 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE AL TERMINE DEL SEZIONAMENTO DI UN BLOCCO CON MACCHINA TAGLIATRICE A FILO DIAMANTATO



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

Nel corso della mattinata il direttore responsabile e il sorvegliante dei lavori avevano provveduto all'esame preventivo del blocco di marmo.

In conseguenza di tale analisi veniva definita la modalità di riquadratura del blocco, il quale presentava una porzione rocciosa "senza piede".

Il blocco doveva essere sezionato con macchina tagliatrice a filo diamantato. Il sorvegliante dei lavori aveva poi disposto le operazioni da effettuare in base alle condizioni strutturali osservabili del blocco.

Di conseguenza aveva deciso i punti ove effettuare i tagli che vengono segnati mediante utilizzo di pastello a cera. Successivamente, l'infortunato e il sorvegliante dei lavori provvedevano ad "armare" il taglio per il successivo sezionamento del blocco.



Foto 2 - Blocco di marmo oggetto dell'infortunio. Vista della parte retrostante il blocco dove è avvenuto l'incidente

I due avevano poi seguito la realizzazione del taglio fino alla sua conclusione. A taglio ultimato l'infortunato, che si trovava da solo nei pressi della zona di lavoro, si accingeva a disarmare la macchina, allentando la trazione del nastro di protezione dell'utensile e raccogliendo i paletti di segnalazione della zona pericolosa disposti intorno all'area di sezionamento (foto 3). Giunto nella parte posteriore del blocco, tentava di rimuovere il palanchino di ferro che teneva la protezione a nastro contro il blocco (foto 4) e, nel fare tale operazione, veniva investito alla gamba sinistra da una scaglia rocciosa per un peso stimato di circa 150 kg. L'esame preventivo del blocco da parte del Sorvegliante dei lavori aveva messo in evidenza la possibilità che una porzione di blocco potesse scivolare lungo un piano di frattura a "franapoggio"², per cui aveva deciso di abatterla (foto 5).

² Franapoggio: strato roccioso avente, rispetto ad un versante, immersione all'incirca parallela a quella del pendio.

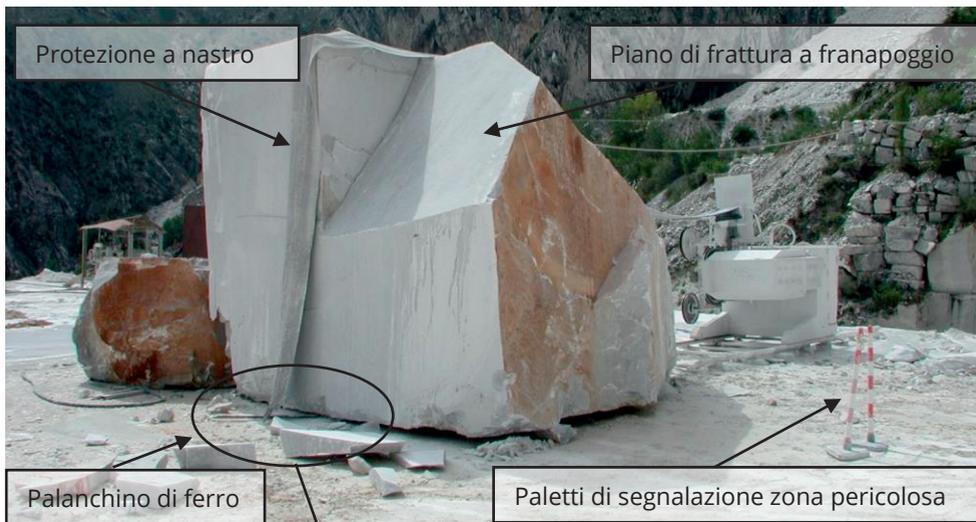


Foto 3- fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio



Foto 4- fotografia rappresentativa del palanchino di ferro

In adiacenza alla porzione già abbattuta, era rimasta in posto una "scaglia" che, a seguito del completamento del taglio di sezionamento, si era liberata dalla superficie di strappo.



Foto 5 - fotografia rappresentativa del piano di frattura

Dalla osservazione della segnatura e dall'armatura del taglio era evidente che sarebbe rimasta una scaglia rocciosa che risultava più spessa in alto e sottile in basso nonché delimitata alla base da una frattura (foto 6).

La stabilità della scaglia, una volta ultimato il taglio, era incerta, ovvero non era escluso che la scaglia potesse cadere già prima che il taglio finisse.



Foto 6 - ricostruzione grafica della scaglia di marmo rimasta in loco

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Visto che era stato valutato dal sorvegliante che la scaglia potesse cadere prima dell'ultimazione del taglio, sarebbe stato sufficiente, con cautela, rimuovere le attrezzature utilizzate per il taglio (riparo della macchina tagliatrice a filo diamantato).

Il fatto che la protezione possa aver contribuito a sorreggere la scaglia in posizione eretta fino a che la protezione stessa è rimasta in tensione è plausibile, contribuendo nell'occasione a creare una "falsa sicurezza" per l'operatore che l'ha sganciata omettendo di verificare la tenuta delle porzioni sezionate.

L'infortunato non ha partecipato all'esame ed alla segnatura del blocco e non è stato informato sulle considerazioni ed analisi fatte dal sorvegliante durante tale fase.

I lavoratori devono essere edotti e ricevere un'adeguata informazione dei rischi specifici cui sono esposti durante l'attività svolta e sulle misure e sulle attività di protezione e prevenzione adottate. In questo caso le misure di sicurezza potevano essere attuate con semplicità, attraverso la predisposizione di una prolunga o cordino per permettere la rimozione del nastro a distanza dal blocco.

ALLEGATO AL CAPITOLO 3

Linee di indirizzo riquadratura e sezionamento - Allegato A alla Delibera R.T. n. 960 del 22-07-2019, allegato A alla Delibera R.T. n. 5635 del 30-03-2022

Le disposizioni della Procedura Unificata Riquadratura - Sezionamento si applicano alle seguenti operazioni:

- sezionamento in blocchi di bancate ribaltate, su piazzale;
- riquadratura di blocchi, su piazzale.

Principali Macchinari Utilizzabili

Tagliatrice a filo

Tagliatrice a lama dentata

Pala Gommata

Escavatore Cingolato

Compressore

Martello pneumatico

Martinetti

Pompe, cuscini ad acqua

Sezionamento- Riquadratura

Il sezionamento di bancate ribaltate o la riquadratura di blocchi si esegue normalmente con tagli verticali effettuati con macchine a filo diamantato o con tagliatrici a lama dentata su trattore gommato o su carro cingolato. Lo stesso sezionamento può avvenire mediante "punciottatura".

A questo scopo il Sorvegliante esamina il cantiere e gli spazi a disposizione nonché, previo lavaggio, le fratture presenti, già individuate nella fase di taglio al monte dal Direttore Responsabile, le caratteristiche cromatiche, le macchie e le venature per valorizzare l'aspetto commerciale dei blocchi.

Durante la manovra, il taglio e la riquadratura dei blocchi è fatto divieto di introdursi negli spazi angusti adiacenti o di approssimarsi alle parti da separarsi mediante tagli a meno che una puntellatura o altra misura - messa in atto dal sorvegliante sulla base delle indicazioni già fornite dal Direttore Responsabile - garantisca da pericolosi movimenti del masso o di parti di esso.

Sezionamento con Macchine a filo diamantato

La macchina per il taglio con il filo diamantato è costituita da un corpo principale in cui si trova la puleggia che conferisce il moto all'utensile (filo diamantato). La posizione della macchina sarà definita dalle direttive aziendali e dal Sorvegliante

in funzione delle caratteristiche della bancata e del cantiere in termini di spazi a disposizione, distanze di sicurezza rispetto alle aree di pericolo della macchina a filo diamantato utilizzata, caratteristiche della fratturazione rispetto alle interferenze di questa con i tagli. Sulla base di tali valutazioni il Sorvegliante potrà posizionare la macchina ad adeguata distanza e, se necessario, posizionando sistemi di contenimento preventivo rispetto a masse potenzialmente instabili che potrebbero mobilizzarsi durante il taglio o, preferibilmente, idonei letti di detrito generalmente associati ad idonee aree di sicurezza, curando che il circuito di taglio venga coperto con un telo macchina per la sua intera altezza.

Tagliatrici a lama dentata su trattore gommato o su carro cingolato

La macchina è costituita da una segatrice a catena per trattore che consente, dopo la sua stabilizzazione e livellamento, di effettuare la riquadratura di blocchi o il sezionamento di bancate ribaltate mediante tagli verticali frontali a secco. Il gruppo di taglio può scorrere anche lungo un binario orizzontale, fissato meccanicamente al trattore. In tal modo è possibile effettuare due o più tagli verticali in successione, senza necessità di movimentare la macchina. L'operatore in cabina è posto al di fuori delle aree pericolose durante l'esecuzione del taglio. La tagliatrice su carro cingolato può essere azionata anche mediante radio comando a distanza.

L'area circoscritta al taglio è segnalata come previsto dal costruttore e, se necessario, sono posizionati sistemi di contenimento preventivo rispetto a masse potenzialmente instabili che potrebbero mobilizzarsi durante il taglio o idonei letti di detrito.

Completate le fasi di taglio, si procede alla movimentazione delle parti sezionate mediante l'utilizzo di escavatori idonei e/o pala meccanica. La fase di movimentazione sarà regolamentata dallo schema di procedura unificata "Movimentazione".

Quando il materiale di sfrido generato durante il taglio con catena può diffondersi nell'ambiente di lavoro (ad es. nelle lavorazioni a cielo aperto e in presenza di correnti d'aria), questo deve essere raccolto mediante idoneo sistema di aspirazione; nel caso in cui si generi un accumulo di tale materiale di sfrido alla base della linea di taglio, potrà essere necessaria la sua rimozione prima che il taglio giunga al termine; in tal caso la rimozione dello sfrido dovrà avvenire mediante sistema di aspirazione con prolunghe.

La rimozione dello sfrido a mano mediante pala o altro sistema che comporti la vicinanza dell'operatore al blocco in fase di taglio deve essere evitata; in ogni caso, l'avvicinamento dell'operatore al blocco in fase di taglio - anche se il taglio viene sospeso - deve essere valutato in modo specifico come operazione potenzialmente pericolosa.

FASI E CRONOLOGIA

Quando è previsto l'accesso al piano superiore della bancata ribaltata, l'addetto deve essere dotato di dispositivi individuali anticaduta di terza categoria.

Il Sorvegliante, insieme agli addetti, sceglie i punti di ancoraggio in modo adeguato al sistema di sicurezza adottato.

Le funi di ancoraggio devono essere fissate in modo da non intralciare i movimenti degli addetti.

Le stesse funi dovranno lavorare a trattenuta.

A questo fine il Sorvegliante, in base alle indicazioni del Direttore Responsabile, può ancorare le funi anche ad idonei mezzi d'opera o strutture.

Esame preventivo

Il Sorvegliante, con l'ausilio degli addetti alle operazioni di sezionamento e riquadratura:

- verifica che la bancata ribaltata o il blocco siano ben stabili a terra, dispone la pulizia delle zone di lavoro circostanti;
- dispone il lavaggio di tutta la bancata o del blocco al fine di verificare quanto al punto successivo;
- esegue un esame preventivo della massa per determinare le caratteristiche della stessa e verificare l'andamento delle fratture ("peli" e "difetti") già evidenziate dal Direttore Responsabile nella fase precedente del taglio al monte, anche in relazione alla successione dei tagli che dovranno essere eseguiti per l'ottenimento dei blocchi commerciali attesi.

Il Sorvegliante, sentito il parere degli addetti alle operazioni di sezionamento e/o riquadratura:

- decide le eventuali bonifiche da fare utilizzando i mezzi idonei alle operazioni necessarie (escavatore, pala, mezzi manuali ecc.) in esito all'esame di cui al paragrafo precedente;
- concorda eventuali disposizioni particolari per la segnatura dei tagli;
- decide le modalità di piazzamento di macchine e centraline di controllo.

Se durante le operazioni subentra un nuovo addetto, questo deve essere informato dal Sorvegliante su tutte le decisioni prese durante l'esame preventivo.

Bonifica, calzatura e pulizia

Prima di effettuare qualsiasi lavorazione sulla massa da sezionare o riquadrare è necessario aver completato le verifiche precedentemente decise.

Se il Sorvegliante rileva difetti che potrebbero causare il distacco di parti della bancata o del blocco, dispone, prima dell'avvio dei tagli, la rimozione della parte instabile, assicurandosi che tutti gli addetti siano a distanza di sicurezza.

Quando i volumi isolati dai difetti non danno sufficienti garanzie di stabilità, o nel caso di volumi che possono isolarsi a seguito del taglio, il sorvegliante, prima dell'avvio del taglio, dispone il loro contenimento con blocchi di idonee dimensioni o con altro sistema di pari efficacia che dovrà essere valutato nelle Procedure operative.

Al termine di dette operazioni, l'addetto, prima di iniziare qualsiasi operazione successiva, procede alla calzatura della bancata o del blocco in modo da assicurarne l'intera stabilità anche durante e dopo il taglio.

Le calzature devono essere fatte a regola d'arte, sollevando, e non spingendo, il blocco con le forche o con la benna della pala, ed inserendo le calzature sotto al blocco.

Per posizionare o spingere la calzatura sotto al blocco, dovrà essere utilizzato un mezzo idoneo quale bobcat - minipala, oppure utilizzata una prolunga al fine di escludere la possibilità di infilare le mani sotto al blocco stesso.

La tipologia degli spessori utilizzati per la calzatura dovrà essere definita nella procedura operativa specifica, tenuto conto che gli stessi dovranno essere scelti dal titolare e messi a disposizione dei lavoratori.

Quando non è possibile calzare la porzione di bancata che verrà distaccata dal taglio o la porzione di blocco da ritagliare, il Sorvegliante dispone:

- un letto di detrito nella zona di possibile caduta predisponendo una adeguata area di sicurezza da "interdire" all'accesso fino al completamento delle operazioni
- in alternativa, dispone il posizionamento di un altro blocco o altro sistema di pari efficacia in modo che quello tagliato vi si appoggi senza cadere.
- l'alimentazione d'acqua a distanza durante la progressione del taglio.

Quando il Sorvegliante ritiene necessario procedere al distacco con punciotti, per sezionare blocchi di piccole dimensioni o per aprire difetti in bancate ribaltate deve sempre:

- assicurare la stabilità della parte di materiale sulla quale si deve accedere mediante idonee calzature e blocchi/materiale di confinamento sufficienti a limitare ogni movimento del blocco in lavorazione su tutti i lati dello stesso;
- disporre la calzatura delle testate e il confinamento con blocchi e/o materiale detritico, anche se di grosse dimensioni, al fine di evitare il ribaltamento-caduta, non consentito, di una delle parti durante la battitura dei punciotti;
- verificare l'efficienza e l'idoneità delle attrezzature utilizzate per la punciottatura;

- fare allontanare il personale non addetto prima di iniziare la battitura dei punciotti.

È vietato stare a cavallo della linea di sezionamento pertanto durante l'operazione di punciottatura l'addetto deve stare sulla parte più stabile del blocco.

È vietato altresì il recupero delle attrezzature utilizzate per la punciottatura prima della completa rimozione delle parti sezionate.

La punciottatura viene sempre valutata dal sorvegliante: questi dovrà porre particolare cura alla pulizia iniziale della superficie su cui viene effettuata la punciottatura, al fine di valutare la presenza di fratture prossime alla linea di distacco, che possano causare crolli secondari mettendo a rischio l'addetto che opera in prossimità della linea di distacco.

Dopo il distacco delle porzioni tagliate, fino al completamento dell'operazione di sezionamento, le parti interessate da ulteriori tagli, devono essere ispezionate dal Sorvegliante ed eventualmente bonificate da porzioni di roccia potenzialmente instabili; inoltre, quando le condizioni lo richiedono, devono essere ripristinate le calzature ed i letti di detriti. Per la rimozione delle calzature prima del ribaltamento delle porzioni sezionate ogni datore di lavoro deve definirne le procedure in funzione del tipo di calzatura usato, del materiale e delle attrezzature a disposizione.

Segnatura dei blocchi o delle bancate ribaltate

L'operazione di segnatura della bancata o del blocco deve essere fatta dal personale esperto definito dall'azienda.

Quando le operazioni di segnatura richiedono l'utilizzo di scale a pioli portatili, lo scivolamento del piede delle stesse, durante il loro uso, deve essere impedito con fissaggio della parte superiore o inferiore dei montanti, o con qualsiasi dispositivo antiscivolo, o ricorrendo a qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente; le scale devono sempre sporgere a sufficienza oltre il livello di accesso, a meno che altri dispositivi garantiscano una presa sicura.

L'addetto che riguarda dal ciglio superiore della bancata, nel caso di altezze superiori ai 2 m, deve essere dotato di dispositivi di protezione individuale di terza categoria.

Posizionamento del filo diamantato

Il Sorvegliante, assieme agli addetti sceglie le modalità più idonee per passare il filo diamantato, tenendo conto delle seguenti misure di sicurezza:

- è sempre e comunque vietato a chiunque d'introdursi negli spazi angusti;

- se la bancata o il blocco da sezionare sono di piccole dimensioni, questi possono essere sollevati dalla pala e, dopo opportuna calzatura, il filo può essere passato utilizzando mezzi che consentano all'operatore di lavorare in posizioni di sicurezza.

L'uso del "pizzo" è consentito solo quando la calzatura garantisce la perfetta stabilità della bancata.

L'uso dei martinetti è consentito a condizione che:

- siano posizionati ad una profondità tale da evitare scoppiature, e conoscendo la massima capacità di spinta;
- il pistone sia rivolto verso il basso, in alternativa possono essere utilizzate piastre idonee, poste verso la bancata che aumentino la superficie d'appoggio del pistone;
- durante la fase di spinta con martinetti e/o cuscini ad acqua, tutti gli addetti devono mantenersi a distanza di sicurezza;
- per l'impiego dei cuscini ogni titolare deve predisporre una procedura in esito alla valutazione dei rischi specifica.

Se la bancata è difettosa e sussistono rischi di rottura, non possono essere usati martinetti e/o cuscini ad acqua per il sollevamento.

Controllo del filo diamantato e chiusura del circuito di taglio

Prima di ciascun posizionamento, deve essere controllato lo stato di usura del filo e lo stato delle giunte. È fatto obbligo di controllare lo stato di efficienza della giunta precedentemente alla operazione di pinzatura e successivamente alla pinzatura stessa, prima dell'inizio di ogni taglio e ad ogni ripresa specie nel caso si tratti di tagli estesi o difficoltosi.

Per la riquadratura deve essere utilizzato uno spezzone unico di filo, la giunta deve essere sostituita a ogni taglio. Nel caso in cui i tagli di sezionamento richiedano due spezzoni di filo questi devono essere equivalenti per tipo e usura; le giunte devono essere sostituite ad ogni taglio.

Controllare sempre lo stato di efficienza delle pinze o della pressa idrauliche, usate per conferire la giusta compressione alle giunte.

Se le ganasce sono troppo sporche o incrostate, è necessario provvedere alla pulizia; se sono consumate o deformate procedere alla sostituzione.

La verifica delle ganasce deve essere inserita nel programma di manutenzione delle attrezzature di cava.

Controllare che i capi del cavetto di acciaio siano inseriti in uguale misura all'interno della giunta.

Deve essere inoltre verificato:

- lo stato di efficienza del cavetto in acciaio;
- lo stato di usura del materiale di protezione del cavetto;
- La presenza di piegature o torte e/o tratti senza perline di cavetto di acciaio.

Posizionamento binario, macchina e centralina

Prima di procedere alla movimentazione del macchinario, l'addetto alla operazione provvede al controllo dell'efficienza e integrità dei punti di vincolo. Al termine di questa operazione, l'addetto provvede affinché le zone interessate dalla movimentazione rimangano sgombre.

L'addetto all'operazione dispone l'allontanamento del personale eventualmente presente in tali zone ed in quelle interessate dal pericolo di caduta del carico.

L'addetto si pone in posizione ben visibile e di sicurezza, dando disposizioni all'operatore del mezzo di movimentazione di procedere all'operazione.

È fatto divieto a tutti gli addetti di trattenere manualmente il materiale in movimento.

La macchina e la centralina devono essere poste a distanza di sicurezza dalla bancata, dalle zone potenzialmente interessate da eventuali franamenti, distacchi spontanei o movimenti imprevisti secondo le indicazioni del sorvegliante sulla base della pianificazione condivisa.

I binari devono essere posizionati e livellati in modo da evitare di dover intervenire successivamente all'avvio del taglio.

Prima della messa in opera del filo deve essere sempre controllata la condizione della gomma del volano e dei volanetti. Se danneggiata o usurata la guarnizione dovrà essere sostituita.

Quando nello stesso piazzale sono in funzione più macchine, le stesse devono essere piazzate in modo che tutti gli operatori siano in posizione di sicurezza.

Ogni area di lavoro delle macchine deve essere delimitata e segnalata con catene o nastri bicolori.

Alimentazione elettrica

I cavi elettrici delle tagliatrici e delle pompe e le relative prese, devono essere di tipo idoneo all'uso in ambiente bagnato, avere una protezione esterna resistente agli urti, all'usura, alle abrasioni; l'isolamento deve essere non propagante la fiamma e a bassa emissione di gas corrosivi, i cavi devono essere sempre integri, eventuali giunte devono essere fatte secondo le norme di buona tecnica vigenti e da personale qualificato.

È vietato stendere e collegare i cavi quando sono sotto tensione.

Le prese devono essere sollevate da terra, adeguatamente fissate su supporti non metallici in tal caso devono avere protezione almeno IP44, in alternativa dovranno avere protezione IP67, i cavi devono essere disposti in modo che nessun mezzo possa passarci sopra e non devono essere a contatto con i binari delle tagliatrici.

Alimentazione acqua

Durante il taglio, dovrà essere assicurata un'adeguata alimentazione di acqua. Il punto di alimentazione dovrà essere spostato a macchina ferma.

Protezioni

Lungo tutto il tratto esposto del filo devono essere predisposte protezioni, secondo le indicazioni previste nel libretto di uso e manutenzione della macchina. Nelle configurazioni di taglio non previste esplicitamente nel libretto di uso e manutenzione, oppure rispetto alle quali le indicazioni previste non sono applicabili, le modalità di protezione devono essere esplicitate nel DSS oppure in un Ordine di Servizio del Direttore.

Tra i sistemi di protezione applicabili - nei tagli verticali - è possibile utilizzare:

- il nastro di protezione, gestito da rullo automatico per l'estensione o la riduzione in funzione della distanza della macchina dal masso; per tagli di lunghezza superiore alla lunghezza del nastro in dotazione alla macchina possono essere utilizzati nastri supplementari al fine di coprire tutto il circuito di taglio. Per la rimozione del nastro a fine taglio sul retro del blocco, dovranno essere utilizzate, ove possibile, apposite prolunghe messe a disposizione dei lavoratori;
- tavole di protezione spessore almeno 2.5 cm da posizionarsi sopra e dietro il taglio a coprire o completare la copertura di tutto il circuito del taglio;
- pannelli lamellari da edilizia.

Quando il taglio è prossimo allo stacco è opportuno procedere con l'avanzamento manuale della macchina per ridurre al minimo possibile la trazione del filo, per le macchine dotate di inverter è opportuno ridurre sia il traino che la velocità di rotazione del volano.

In ogni caso devono essere individuate le zone a rischio e deve essere inibito il transito o fermare il taglio in caso di necessità.

Avvio del taglio

Il Sorvegliante procede alla interdizione della zona di sicurezza e di eventuali zone a rischio da interdire al transito ed alla sosta di personale e mezzi non interessati a questa fase di lavoro.

Prima dell'avvio del taglio è necessario allontanare tutte le persone dalle zone a rischio individuate durante l'esame preventivo, opportunamente circoscritte e segnalate.

È vietato aiutare manualmente l'avvio del taglio con la macchina collegata all'alimentazione elettrica. L'arrotondamento degli spigoli, facendo scorrere il filo manualmente, può essere effettuato solo prima di collegare la macchina all'alimentazione elettrica.

Nel caso in cui, al momento dell'avviamento, si manifesti lo slittamento del filo diamantato sulla puleggia di trazione, devono essere posizionati volanetti per aumentare l'angolo di avvolgimento.

La forza necessaria per l'avanzamento del taglio ("cala") deve essere regolata agendo sul sistema di comando predisposto dal costruttore della macchina e secondo le informazioni impartite dallo stesso.

Addetti al quadro comando

Ad ogni quadro di comando delle macchine a filo diamantato condotta da operatore deve essere garantita la presenza di un addetto dedicato.

L'addetto al quadro di comando deve vigilare che nessuno acceda nell'area di pericolo con la macchina in funzione.

Accorciamento del filo, ripristino delle giunte

Prima di avvicinarsi alla macchina, l'addetto al taglio deve verificare che:

- il pulsante d'arresto d'emergenza (fungo rosso) sia in posizione di stop;
- in caso di rottura e/o fuoriuscita del filo dal volano e/o da eventuali volanetti di guida, questi siano completamente fermi, l'arresto deve avvenire spontaneamente.

È vietato frenare il moto del volano e/o dei volanetti con tavole, bastoni, manici ed altri strumenti.

È altresì vietato rallentare il moto del volano innescando l'avvio in senso contrario alla rotazione di lavoro utilizzata per il taglio in corso.

A seguito della rottura del filo o per realizzare la ripresa del filo, prima di avvicinarsi alla bancata in fase di taglio, l'addetto deve interpellare il Sorvegliante al fine di verificare che l'esecuzione del taglio non abbia determinato situazioni tali da rendere possibile il distacco ed il franamento di scaglie o massi. Nel caso che vengano individuate dal sorvegliante porzioni instabili queste verranno immediatamente rimosse seguendo le indicazioni riportate al paragrafo successivo.

Successivamente al ripristino del filo strappato durante il taglio, prima di riavviare il taglio, l'addetto deve verificare:

- l'eventuale altra giunta presente sull'anello di filo diamantato, ed eventualmente sostituirla, secondo le indicazioni di cui al precedente punto specifico;
- l'allineamento del volano e degli eventuali volanetti di orientamento.

Distacco delle parti sezionate

Al termine dei tagli di sezionamento e prima di consentire le successive operazioni il Sorvegliante/Preposto, esamina le superfici esposte a seguito del

taglio e dispone l'eliminazione di eventuali parti pericolanti utilizzando idonei mezzi meccanici.

L'operazione di abbattimento delle parti instabili deve essere eseguita immediatamente o comunque, previa delimitazione del cantiere, all'inizio del successivo giorno lavorativo.

Al termine del sezionamento il sorvegliante verifica la presenza di fratture che possono determinare il distacco di parti e, in tal caso, vieta l'accesso per la rimozione delle calzature.

CAPITOLO 4

Abbattimento diaframmi spondali

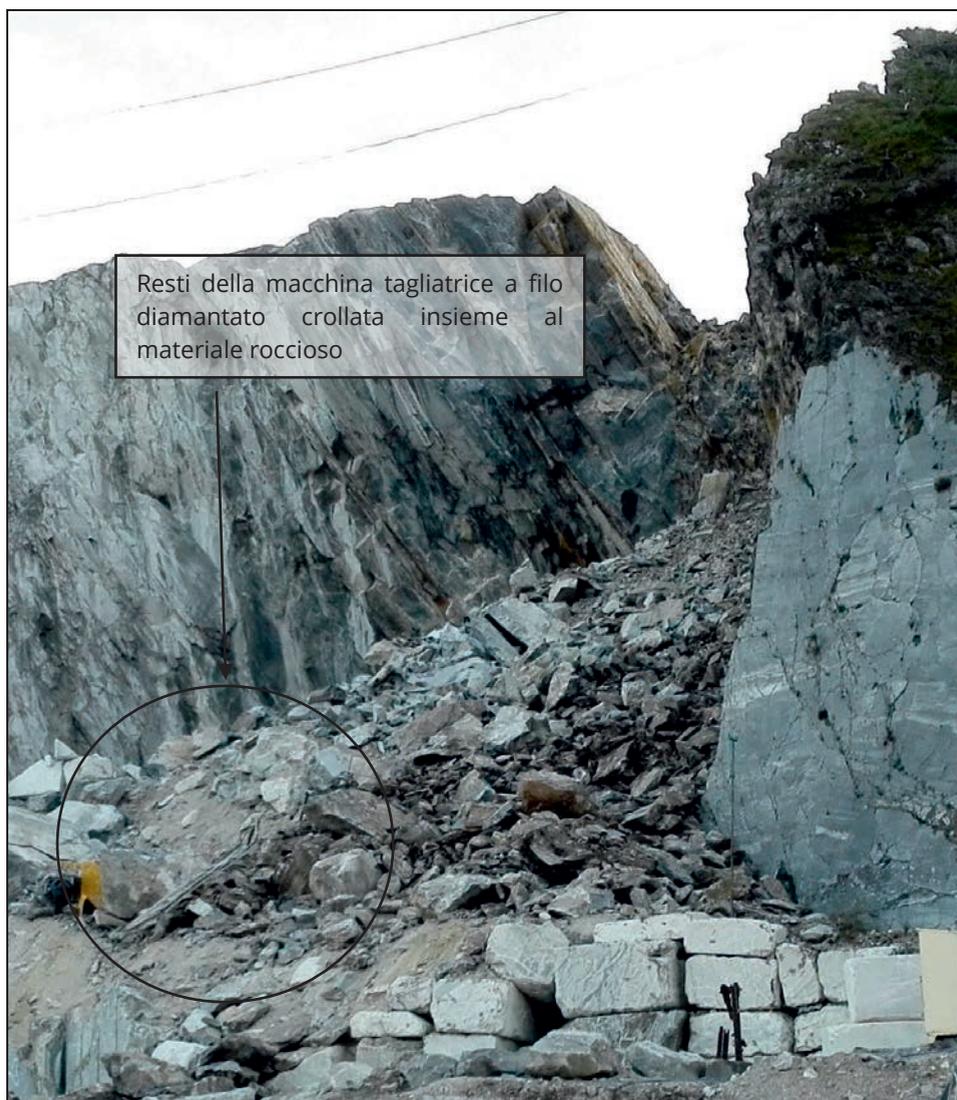
SCHEDA 4.1 - DUPLICE INFORTUNIO MORTALE E INFORTUNIO GRAVE DI TRE LAVORATORI DURANTE LE OPERAZIONI PER L'ABBATTIMENTO DI UNA SPONDA



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

La dinamica dell'infortunio

Presso il cantiere a cielo aperto della cava in cui si è verificato l'infortunio erano in corso operazioni di spateamento dall'alto di un contrafforte roccioso ("zucchetto") con rimozione del diaframma terminale ("sponda").



Resti della macchina tagliatrice a filo
diamantato crollata insieme al
materiale roccioso

Foto 2 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

Il fronte esterno di tale “zucchetto” presentava evidente profilo aggettante con una parte centrale a sbalzo. Il giorno dell’infortunio, sulla sommità del “diaframma”, in parte già interessato da diversi tagli di sezionamento, si stava effettuando un taglio con macchina tagliatrice a filo diamantato posizionata su volumi rocciosi aggettanti e interessati da tagli precedenti. Durante tale lavorazione si è verificato il crollo dello stesso diaframma in lavorazione e di parti rocciose ad esso contigue: i tre lavoratori coinvolti nell’infortunio si trovavano sulla sommità di tale diaframma al momento del crollo.

Un lavoratore rimaneva appeso alla sua imbragatura di sicurezza e si salvava pur dopo un grave trauma, mentre altri due lavoratori cadevano e venivano travolti e seppelliti sotto i volumi rocciosi franati.

Possibili azioni per evitare l’infortunio

Nella lavorazione delle sponde, devono essere adottate cautele sistematiche come il preconsolidamento delle masse sottostanti e adiacenti.

Deve essere valutata a cura del Direttore responsabile l’interferenza fra i tagli e le fratture presenti in modo da evitare instabilità.

Devono essere isolati con tagli solo volumi rocciosi immediatamente rimovibili.

Una volta isolato dal monte un volume roccioso, questo deve essere abbattuto prima di procedere all’ispezione e all’isolamento dei volumi adiacenti.

Le macchine tagliatrici non devono essere posizionate al di sopra di porzione rocciose già interessate da tagli precedenti.

ALLEGATO AL CAPITOLO 4

Linee di indirizzo abbattimento diaframmi spondali - allegato A alla Delibera R.T. n. 5634 del 30-03-2022

PRINCIPI GENERALI

Le disposizioni della presente Procedura per l'abbattimento di diaframmi spondali si applicano alle operazioni di isolamento e abbattimento di diaframmi spondali nell'attività estrattiva ordinaria. Per diaframma spondale si intende una porzione residua di ammasso roccioso assimilabile ad un diaframma dello spessore di qualche metro (per una distanza pari in genere a uno o due avanzamenti), con altezza pari ai gradoni impostati per la coltivazione e con sviluppo lineare variabile, che risulta isolata verso l'esterno dalla superficie libera del profilo di versante e verso l'interno dai tagli di coltivazione già effettuati.

In sostanza, nel procedere per splateamenti successivi il gradone viene sviluppato a partire dalle parti interne della cava verso il limite esterno di questa: il diaframma spondale rappresenta l'ultimo avanzamento che consente di concludere lo "sbasso" su tutta la superficie prevista. Tali disposizioni, in caso di diaframmi spondali situati al confine tra cave adiacenti, dovranno essere condivise tra i Direttori Responsabili delle cave interessate dalle sopra citate operazioni.

Trattandosi di operazioni di taglio al monte, esse devono rispettare le disposizioni della Procedura Unificata Taglio al Monte contenute all'Allegato A della D.G.R.T. n. 575 del 29-05-2017, nonché le indicazioni del Progetto di Coltivazione approvato e verranno svolte con riferimento e coerentemente alle mansioni e compiti previsti nell'organigramma aziendale. Il Direttore Responsabile, figura in grado di sovrintendere e gestire le scelte operative aziendali, nonché in possesso delle capacità e delle competenze necessarie all'esercizio di tale incarico, sotto la cui responsabilità ricadono costantemente i luoghi di lavoro, deve prioritariamente effettuare valutazioni in merito all'organizzazione del lavoro, alle condizioni geometriche, morfologiche e geostrutturali del luogo, alle attrezzature di lavoro a disposizione e alle sequenze di effettuazione dei vari tagli da eseguire sul diaframma e nel suo intorno.

Sulla base di tali valutazioni, il Direttore Responsabile redigerà uno schema operativo - geometrico dell'abbattimento, che deve contenere l'indicazione delle sequenze operative per il taglio, del tipo di abbattimento e della tipologia di taglio o abbattimento da effettuare fase per fase.

La procedura per l'abbattimento dei diaframmi spondali deve specificare il criterio (temporale, in funzione dell'avanzamento, ecc.) in base al quale il Direttore Responsabile deve essere presente per le valutazioni di competenza e deve effettuare i necessari aggiornamenti dei rilievi geostrutturali e delle valutazioni geotecniche inerenti stabilità e interferenza fra fratture e tagli che vengono effettuati.

Lo schema - modificabile in caso di revisione in corso d'opera - deve prevedere l'isolamento di volumi rocciosi rimovibili in sicurezza in quanto, una volta isolato dal monte un volume roccioso discreto, questo dovrà essere rimosso prima di procedere all'isolamento di un altro. Nello schema sarà esplicitato il divieto di lasciarli in loco mentre si procede alla lavorazione/abbattimento di volumi adiacenti.

Esso deve altresì prevedere l'eventuale possibilità di un'azione di revisione ed eventuale correzione in corso d'opera in riferimento agli aspetti salienti dal punto di vista operativo.

L'azione di eventuale revisione deve essere condotta almeno in riferimento ai seguenti aspetti:

- geometria generale;
- verifica e valutazione dei fronti;
- preconsolidamento;
- preparazione dei tagli successivi in funzione delle geometrie e delle condizioni di fatturazione dell'ammasso roccioso;
- gestione e valutazione delle possibili interferenze fra i tagli e la fratturazione naturale nonché fra le lavorazioni in corso e quelle eventualmente condotte presso i cantieri sottostanti;
- definizione delle geometrie di taglio e delle modalità di aggiornamento delle valutazioni geotecniche da condurre sia in via preliminare sia in corso d'opera;
- ribaltamento o rimozione e disgaggio.

La procedura indicherà necessariamente le zone sicure di possibile transito e stazionamento per il personale addetto agli abbattimenti dei diaframmi spondali (con eventuale indicazione dei punti di ancoraggio sicuri o dei sistemi anti caduta in uso) nonché per i mezzi e le attrezzature impiegati.

PRE-CONSOLIDAMENTO

Nell'abbattimento di diaframmi spondali occorre prevedere e valutare, rispetto alle grandezze fisiche in gioco (altezza delle sponde, grado e tipo di fratturazione della sponda e del suo intorno significativo, profilo del versante esterno, eventuali sovraccarichi previsti ecc.), la eventuale necessità di un adeguato pre-consolidamento al piede dei diaframmi in fase di abbattimento e descrivere le modalità operative da seguire per la messa in opera di tali pre-consolidamenti dimensionati da Tecnico abilitato.

EVENTUALE MESSA IN OPERA DI SISTEMI DI MONITORAGGIO

La procedura per l'abbattimento dei diaframmi spondali deve contenere la valutazione - a seconda della complessità dell'intervento - circa la necessità o meno di integrare le misure di sicurezza con la messa in opera di sistemi di monitoraggio geotecnico per il controllo in corso d'opera di evoluzioni indesiderate delle condizioni di stabilità.

CAPITOLO 5

Utilizzo macchine tagliatrici a filo diamantato

SCHEDA 5.1 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TAGLIO DI UNA BANCATA AL MONTE CON MACCHINA TAGLIATRICE A FILO DIAMANTATO



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

La dinamica dell'infortunio

Il giorno dell'infortunio nel piazzale della cava era in corso un taglio di isolamento di una bancata di marmo al monte con macchina tagliatrice a filo diamantato installata sopra e a lato della bancata da isolare (foto 2).

Il taglio in corso veniva realizzato nella configurazione di taglio inverso con volanetti di rinvio.

Mentre era in corso il taglio, il filo diamantato si rompeva e, poiché il senso di rotazione impresso alla puleggia motrice comportava che il tratto maggiormente in tensione fosse quello inferiore, il colpo di frusta, con conseguente proiezione

di elementi del filo diamantato (foto 3), si verificava nella parte bassa della puleggia motrice, sprovvista di riparo. Il lavoratore che si trovava ad una distanza di circa 20 metri nella parte retrostante la macchina, veniva colpito alla testa da una perlina.



Foto 2 - area di cava in cui è avvenuto l'incidento

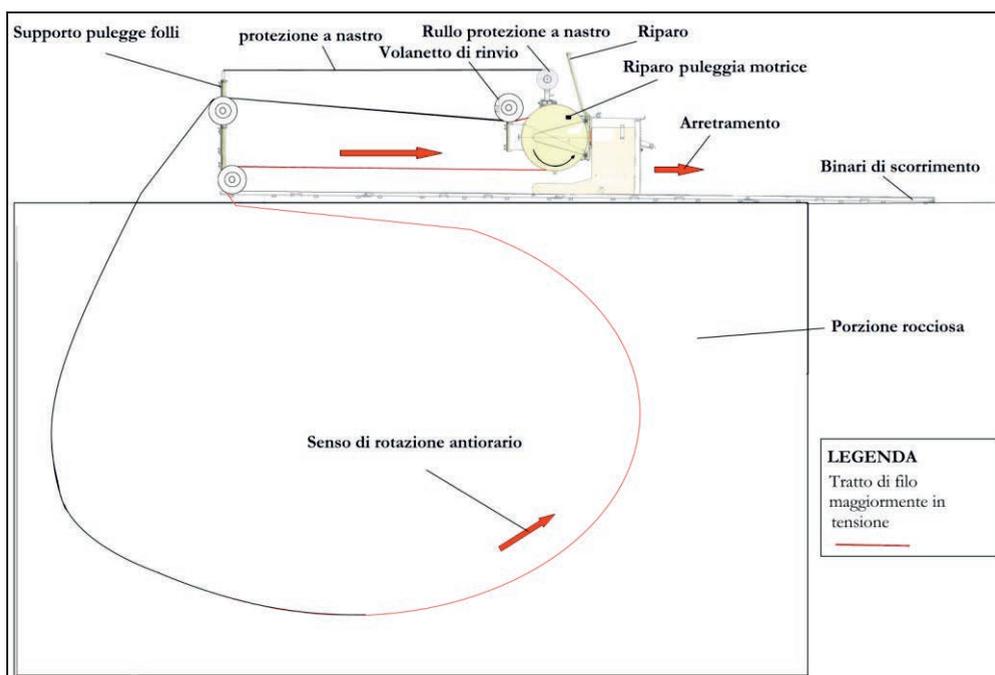


Figura 1 - Rappresentazione grafica del taglio "inverso"

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Non eseguire configurazioni di taglio articolate con le macchine tagliatrici a filo diamantato.

Scegliere configurazioni di taglio che riducano al minimo il numero di volanetti di rinvio e consentano la completa ed adeguata protezione di tutto il circuito di taglio.

È di fondamentale importanza che il circuito di taglio sia sempre completamente e adeguatamente protetto.

SCHEDA 5.2 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TAGLIO DI UNA BANCATA AL MONTE CON MACCHINA TAGLIATRICE A FILO DIAMANTATO

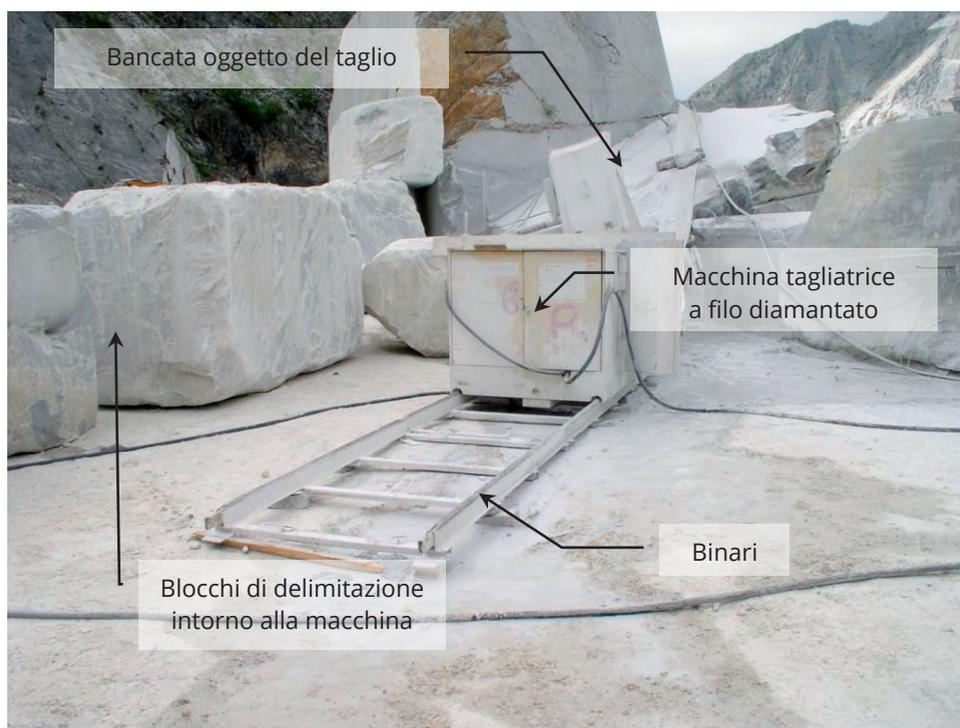


Foto 1 - Area di accadimento dell'infornio

La dinamica dell'infornio

Il giorno dell'infornio, nel piazzale del cantiere superiore della cava, era in corso il taglio di una bancata con una macchina tagliatrice a filo diamantato.

Il taglio eseguito era del tipo sub-orizzontale con filo direzionato all'uscita della puleggia motrice con l'utilizzo di pulegge folli.

La macchina era stata posizionata sugli appositi binari e delimitata nei vari lati da blocchi di marmo atti ad interdire l'accesso alla zona circostante la macchina (foto 1).

Nel tratto meno teso il filo diamantato era provvisto della protezione con nastro, mentre la protezione non era completa nel tratto di filo maggiormente teso e nella zona dei volanetti di rinvio (foto 3).



Foto 2 - vista posteriore della macchina

Ad un certo punto, vicino all'addetto al quadro comandi, posto all'esterno dell'area delimitata con blocchi, passava un lavoratore, che stava andando nella zona di cava per visionare alcuni blocchi.

Questo veniva colpito da una perlina del filo diamantato proiettata a causa della rottura dello stesso (foto 4, 5 e 6) a seguito di alcuni rimbalzi sui blocchi.

La rottura del filo diamantato utilizzato per il taglio è avvenuta probabilmente in corrispondenza della giunta utilizzata per la chiusura dell'anello di taglio (un cilindro metallico viene pressato a cavallo dei due capicorda assicurando il loro accoppiamento).

Visto il tipo di taglio (taglio di bonifica su porzione rocciosa fratturata) è presumibile che la rottura sia stata determinata da un cedimento locale della bancata che ha causato la presa del filo in uscita dalla bancata e lo strappo del rimanente tratto teso di filo più prossimo ai volani di rinvio.

In tali condizioni è prevedibile che il tratto di filo teso immediatamente prossimo alla rottura abbia subito un colpo di frusta favorito dall'inerzia del filo (che tendeva a proseguire la sua traiettoria verso la puleggia motrice) e dalla presenza dei volani folli (che provocava la "trattenuta" del filo intorno ad elementi rigidi).

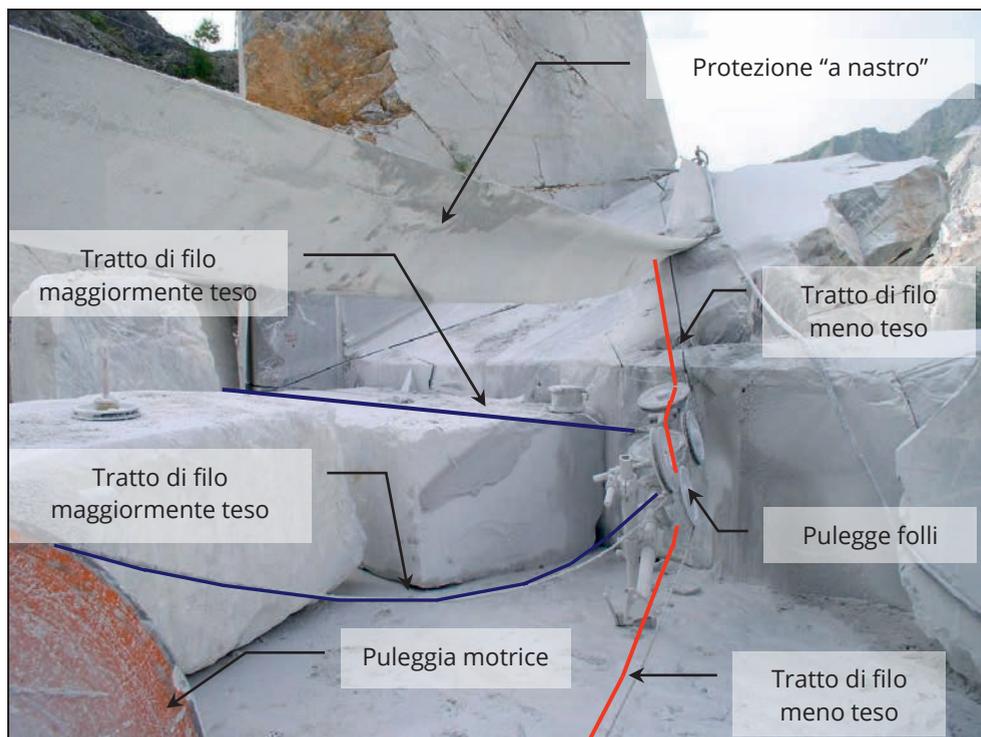


Foto 3 - Ricostruzione dei tratti di filo

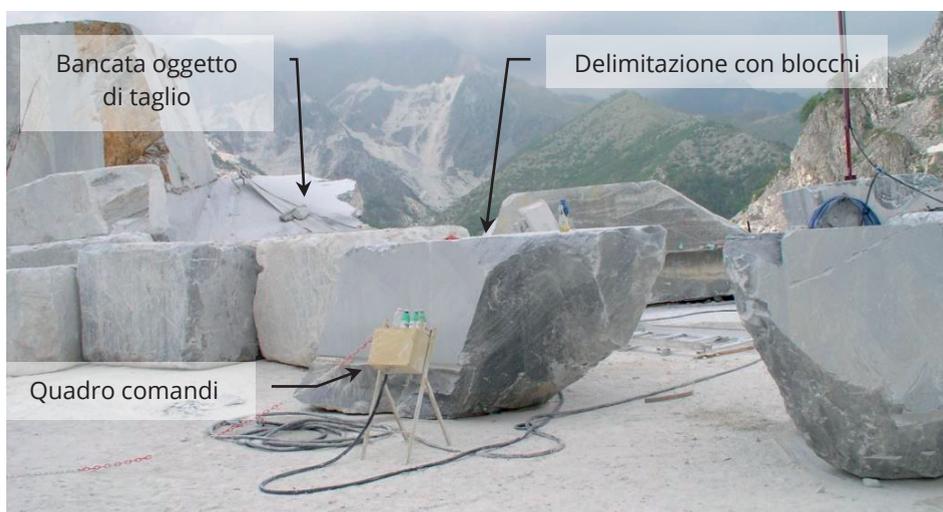


Foto 4 - zona comandi



Foto 5 - particolare del punto di uscita del filo diamantato strappato



Foto 6 - filo diamantato strappato

A seguito di rottura del filo, e più ancora in caso di colpo di frusta, è possibile che gli elementi che costituiscono l'utensile diamantato (perline, distanziali, molle, fermi) vengano "sfilati" dal cavo metallico di base e proiettati con velocità dell'ordine dei 300-400 m/s.

In caso di rottura del filo, in assenza di protezioni adeguate a ridosso del piano di taglio e con generazione di un colpo di frusta, la traiettoria delle perline

proiettate non è prevedibile essendo dovuta alle particolari condizioni al momento della proiezione (traiettoria del filo, velocità dello stesso, urti secondari del filo ecc..) e all'energia cinetica posseduta da ciascun elemento proiettato che è in grado di subire diversi rimbalzi con conseguenti cambi di direzione.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Non eseguire configurazioni di taglio articolate con le macchine tagliatrici a filo diamantato.

Scegliere configurazioni di taglio che riducano al minimo il numero di volanetti di rinvio e consentano la completa ed adeguata protezione di tutto il circuito di taglio.

È di fondamentale importanza che il circuito di taglio sia sempre completamente e adeguatamente protetto.

ALLEGATO AL CAPITOLO 5

Linee di indirizzo per l'utilizzo delle macchine tagliatrici a filo diamantato - allegato A alla Delibera R.T. n. 226 del 24-02-2020

PREMESSA

Questo documento è da intendersi come integrativo e a completamento delle linee di indirizzo per l'avanzamento al monte, il sezionamento e la riquadratura.

Il presente documento è stato redatto per delineare linee di indirizzo che indichino lo svolgimento in sicurezza di alcune fasi dell'attività estrattiva delle cave di marmo in cui sono utilizzate macchine tagliatrici a filo diamantato di tipo trasportabile.

È rivolto agli operatori che svolgono attività primaria di estrazione del marmo ed è stato redatto per delineare le linee di indirizzo operative al fine di redigere le procedure di lavoro in cava e divulgare le misure di prevenzione in uso nei bacini estrattivi del comparto Apuo Versiliese per alcuni rischi specifici derivanti dall'uso delle macchine per il taglio del marmo con il filo diamantato.

Il presente documento deriva dall'esigenza di prendere in considerazione il rischio grave riscontrato per tali attrezzature ovvero la proiezione di parti dell'utensile o di spezzoni dello stesso a seguito di rottura, non considerato all'interno della norma armonizzata EN15163:2008 pubblicata in gazzetta ufficiale il 22.08.2008.

Il campo di applicazione di queste procedure operative è quello delle attività estrattive nell'uso delle macchine tagliatrici a filo diamantato trasportabili che prevedono il solo utilizzo di utensili ricoperti e supportano un equipaggiamento di sicurezza per il controllo del carico di trazione esercitato dalla macchina durante le fasi di taglio in rapporto alla resistenza dell'utensile stesso.

È opportuno puntualizzare che nell'uso del filo ricoperto con le macchine trasportabili, permane un tratto di filo libero in corrispondenza della giunzione di chiusura dell'anello.

L'estrema versatilità della macchina in termini di dimensioni dell'anello di filo diamantato, posizionamento del volano rispetto al piano di taglio, utilizzo di ruote folli che possono variare l'inclinazione del piano di taglio ("volanetti") rispetto a quella del volano, lasciano libertà all'utilizzatore di installare una libera geometria di taglio.

Quanto di seguito è quindi limitato all'uso della stessa a condizioni conosciute derivanti da prove e prassi di utilizzo presso i bacini estrattivi apuoversiliesi e riferibili a taglio di una sezione di ammasso di altezza max. 6,40 + 10% posto frontalmente rispetto al corpo macchina e geometrie di taglio semplici con unico piano di scorrimento del filo diamantato (es. taglio verticale con volano verticale, ecc). Sono escluse analisi su geometrie di taglio articolate o date con filo a molle che dovranno essere eseguite attraverso istruzioni scritte (come previsto dalla

normativa specifica di settore) ed effetti derivanti da possibili rimbalzi in quanto strettamente correlati a specifica valutazione dei rischi sito-dipendente.

Il presente documento dovrà essere oggetto di modifiche nel momento in cui la normativa tecnica dovesse essere modificata o nel caso di significative evoluzioni tecnologiche delle macchine attuali.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La macchina tagliatrice a filo diamantato trasportabile è un'attrezzatura elettromeccanica mobile utilizzata in ambiente estrattivo per il taglio di materiali lapidei sia in fase di escavazione al monte che in fase di sezionamento e riquadratura dell'ammasso. Il taglio della porzione rocciosa è dovuto all'effetto del filo diamantato, che consiste in un'azione abrasiva dovuta sia alla rotazione dell'anello di filo che alla traslazione della macchina che permette il continuo "pensionamento" dell'utensile in modo da effettuare l'azione voluta.

L'utensile è montato su una puleggia motrice della macchina ("volano") e chiuso ad anello intorno alla porzione rocciosa da tagliare, con tubetti cilindrici detti "giunte" pressati alle due estremità del filo.

L'energia necessaria al taglio del lapideo è impartita alla tagliatrice a filo diamantato mediante il motore elettrico e viene trasformata, dal punto di vista meccanico, in due tipologie di moto differenti. Un moto rotativo della puleggia motrice che trasmette l'energia necessaria per il taglio al filo diamantato che su di esso scorre, ed un moto di traslazione della macchina che premete l'avanzamento del taglio rispetto all'ammasso in posizione fissa.

Il moto è caratterizzato da forze di attrito di diversa tipologia tra cui attrito filo-puleggia, il quale permette la trasmissione del moto dall'albero motore al filo, attrito filo-blocco lapideo, dovuto allo scorrimento tra filo e roccia. Il fenomeno è caratterizzato dall'elasticità intrinseca del filo e dalla velocità di rotazione dello stesso.

La macchina tagliatrice è comandata manualmente, grazie alle dotazioni hardware e software, sotto la supervisione dei lavoratori addetti al suo controllo. Il gruppo rivoluzione e traslazione del corpo volano ha la funzione di far eseguire la rotazione e l'allineamento in diverse posizioni di lavoro per eiettare i vari tagli di materiale lapideo. Il corpo volano può traslare orizzontalmente e compiere una rivoluzione quasi completa sul suo asse.

UTILIZZO DELLA MACCHINA E PERICOLI NELL'USO DEL FILO DIAMANTATO

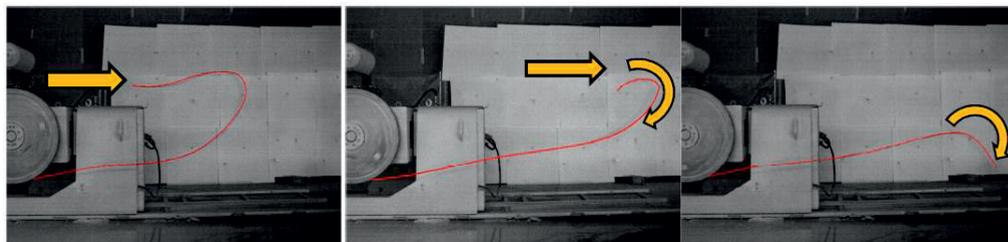
Il pericolo meccanico residuo nell'utilizzo della macchina tagliatrice a filo diamantato che ha provocato il maggior numero di infortuni è la proiezione di part dell'utensile derivata dalla rottura del filo diamantato durante il taglio. Tale proiezione può interessare sia spezzoni di filo che elementi fissati su di esso (perline, molle, ecc).

La rottura può essere provocata da svariati motivi: mancanza di lubrificazione sull'utensile, surriscaldamenti e/o sfilamenti delle giunzioni, rotture causate dalla disarticolazione di porzioni marmoree che vanno a sollecitare il filo durante il taglio.

Nella fase iniziale del taglio un elemento di forte sollecitazione cui è sottoposto il filo diamantato è la presenza di spigoli vivi dell'ammasso sui quali le perline tendono ad incagliarsi sollecitando a trazione e tenso-flessione la giunzione che tende a sfilarsi, nonostante la pressatura.

Il maggior numero di rotture si verifica in corrispondenza del giunto a causa di sfilamento e/o rottura del filo in corrispondenza dello stesso.

Dopo la rottura il moto del filo diamantato all'estremità interna all'ammasso tende a fermarsi per le forze di attrito che tendono a smorzarne il moto, mentre il tratto di filo che costituisce il ritorno tra puleggia motrice ed ammasso prosegue a causa dell'energia cinetica posseduta prima dello strappo con rischio di proiezione di elementi di filo a velocità superiore di quella posseduta dal filo stesso prima della rottura.



Una mitigazione del rischio da proiezione la si ottiene evitando la possibilità che in caso di apertura dell'anello si generi il "colpo di frusta", con possibili velocità di lancio stimabili fino a 300 m/s.

Risulta quindi fondamentale adottare misure di corretto uso della macchina integrate con ripari fissi e dispositivi di protezione mobili appositamente studiati in dotazione della macchina.

MISURE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER IL RISCHIO DI COLPO DI FRUSTA E PROIEZIONI DI PARTI

Sistemi di tensionamento del filo

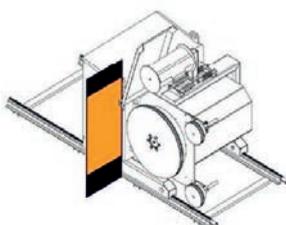
La macchina prevede sistemi di controllo atti a diminuire/arrestare il traino, con trasduttori a cella di carico o dispositivi equivalenti. Il sistema di tensione del filo deve essere regolato durante la lavorazione da un sistema di controllo automatico che regola in base alla potenza fornita dal motore di azionamento della puleggia motrice del filo e rispetta il coefficiente di sicurezza previsto per il carico massimo dell'anello di filo.

Ripari e dispositivi di protezione

Le misure ed i dispositivi di protezione costituiscono elementi importanti per mitigare il rischio: questi devono essere definiti dal fabbricante e di dimensioni tali da seguire completamente lo sviluppo della parte di filo libera in ogni configurazione di installazione. I sistemi di protezione permettono di confinare il filo lungo la sua stesa e quindi la loro dimensione deve essere tale da intercettare il filo diamantato libero qualora si verifichi uno strappo.

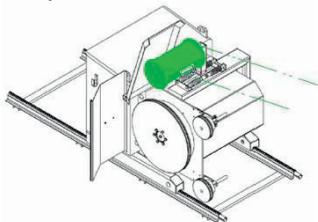
Il mancato utilizzo di dispositivi di protezione, in adiacenza al circuito di taglio rende possibile lo sviluppo del colpo di frusta, con conseguente proiezioni di elementi a velocità elevatissima. I dispositivi attualmente in uso a bordo macchina sono:

- una protezione rigida posta dietro la puleggia: tale protezione per essere efficace deve avere uno sviluppo verso l'alto fino a congiungersi con la protezione a nastro, limitando così il moto del filo in caso di strappo verso la parte retrostante la macchina; dovrà essere protetta in modo efficace e stabile anche la parte adiacente al piano di calpesto a compensazione di eventuali asperità del terreno;

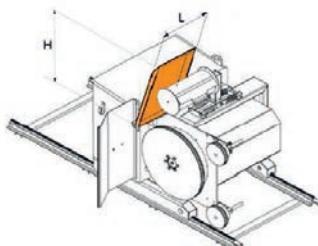


- la protezione superiore a nastro; tale protezione è necessaria per limitare i moti del filo verso la parte superiore del volano ed è necessario che circondi tutto l'ammasso, a ricoprire l'intero strato libero del filo.

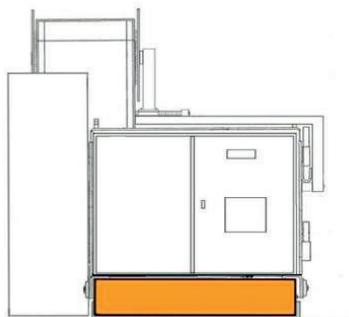
La stessa sarà fissata stabilmente alla roccia nella sua estremità per limitarne la rotazione sul suo asse longitudinale in caso di urto. La protezione a nastro deve giacere sempre sul piano perpendicolare a quello di taglio nelle varie configurazioni consentite dalla macchina e deve arrivare fino al contatto con la roccia senza lasciare spazi scoperti.



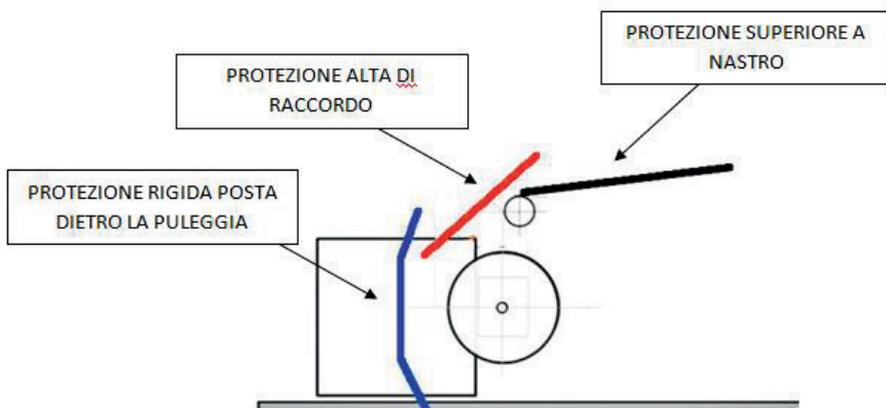
- protezione alta di raccordo; tale protezione è necessaria per permettere di avere una continuità dei dispositivi di protezione a nastro e posteriore.

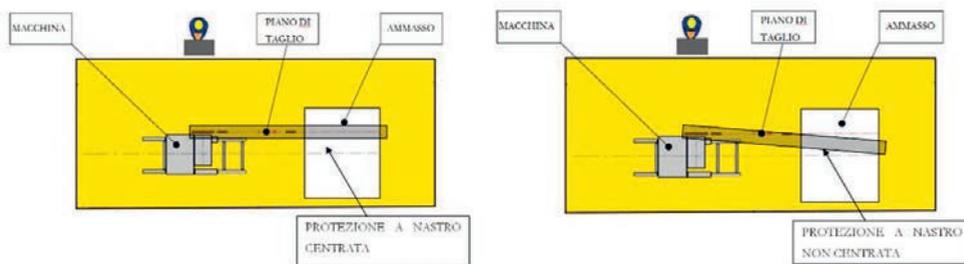


- un riparo necessario per mettere in continuità il corpo macchina e il terreno in caso di volano orizzontale prossimo al terreno.



La funzionalità delle protezioni installate si basa sulla loro geometria e sulla loro corretta installazione e manutenzione e addestramento all'uso; l'operatore deve procedere alla verifica della corretta centratura delle protezioni rispetto al piano di taglio individuato dall'anello di filo diamantato. I ripari presentano una geometria e un posizionamento necessario a garantire la continuità tra un dispositivo di protezione e il suo adiacente.





La corretta installazione delle protezioni riduce quindi la possibilità che, in caso di guasto/rottura dell'anello di filo, lo stesso non interessi le protezioni e si sviluppi il colpo di frusta, e la possibile proiezione di elementi.

I ripari dovranno essere fissati alla macchina e, se di tipo a molle, inseriti nel sistema di comando della macchina.

Tutti i dispositivi di protezione atti a racchiudere completamente il circuito di taglio devono essere mantenuti in posto in tutte le fasi di rotazione del volano. I dispositivi di protezione, quindi non escludono la possibilità che si verifichi lo strappo del filo, ma se utilizzati correttamente (centratura delle protezioni, posizionamento lungo tutta la lunghezza di filo/lunghezza di taglio limitata alla lunghezza della protezione limitano la possibilità che il fenomeno del colpo di frusta possa svilupparsi.

MODALITÀ OPERATIVE DI PREVENZIONE

Prima di utilizzare la macchina accertarsi della presenza ed efficienza di tutti i sistemi di protezione di cui la stessa è dotata. Posizionare la macchina a filo e segnalare le aree di pericolo. Procedere alla predisposizione del taglio mediante installazione completa delle protezioni e alla sistemazione se del caso, dell'alimentazione dell'acqua di raffreddamento in maniera da evitare di dover intervenire sul suo riposizionamento. Se necessario predisporre più punti di alimentazione dell'acqua sul punto di taglio. Procedere allo smussamento degli spigoli, sia esterni con attrezzature manuali o meccaniche, sia interni, mediante scorrimento del filo a mano prima di farlo passare sul volano della macchina.

Effettuare un attento controllo dei componenti della macchina e del filo maggiormente soggetti ad usura (es. dispositivi di protezione, gomme della ruota volano e dei volanetti folli, cavetto, matrici del sistema di crimpatura, ecc).

Installare tutti i dispositivi di protezione al circuito dell'utensile previsti per la geometria specifica compresi i cavalletti interposti tra blocco e nastro di protezione. Gli stessi potranno essere dotati di regolazioni che si adattano alle diverse geometrie dell'ammasso in taglio.

Identificare e segnalare adeguatamente le aree a rischio con dispositivi che limitino l'accesso fisico all'area. Stendere il cavo di collegamento della centralina

con la macchina in maniera da posizionare la stessa al di fuori dell'area a rischio, lateralmente e sul lato opposto a quello del volano e/o dalla parte opposta rispetto al tratto di filo maggiormente teso.

Prima di avviare il taglio verificare che le aree di pericolo siano completamente sgombre da personale e mezzi.

Prestare attenzione che nei pressi del filo non vi siano materiali che possono essere agganciati e trascinati dal movimento del filo stesso o che ne possano variare la direzioni in caso di apertura dell'anello.

L'avvio e il riavvio saranno possibili solo tramite azione volontaria dal quadro comandi e l'avvicinamento dell'operatore alla macchina per la verifica del filo diamantato o per la verifica delle fasi accessorie al taglio deve avvenire solo dopo un comando di arresto volontario. Qualora si renda necessario avvicinarsi in prossimità della puleggia motrice della macchina con filo già teso, questo potrà essere fatto solo dopo che l'anello di filo non sia più in tensione. È vietato aiutare manualmente l'avvio del taglio.

Se necessario per aumentare la superficie di contatto tra il filo e il volano utilizzare i volanetti folli in uso alla macchina in prossimità della puleggia motrice. Prima di procedere al disarmo della macchina è necessario verificare che non vi siano porzioni instabili che possono movimentarsi e cadere spontaneamente. Rimuovere i perni di fissaggio dei dispositivi di protezione posti in prossimità dell'ammasso in fase di taglio con attrezzatura tale da non avvicinarsi nella zona di possibile distacco e con i DPI necessari all'operazione.

È vietato dopo il comando di arresto frenare il moto della puleggia motrice: attendere l'arresto comandato dalla macchina.

Accertarsi della presenza sull'ultimo binario del fincorsa meccanico in accordo con il sistema di comando della macchina.

MANUTENZIONE E REGISTRO DI CONTROLLO DEL COMPLESSO FILO-GIUNZIONE

Dovranno essere osservate le indicazioni fornite dal costruttore del filo che ne deve indicare i limiti di sostituzione, le caratteristiche meccaniche dell'utensile in relazione alle prestazioni della macchina, le tipologie di chiusura dell'anello del filo diamantato (giunta) e le frequenze delle ispezioni e le manutenzioni necessarie a garantire il funzionamento nel tempo in sicurezza.

In caso di rottura e danneggiamento dell'anello di filo, lo stesso dovrà essere sostituito.

Non devono essere collegati tra loro spezzoni di fili diamantato di differenti tipologie e/o usurati in maniera differente. Dati tecnici inerenti le resistenze delle giunte utilizzate per chiudere l'anello di filo diamantato indicano che le giunte in acciaio resistono circa il doppio delle analoghe giunte in rame garantendo al contempo una deformazione massima a rottura simile.

La giunzione dovrà essere eseguita con strumenti a pressione controllata ponendo attenzione a scegliere giunzioni la cui geometria interna ed esterne sia

idonea rispetto alla sezione del filo e ponendo attenzione all'uso corretto delle matrici utilizzate per la crimpatura. È necessario raggiungere il più possibile l'omogeneità di pressione circonferenziale, individuando quali siano i migliori accoppiamenti matrici/pinze e forza di crimpatura rispetto al tipo di cavo utilizzato. L'anello di filo diamantato deve essere chiuso utilizzando il minor numero tecnicamente possibile di giunzioni. Il danneggiamento superficiale del filo o la presenza di piegature nette di tipo permanente sul cavo sono in grado di diminuire sensibilmente la resistenza trazione dello stesso cavo mentre una riduzione di diametro del cavo di acciaio per usura visibile al momento della giunzione dei due capi del filo potrebbe comportare la difficoltà di crimpaggio e tenuta delle giunte. Tali aspetti sono dunque significativi per la resistenza complessiva dell'utensile e devono essere oggetto di controlli continui e specifici. Quanto sopra dovrà essere evidenziato in un registro di controllo al fine di quantificare gli effetti dell'usura sulla resistenza del filo e delle giunte, in base ai vari fattori che più la influenzano e che dovranno essere evidenziati (velocità e trazione del filo, lunghezza del filo/area di taglio, ore di lavoro effettuate con lo stesso filo, metri quadrati di taglio per metro lineare di filo utilizzato, raggi di curvatura del filo, ecc).

Restano importanti la cura dell'addestramento, il mantenimento dei limiti di utilizzo e la corretta condotta delle operazioni.

CAPITOLO 6

Movimentazione in cava

SCHEDA 6.1 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE FASI DI LAVORO INTERFERENTI COMPRESA LA MOVIMENTAZIONE DI UN BLOCCO IN SPAZI RIDOTTI



Foto 1 - vista di un cantiere della cava di marmo in sotterraneo

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto in sotterraneo. La lavorazione era nella fase di apertura di uno "sbasso".

Lo sbasso veniva iniziato mediante estrazione di un tassello (detto in gergo "a pozzetto" o "ficca") nella parte centrale della cava per procedere poi al suo allargamento verso le pareti dello scavo (foto 2).

L'incidento è avvenuto durante la movimentazione di un blocco.

Il sorvegliante dei lavori, dopo aver assegnato i compiti ai lavoratori, scendeva nella "ficca" per posizionare la pompa di aspirazione dell'acqua, coadiuvato da altri tre lavoratori che da sopra verificavano il buon pescaggio della pompa (foto 3).

Nel frattempo l'escavatorista, posizionato davanti al blocco con l'escavatore (foto 4), agiva con il braccio dello stesso per ruotare leggermente il blocco.

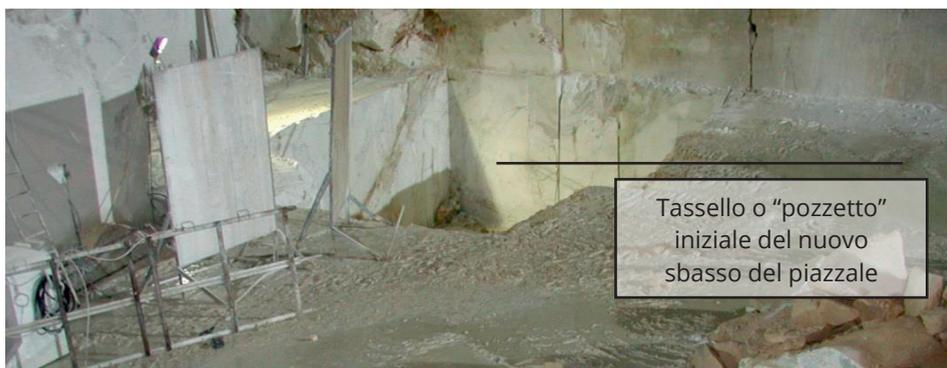


Foto 2 - tassello iniziale del nuovo sbasso



Foto 3 - pompa aspirazione acqua

Tale manovra ha provocato lo spostamento e nel contempo l'apertura del blocco in due parti lungo il piano di frattura.

Infatti il blocco era interessato da una frattura "naturale" (o "pelo") che lo attraversava trasversalmente con possibilità di distacco prima della conclusione della manovra di spostamento.

Tale rischio era noto, tanto che sulla faccia del blocco la frattura era stata individuata e segnata con cera rossa dal sorvegliante.



Foto 4 - ricostruzione rappresentativa della situazione del cantiere al momento dell'incidente

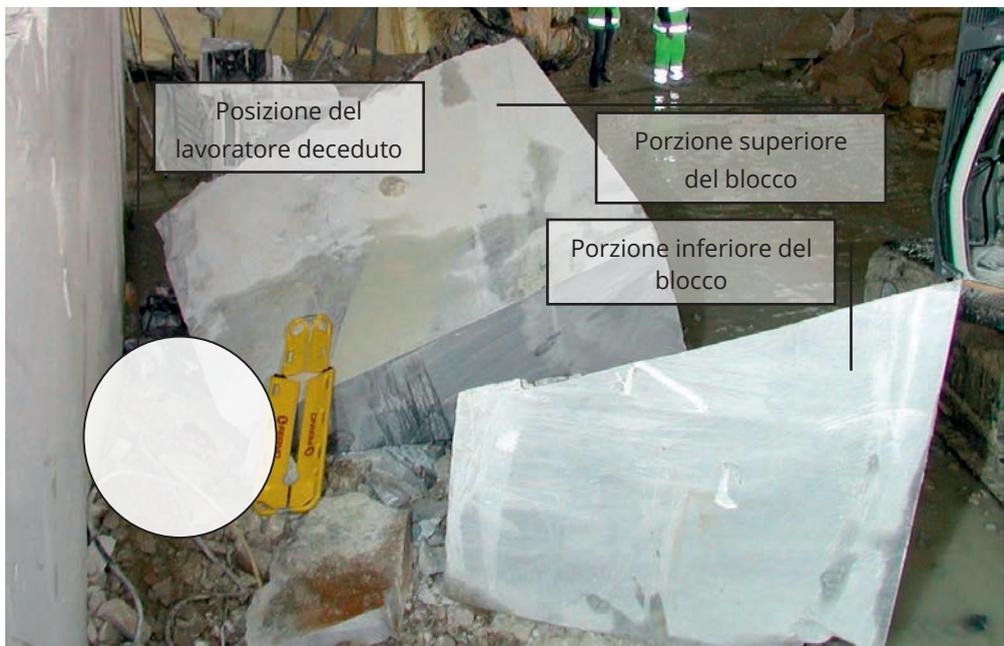


Foto 5 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

L'operazione sul blocco ha fatto sì che la parte superiore scivolasse verso il basso andando ad avvicinarsi alla parete, proprio nel momento in cui, nello spazio tra il blocco e la parete era presente il lavoratore che rimaneva schiacciato tra la parte scivolata del blocco e la parete (foto 5).

È plausibile che il lavoratore si trovasse in quel punto, durante l'operazione di movimentazione del blocco, per attività secondarie (sistemazione dei cavi elettrici e/o tubazioni dell'acqua nei pressi della zona operativa). Nel momento in cui ha avuto inizio l'operazione di spostamento del blocco, il conducente del mezzo (escavatore) non aveva la possibilità di controllare efficacemente tutta l'area intorno, perché la configurazione del mezzo (cabina, braccio, pistoni idraulici) e l'altezza stessa del blocco, creavano un "cono d'ombra" che impediva all'operatore una efficace visuale sul lato destro del mezzo.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Durante la manovra, il taglio e la riquadratura dei blocchi, è vietato di introdursi negli spazi angusti adiacenti.

Il manovratore dell'escavatore, prima di iniziare l'operazione, si deve assicurare che non ci siano persone nell'area di lavoro del mezzo.

Poiché durante la lavorazione, l'escavatorista deve impegnarsi nelle manovre con il mezzo e non può controllare l'accesso nell'area di lavoro, in uno spazio limitato dove lavorano più persone deve essere predisposto un servizio di segnalazioni svolto con lavoratori incaricati. In alternativa le zone di lavoro devono essere delimitate in modo chiaramente visibile.

SCHEDA 6.2 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE IN FASE DI SPOSTAMENTO DI BLOCCHI INFORMI CON ESCAVATORE



Foto 1- rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

La dinamica dell'infornio

L'operatore esperto si trovava alla guida di un escavatore cingolato posizionato sopra una piazzola, realizzata con il materiale di scarto delle lavorazioni che presentava una lieve pendenza ed un fondo livellato.

L'operazione consisteva, ruotando la sola torretta, nello spostare il detrito con la benna del mezzo, da una parte all'altra del cumulo, girando il braccio dell'escavatore, con una rotazione di circa 180°, da nord verso sud. (foto 3).

Durante le operazioni, il lavoratore, dopo avere prelevato un blocco informe di 4/5 tonnellate, ha eseguito la rotazione con il braccio dell'escavatore semidisteso per posare il blocco nella zona prestabilita.

Il mezzo, a causa dello sbilanciamento dovuto oltre al blocco caricato sulla benna, all'estensione dello sbraccio ed al passaggio della massa da una posizione longitudinale ad ortogonale rispetto ai cingoli con la configurazione prevista per la lavorazione, ha subito il capovolgimento. Nella caduta, l'infortunato rimaneva intrappolato nella cabina del mezzo (foto 2).



Foto 2 - particolare della cabina di guida parzialmente schiacciata.



Foto 3 - presunta posizione e movimento dell'escavatore prima del ribaltamento

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Per evitare il ribaltamento, non eseguire manovre brusche di rotazione/traslazione onde evitare possibili perdite di equilibrio. Non superare i limiti raggiungibili dal braccio dell'escavatore, rispetto alla massa da sollevare, specialmente operando con i cingoli non correttamente appoggiati a terra.

Tenere quindi sempre in considerazione la variazione del momento ribaltante nel passaggio dalla posizione longitudinale a quella perpendicolare rispetto ai cingoli dell'escavatore. Il conducente deve conoscere le caratteristiche del mezzo (portata, carico massimo sollevabile, in riferimento alle condizioni di appoggio (piano, in pendenza etc.) e non sottovalutarle.

SCHEDA 6.3 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TRANSITO SU RAMPA DI CAVA CON ESCAVATORE



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

La dinamica dell'infortunio

Il cantiere oggetto dell'infortunio era composto da un piazzale principale e da uno "sbasso" (foto 2), con bancate di altezza pari a circa tre metri.



Foto 2 - sbasso

A causa delle ingenti piogge cadute nei giorni precedenti e della posizione infossata del cantiere, lo stesso si presentava molto infangato, in particolare la rampa detritica di accesso al cantiere ed il piazzale principale, erano coperti da una coltre fangosa (foto 3).

Lo "sbasso" era stato realizzato lasciando in posto una rampa marmorea inclinata che consentiva di accedere alla quota inferiore (foto 3).



Foto 3 - coltre fangosa



Foto 4 - rampa

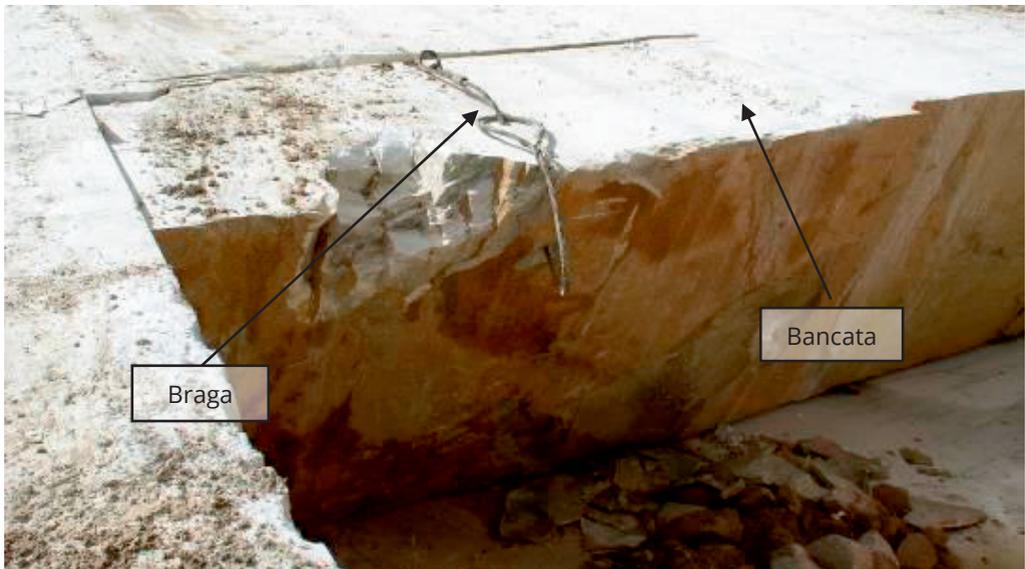


Foto 5 - braga

Il giorno dell'incidento erano in corso lavori di ribaltamento di una bancata di marmo già isolata dal monte nei giorni precedenti. L'infortunato, a bordo dell'escavatore, doveva portarsi nello sbasso e agendo con la benna dell'escavatore doveva far ribaltare la bancata. Quindi, l'escavatorista, a bordo del mezzo alla sommità della bancata, iniziava a muoversi per portarsi nello sbasso; doveva attraversare la parte di bancata inclinata a monte del blocco in fase di lavorazione e portarsi sulla rampa, per poi scendere nel piano sottostante.

Nelle prime fasi di attraversamento della bancata marmorea, nel momento della manovra di sterzata effettuata puntando a terra il braccio dell'escavatore, il mezzo iniziava a perdere aderenza ed a scivolare verso lo sbasso in maniera incontrollata.

Il mezzo scivolava con la cabina ed il braccio rivolti verso lo sbasso; quando il cingolo di sinistra si è trovato nel vuoto, l'escavatore si è ribaltato ruotando verso sinistra e cadendo sul fianco, lato guidatore.

Possibili azioni per evitare l'incidento

Per effettuare la manovra di sterzata in spazi ridotti e inclinati, si deve agire come indicato nel libretto di uso e manutenzione dell'escavatore e non facendo leva sull'avambraccio (figura 1).

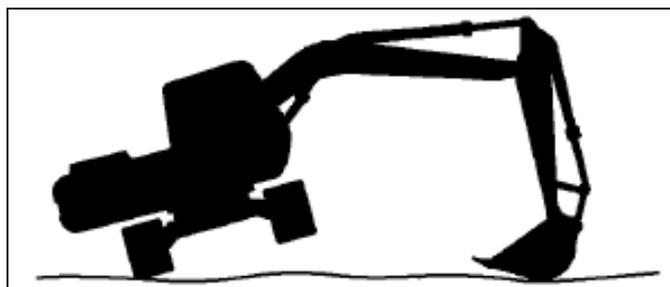


Figura 1

Infatti, tale operazione, consentita in terreni pianeggianti, comporta la momentanea perdita di aderenza del carro.

SCHEDA 6.4 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TRANSITO CON AUTOCARRO SU STRADA DI ARROCCAMENTO



Foto 1- rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

La dinamica dell'infornio

L'incidente è avvenuto mentre il camionista con l'autocarro percorreva un tratto di strada di arroccamento all'interno delle cave di marmo. In particolare, stava percorrendo in salita una rampa di collegamento tra due tornanti.

Durante il transito l'autocarro si è fermato e ha cominciato ad arretrare per qualche metro, facendo perdere il controllo del mezzo all'autista. L'autocarro si ribaltava mentre precipitava nella rampa sottostante.

Nel ribaltamento, la cabina di manovra dell'autocarro si schiacciava sul terreno provocando il trauma mortale del camionista.

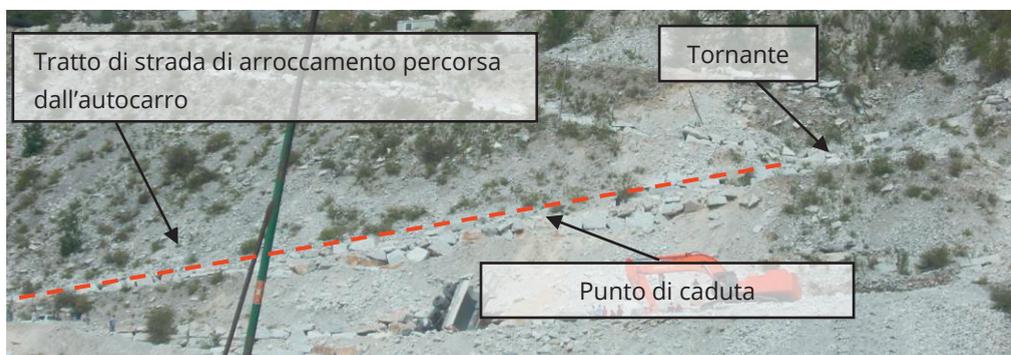


Foto 2 - percorso dell'autocarro

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Come è noto le strade di arroccamento dei bacini marmiferi apuo-versiliesi sono caratterizzati da tratti tortuosi e ripidi, pertanto è necessario che il personale addetto ai trasporti sia particolarmente esperto e addestrato anche rispetto a manovre di sicurezza.

Inoltre, è importante conoscere i limiti e le caratteristiche del mezzo da impiegare, nonché le tecniche di superamento di discese e salite in terreni non preparati.

SCHEDA 6.5 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE LA MOVIMENTAZIONE DI MATERIALE CON PALA MECCANICA



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio



Foto 2 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio

La dinamica dell'infortunio

I lavoratori della cava stavano effettuando diverse lavorazioni, disposte dal Direttore Responsabile.

Alcuni stavano seguendo l'esecuzione di tagli al monte ed altri, compreso l'infortunato, rispettivamente posizionati alle proprie centraline di comando, stavano seguendo alcuni tagli di riquadratura di blocchi con macchina tagliatrice a filo diamantato nel piazzale della cava. Durante tali lavorazioni il palista stava effettuando la movimentazione di detrito transitando nel piazzale.

L'infortunato si è spostato dalla propria centralina per andare a controllare il corretto posizionamento del filo sul retro del blocco.

Giunto dietro al blocco, veniva investito dalla pala meccanica gommata che stava effettuando una manovra in retromarcia.

Il palista non si è accorto dell'incidente ed ha ripreso la sua marcia in avanti.

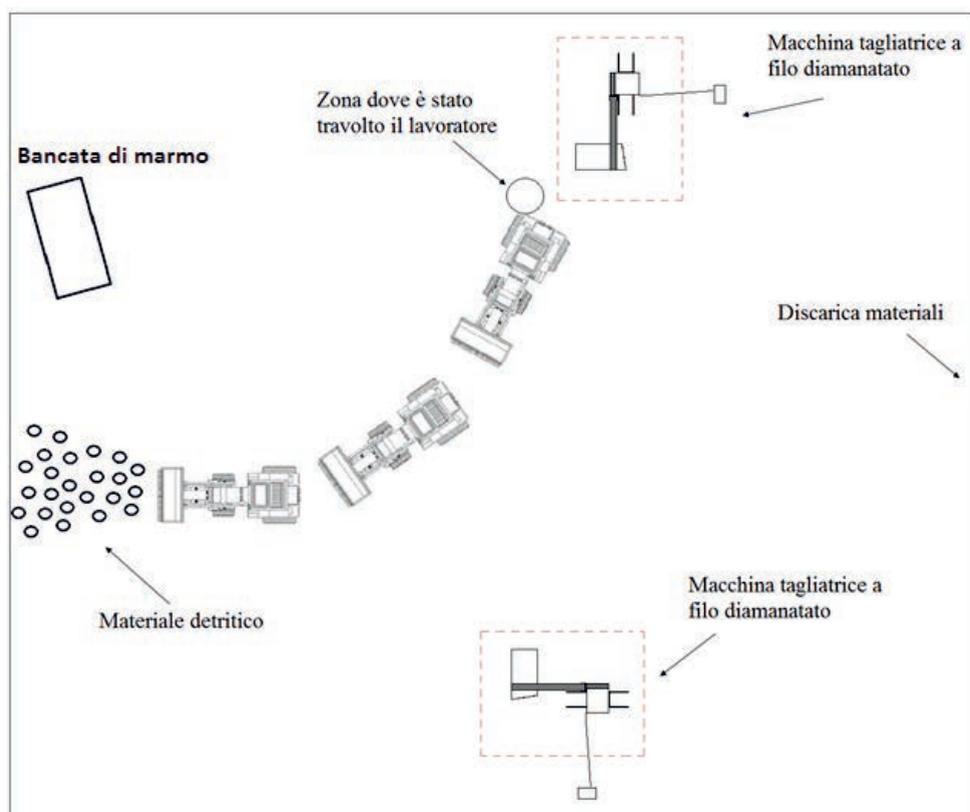


Figura 1 - rappresentazione grafica della dinamica dell'infortunio

Possibili azioni per evitare l'infortunio

È fondamentale interdire la presenza di persone nel raggio di azione delle macchine in movimento, tenendo in considerazione le distanze di sicurezza riportate nei manuali di uso e manutenzione forniti dal costruttore.

Ridurre al minimo le interferenze uomo-macchina, realizzando apposite aree di lavoro per le operazioni a terra (es. riquadratura blocchi) attraverso la separazione con appositi segnali quali catenelle o elementi fisici.

Nelle operazioni dove non è possibile escludere situazioni di interferenza tra uomo e macchina si rende necessaria la presenza di un addetto a terra che coadiuva l'operatore del mezzo meccanico, costantemente in contatto diretto visivo o verbale che interagisca attraverso una comunicazione codificata.

Tutti i mezzi operativi dovranno essere dotati di adeguati dispositivi di segnalazione durante la movimentazione del mezzo.

Gli operatori dovranno essere dotati di DPI ad alta visibilità che aiutino l'individuazione diretta degli stessi da parte dell'operatore addetto al mezzo.

SCHEDA 6.6 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE LE OPERAZIONI DI MOVIMENTAZIONE DEI BLOCCHI ALL'INTERNO DEL PIAZZALE IN ESCAVAZIONE



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

La mattina del giorno dell'incidento i lavoratori si recavano presso la cava in galleria a bordo di pick-up, ad eccezione di un lavoratore che vi accedeva, di lì a poco, a bordo della pala gommata.

Le attività da svolgere nel cantiere basso per il proseguo delle lavorazioni riguardavano lo spostamento di blocchi e le operazioni di sezionatura/riquadratura dei blocchi stessi con macchina a filo (foto 2). Due lavoratori, l'infortunato e il palista sul suo mezzo, ed il titolare si fermavano nel cantiere basso per vedere lo stato di avanzamento dei lavori.

Il palista, una volta avuto accesso all'area, procedeva ad inforcare un blocco informe che era posizionato in prossimità di una macchina a filo e a posizionarlo dove doveva essere sezionato.

Le due macchine a filo presenti in cantiere (figura 3), utilizzate per la riquadratura, erano posizionate in tale posizione in maniera permanente. Collocare, quindi, un blocco frontalmente alle stesse presupponeva che un operatore coadiuvasse il palista da terra indicandogli quando depositare lo stesso, in modo che il blocco risultasse sistemato frontalmente rispetto al volante della macchina.



Foto 2 - Vista dall'alto dell'area



Nei momenti prima dell'accaduto, l'infortunato si trovava nei pressi della macchina a filo e il palista procedeva alle manovre per indirizzare il mezzo frontalmente al pezzo e procedere successivamente ad inforcarlo.

Dopo aver posato a terra il carico trasportato, nell'eseguire le manovre successive procedendo a retromarcia, il palista investiva il lavoratore a terra con la ruota anteriore sinistra.

Possibili azioni per evitare l'infortunio

L'infortunio si è verificato perché durante le operazioni di movimentazione dei blocchi con l'uso di pala gommata, il palista investiva il lavoratore che stava contestualmente eseguendo altre attività lavorative che interessavano l'area di pericolo della pala stessa.

Le cautele che consentono una riduzione alla fonte del rischio consistevano nell'impedire preventivamente la possibilità di compiere altre lavorazioni durante le fasi di lavoro con i mezzi movimento terra e quindi modificare le fasi di lavoro al fine di evitare sovrapposizioni spazio-temporali e quindi il rischio per il personale addetto a terra.

Predisporre una unità di personale a terra, addetto solamente a controllare ed a coadiuvare le manovre del mezzo, costantemente nel campo visivo del palista e che abbia la possibilità di comunicare con segnali visibili o con idonei mezzi di comunicazione diretta (ricetrasmittitori) con lo stesso.

Evitare di sovrapporre fasi lavorative che comportano la necessità di accumulare in deposito materiali derivanti dalle stesse (blocchi) e le relative attrezzature necessarie, tali da ridurre gli spazi liberi per la movimentazione dei mezzi e al tempo stesso interferire con la visibilità diretta verso gli operatori del conducente della pala in tutta l'area avrebbe migliorato e facilitato la loro individuazione. Nel momento in cui ha avuto inizio l'operazione di spostamento del blocco, il conducente del mezzo non aveva la possibilità di controllare efficacemente tutta l'area intorno allo stesso stando attento contestualmente al materiale trasportato.

SCHEDA 6.7 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE LE OPERAZIONI DI MOVIMENTAZIONE DI UNA TAGLIATRICE A CATENA CINGOLATA DA GALLERIA CINGOLATA DA GALLERIA



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento il lavoratore era impegnato nella movimentazione di una tagliatrice a catena cingolata da galleria dotata di radiocomando (foto 2) per posizionarla al fine di eseguire un taglio verticale di una bancata.

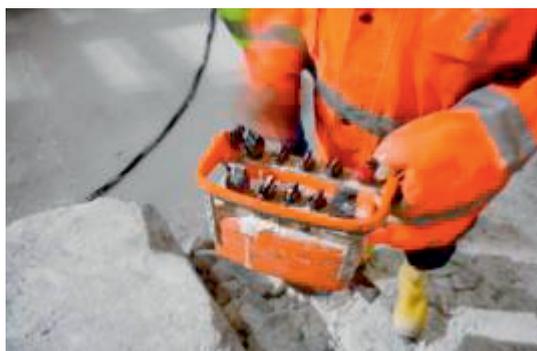


Foto 2 - radiocomando della tagliatrice a catena cingolata

Con lui c'era il sorvegliante, posizionato ad una quota superiore, in prossimità della sezione di bancata da tagliare e frontalmente alla tagliatrice in modo da segnalare al lavoratore, situato nello sbasso, dove posizionare la lama a catena per il taglio.

I due lavoratori erano distanti sia in linea d'aria che come quota e potevano vedersi l'uno con l'altro. Dovendo far avanzare la macchina, il lavoratore nello sbasso provvedeva a comandarne il movimento ma non riusciva nell'intento in quanto uno dei cingoli non si avviava. Pertanto, egli si portava sul retro della macchina. Dopo poco il sorvegliante, non vedendo rientrare il lavoratore nel proprio campo visivo, si portava nello sbasso percorrendo l'apposita rampa di accesso (foto 3) e, giunto sul fondo della stessa, scorgeva il lavoratore che era rimasto a contrasto tra l'angolo latero-posteriore destro della macchina e la parete di marmo posta alla destra della macchina stessa. Il lavoratore decedeva a seguito del trauma compressivo.



Foto 3 - vista dall'alto dell'area

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Durante la manovra, il taglio e/o la riquadratura di bancate o blocchi è indispensabile non introdursi negli spazi angusti o di approssimarsi a parti di mezzi o attrezzature in movimento.

SCHEDA 6.8 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE LA CONSEGNA FRONTE CAVA DI UN ESCAVATORE IDRAULICO CINGOLATO



Foto 1 - vista dell'escavatore all'interno della strada in galleria di accesso alla cava

La dinamica dell'incidento

L'incidento è avvenuto all'interno della via di arrocco in galleria che consente l'accesso alla cava.

L'fortunato si trovava alla guida dell'escavatore di nuova fornitura all'interno della via di accesso in galleria, per condurlo fino al punto prestabilito di consegna, fronte cava.

Nei giorni precedenti alla consegna erano stati effettuati sopralluoghi da parte di personale della ditta fornitrice, tra cui lo stesso infortunato, per verificare la fattibilità di accesso del mezzo in galleria, in quanto quest'ultima, realizzata a mano in passato, presentava una geometria non regolare con sezioni asimmetriche: ad esito dei sopralluoghi era stato deciso di smontare alcuni pezzi dal mezzo per permettere il suo ingresso in galleria; pezzi per i quali era previsto il riassetto una volta giunti al punto di consegna.

Il giorno dell'infortunio, una volta entrato in galleria, l'operatore alla guida dell'escavatore avanzava verso il punto di consegna, procedendo a bassa velocità, coadiuvato dalla presenza di maestranze a terra. Dopo aver percorso circa 350 metri dall'ingresso della galleria, giunto in prossimità di un restringimento di sezione della stessa, in una zona, tra l'altro, caratterizzata da scarsa illuminazione artificiale, si fermava per valutare le modalità con cui procedere ulteriormente senza rischiare di urtare il mezzo contro le pareti rocciose, per non danneggiarne la carrozzeria. Quindi si affacciava, senza sporgersi, dal finestrino laterale della cabina di guida per tastare con la mano destra il tetto metallico della cabina stessa e la parete della galleria nella immediata vicinanza: a quel punto, urtava involontariamente la leva di comando specifica di rotazione con la sua gamba sinistra, e la cabina del mezzo inizia a ruotare, tanto che l'operatore restava con la mano a contrasto tra la parete rocciosa e la parte alta della cabina.



Foto 2 - particolare del punto in cui la mano dell'operatore è andata ad urtare contro la parete della galleria

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Quando si deve condurre un mezzo all'interno di una galleria dalla forma irregolare, non ci si deve limitare a verificare la fattibilità di passaggio attraverso la prima sezione di imbocco, ma devono essere considerate e misurate le sezioni più strette, sia in larghezza che in altezza, dell'intero tratto da percorrere, in relazione alle dimensioni ed all'ingombro del mezzo stesso.

Poiché nella fase di lavorazione in questione è normale che possano venirsi a creare momenti e situazioni in cui chi conduce l'escavatore abbia necessità di fermarsi per effettuare alcune valutazioni, prima di poter procedere in sicurezza verso la destinazione, si rende sempre necessario prestare la massima attenzione ai comandi ed alle leve presenti nel momento in cui si compiono azioni che, come nel caso specifico quella di affacciarsi dal finestrino, sono routinarie e fanno parte del lavoro ordinario quotidiano.

Infine, l'intero tratto di viabilità in galleria deve essere caratterizzato dalla presenza di luce artificiale sufficiente, tale da permettere una buona visuale a chi vi accede.

SCHEDA 6.9 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE CON PALA GOMMATA SULLA STRADA DI ARROCCO IN CAVA



Foto 1 - vista dell'infortunio sulla strada di arrocco in cava

La dinamica dell'infortunio

L'infortunio è avvenuto lungo la strada di arrocco al cantiere di cava, mentre il lavoratore si trovava alla guida di una pala gommata di recente acquisizione dalla ditta. L'autista era decisamente esperto, abituato a condurre mezzi di movimentazione terra da molti anni.

La mattina dell'infortunio, egli stava effettuando la pulizia dello spiazzo antistante il cantiere in lavorazione, nel tratto terminale della rampa di accesso in cava. L'attività consisteva nel sollevare materiale lapideo con la benna della pala gommata e poi depositarlo poco più in là, spostandosi perciò col mezzo in avanti e in retromarcia. La pala gommata era rivolta con la benna e con tutta la parte anteriore verso la discesa.

Ad un certo punto, la ruota posteriore destra del mezzo iniziava a slittare inclinandosi lateralmente. Il lavoratore, probabilmente accortosi dell'accaduto, cercava di riportarsi in avanti con una manovra repentina, cosicché la parte inferiore/posteriore della pala sbatteva sul terreno. Il mezzo, quindi, prendeva velocità oscillando, svoltava la curva e si dirigeva verso valle. Successivamente, la pala si sbilanciava completamente a sinistra ed usciva dalla carreggiata,

oltrepassando il ciglio della strada e precipitando nella scarpata sottostante (foto 2).



Foto 2 - strada di arrocco in cava con indicata la zona dell'incidento

La pala gommata, con all'interno il lavoratore, si fermava nel tratto di strada più a valle, rovesciata e adagiata lateralmente dopo aver percorso diversi metri di dislivello (foto 3).

L'infortunato si trovava sotto la cabina di guida, non schiacciato ma con la schiena a contatto col terreno, poiché il vetro del mezzo si è frantumato durante l'incidente.

Possibili azioni per evitare l'incidento

A bordo di qualunque mezzo di movimentazione è sempre necessario che il lavoratore indossi la cintura di sicurezza, che garantisce una maggior stabilità dell'autista nella sede di guida, ed un livello di sicurezza più elevato specialmente su un mezzo dotato di sistema FOPS.



Foto 3 - panoramica dell'infortunio dall'alto della strada di arrocco

Inoltre, è sempre necessario prestare la massima attenzione e concentrazione anche e soprattutto nel corso di svolgimento di operazioni consuete e routinarie per il lavoratore.

ALLEGATO AL CAPITOLO 6

Linee di indirizzo per la movimentazione in cava - allegato A alla D.D.R.T. n. 375 del 12-01-2023

INTRODUZIONE

Le disposizioni delle linee di indirizzo per la movimentazione si applicano alle seguenti operazioni:

- movimentazione di massi e blocchi
- calzature
- caricamento dei blocchi su autocarro
- movimentazione dei derivati della lavorazione
- carico di derivati della lavorazione su autocarri
- trasporto di attrezzature

Le presenti linee di indirizzo sono rivolte a tutti gli operatori addetti alla movimentazione meccanica dei carichi operanti all'interno delle attività estrattive e al personale responsabile delle cave (Titolari/Datori di lavoro, Direttori Responsabili, Sorveglianti, Preposti).

I mezzi devono essere utilizzati soltanto dal personale, incaricato dal datore di lavoro, che sia idoneo alla mansione. Gli operatori devono essere informati, formati ed addestrati.

Il personale a terra - così come definito nel paragrafo "Misure di sicurezza generali" - è tenuto ad osservare le disposizioni della presente procedura, per quanto di competenza. Il Sorvegliante/Preposto, su istruzione del Direttore Responsabile, controlla la corretta applicazione della presente procedura nonché l'attuazione delle modalità e successione delle operazioni di movimentazione valutate e condivise con il Direttore Responsabile.

Principali macchinari utilizzabili

Pala meccanica
Escavatore
Pala compatta
Mini pala
Camion
Dumper
Derrick
Carrello elevatore con braccio telescopico

Il Titolare/Datore di Lavoro è responsabile della scelta e della messa a disposizione delle attrezzature di lavoro e indica nel Documento di Salute e Sicurezza (DSS) quali mezzi sono idonei per le operazioni di movimentazione condividendo le scelte con il Direttore Responsabile, che è responsabile della

applicazione corretta delle procedure relative alla movimentazione, le quali sono parte integrante del DSS della cava.

Il Sorvegliante/Preposto vigila sulla corretta applicazione in cava delle sopra citate procedure.

Generalità sui mezzi

I mezzi devono:

1. essere soggetti a una procedura di manutenzione specifica programmata secondo quanto prescritto dalla casa costruttrice all'interno del manuale d'uso e manutenzione;
2. essere soggetti a controlli e manutenzione affidati a personale appositamente formato.

Controllo mezzi

Gli operatori addetti all'uso dei mezzi meccanici prima di utilizzarli devono controllare il perfetto stato di efficienza del mezzo secondo le istruzioni impartite dal manuale d'uso. A titolo esemplificativo e non esaustivo:

- la presenza di gradini e corrimano quali elementi necessari a garantire la contemporaneità di n.3 punti di appoggio durante la salita/discesa dell'operatore dal mezzo (n.2 mani e n.1 piede oppure n.1 mano e n.2 piedi);
- la presenza di specchietti retrovisori;
- la presenza e l'efficienza della/e telecamera/e (se prevista/e dal modello);
- l'efficienza di clacson e segnalatore acustico ("cicalino") per retromarcia;
- l'assenza di oggetti estranei in cabina (dispositivi di comunicazione personali ad uso privato, apparecchiature che possono investire l'operatore durante il lavoro, ostacolare le manovre, distrarre l'operatore);
- la presenza dell'estintore in stato d'efficienza e ben fissato;
- l'efficienza del freno di stazionamento e/o di emergenza.

L'operatore non deve utilizzare il mezzo se questo non è in condizioni di completa efficienza di tutti gli impianti e funzioni e deve segnalare immediatamente gli eventuali guasti e/o malfunzionamenti al Sorvegliante/Preposto perché provveda a disporre le necessarie riparazioni.

MISURE DI SICUREZZA GENERALI

L'operatore del mezzo è tenuto a conoscere e seguire il manuale d'uso del mezzo e deve sempre indossare il sistema di trattenuta (cinture di sicurezza).

Ad ogni operazione di movimentazione con mezzi meccanici è associata una "zona di rischio" che identifica le aree in cui esiste il rischio di investimento degli operatori da parte del mezzo operante e/o dal materiale movimentato e deve ricomprendere la distanza di sicurezza.

L'individuazione della zona di rischio tiene conto distanza di sicurezza indicata nel mezzo nonché delle possibili proiezioni di materiale in fase di movimentazione,

del numero di operatori presenti e della conformazione degli spazi operativi; l'individuazione a priori di tale zona di rischio è compito del Titolare/Datore di Lavoro - attraverso il DSS/DSSC - laddove vi siano operazioni condotte in modo routinario in zone dedicate della cava; negli altri casi, come ad es. nel caso di movimentazione per deposito temporaneo di detrito o ravaneto, l'individuazione di tale zona è compito del Direttore Responsabile.

Verifica del personale a terra - Manovre

Tutto il personale presente in cava deve tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi in manovra e dal materiale movimentato. La distanza di sicurezza definita dal costruttore ma deve essere valutata cava per cava nel DSS o, in casi specifici, dal Direttore responsabile.

Il lavoratore che si trovi a transitare o sostare nei pressi del mezzo meccanico in manovra, anche al fine di effettuare operazioni sul materiale o di coadiuvare l'operatore del mezzo nelle manovre e relativo controllo degli spazi circostanti, è definito come "personale a terra" (personale esposto).

Il personale a terra deve rendersi sempre visibile dall'operatore del mezzo durante le relative manovre, indossare i previsti DPI e rispettare le distanze di sicurezza.

L'operatore del mezzo, prima di iniziare qualsiasi manovra deve comunque assicurarsi che il personale a terra si sia allontanato dalla zona di rischio interessata dalla movimentazione eseguita dal mezzo e dal materiale movimentato.

L'operatore del mezzo non deve iniziare le manovre quando ravvede la presenza di personale a terra all'interno della zona di rischio ovvero, qualora durante il lavoro qualcuno si avvicini entrando nella zona di rischio e del materiale movimentato, l'operatore deve arrestare il mezzo e provvedere a far allontanare le persone.

Nel caso in cui il Sorvegliante/ Preposto operasse personalmente sul mezzo meccanico, deve individuare un operatore a terra che vigili sugli spazi circostanti al raggio d'azione del mezzo.

Spazi di manovra

Il Sorvegliante/Preposto e l'Operatore, ciascuno per le proprie competenze, devono assicurarsi:

- che tutta la zona di lavoro/manovra sia libera da ostacoli che potrebbero creare intralcio;
- che la zona di ciglio sia dotata di cordolo ed una segnaletica verticale al fine di avere una corretta visuale dell'area di possibile manovra anche da sopra il mezzo;
- che sia garantita una corretta visuale durante le manovre tenendo conto di eventuali punti ciechi;

- che, in relazione alle caratteristiche del mezzo in uso, vi siano spazi di manovra sufficienti;

Quando i lavori vengono svolti in prossimità di cigli che non diano sufficienti garanzie di stabilità (per evidenze di sistemi a franapoggio, zone fratturate, presenza di terreni incoerenti ecc.), il Direttore responsabile individua le distanze dal ciglio necessarie ovvero le misure di sicurezza da attuare prima dell'inizio dei lavori di movimentazione nell'intorno.

Per l'esecuzione di manovre in spazi ristretti, in aree in cui è previsto il transito di uomini e mezzi, in caso di scarsa visibilità in relazione allo stato dei luoghi e comunque per i lavori che richiedano l'uso di più di una macchina, il Sorvegliante/Preposto individua il personale aggiuntivo - avente sufficiente esperienza e perizia - con il compito di aiuto/coordinamento/segnalazione; in tal caso l'Operatore non deve effettuare alcuna manovra senza aver prima ricevuto un'indicazione chiara da parte di questi.

Trasporto di persone /cose

È assolutamente vietato trasportare persone su qualsiasi parte del mezzo, stazionare e lavorare sulla benna del mezzo.

È vietato trasportare materiale di peso superiore alla portata del mezzo.

Transiti

Il Sorvegliante/Preposto e l'Operatore, ciascuno per le proprie competenze, devono assicurarsi di:

- verificare che il fondo delle zone di transito risulti sicuro e procedere con cautela;
- verificare che l'inclinazione della eventuale zona adibita allo scarico del materiale garantisca la stabilità del mezzo prima e dopo le operazioni di scarico;
- rispettare le distanze di sicurezza in presenza di linee elettriche aeree o tubazioni di alimentazione di utenze varie (che dovranno essere all'uopo segnalate nel caso in cui possano trovarsi all'interno del raggio d'azione del mezzo);
- rispettare tutti i divieti di transito e stazionamento indicati dalla segnaletica di cantiere;
- verificare che la persona presente lungo un passaggio si arresti e si ponga a distanza di sicurezza, altrimenti ferma il mezzo e attende il passaggio della persona;
- non transitare su cavi elettrici che non siano adeguatamente protetti;
- Nell'affrontare terreni, rampe, piste di servizio anche con benna carica o carico sulle forche procedere con cautela onde evitare il rischio di ribaltamento;
- verificare sempre sul manuale d'uso della macchina la pendenza anche in base al carico e alle condizioni del fondo;

- procedere in retromarcia se percorre una discesa ripida con il mezzo a benna/forche carico;
- procedere sempre a velocità ridotta soprattutto in prossimità di curve, angoli ciechi, ingressi e zone adibite a traffico promiscuo di mezzi persone e cantieri in coltivazione dove la velocità deve essere rigorosamente a passo d'uomo.

Le rampe e le strade di transito devono essere provviste di cordolo (riesta) di segnalazione o altra misura equivalente, come avvertimento/segnalamento necessario all'operatore alla guida del mezzo che le percorre.

Parcheggio - Fine lavoro

Concluse le operazioni con i mezzi, l'Operatore lascia il mezzo in parcheggio avendo cura di:

- non fermarsi in corrispondenza di posti di lavoro o di transito o poco visibili;
- abbassare sempre la benna/forche con il braccio di sollevamento in posizione di riposo fino a poggiarle a terra;
- inserire il freno di stazionamento;
- togliere la chiave di comando e mantenerla in custodia o comunque rispettare le modalità aziendali di custodia della chiave;
- scendere o salire sempre mediante le scalette ed aiutarsi utilizzando i corrimano presenti sui mezzi mantenendo il contatto con tre punti d'appoggio contemporanei;
- controllare e segnalare al Sorvegliante/Preposto ogni anomalia.

MOVIMENTAZIONE DI MASSI/BLOCCHI - CALZATURE

Il Sorvegliante/Preposto, prima dello spostamento di un masso/blocco:

- verifica, insieme all'operatore, l'assenza di eventuali imperfezioni o fratture che potrebbero determinare il distacco di porzioni rocciose; in caso contrario dispone la loro preventiva bonifica;
- prima di iniziare qualsiasi manovra l'operatore verifica, con l'eventuale aiuto del Sorvegliante che la Zona di Manovra sia libera da persone.

L'operatore del mezzo:

- effettua il prelievo e la successiva movimentazione del materiale con benna e forche di forma, lunghezza ed apertura appropriata;
- inserisce le forche/benna sotto il carico più a fondo possibile;
- prima di iniziare la movimentazione si assicura che il carico sia stabilizzato e controlla gli ingombri orizzontali e verticali del carico: se il carico è voluminoso e ostacola la visibilità in avanti procede in retromarcia;
- durante il trasporto, deve tenere il carico a filo del terreno in modo da garantire la massima visibilità e stabilità del mezzo anche su terreni in pendenza;
- durante il trasporto deve mantenere le guide delle forche e la benna in posizione leggermente inclinata all'indietro;

- nel caso in cui intervengano difficoltà o quando lo ritiene necessario, l'operatore richiede l'intervento del Sorvegliante/Preposto.

Spostamento di blocchi dal luogo di taglio.

Il Sorvegliante/Preposto, prima dello spostamento di un blocco:

- verifica, insieme all'operatore, che siano stati messi in sicurezza l'ammasso roccioso da cui il blocco deriva e il blocco sezionato secondo le procedure specifiche. In caso contrario dispone la loro bonifica, con il divieto di rimuovere parti instabili operando dalle aree sottostanti, ed operando con mezzi meccanici;
- allontana, insieme all'operatore, il personale a terra non necessario e qualsiasi altra persona dalla zona di lavoro-manovra;
- concorda con l'operatore del mezzo come dovrà essere effettuata la manovra.

Calzature

Le calzature devono essere fatte sollevando, e non spingendo, il blocco con le forche o con la benna della pala, ed inserendo le calzature sotto al blocco.

Per posizionare o spingere la calzatura sotto al blocco, dovrà essere utilizzato un mezzo idoneo quale bobcat - minipala oppure una prolunga di caratteristiche adeguate sia al fine di escludere la possibilità di infilare le mani sotto al blocco stesso sia al fine di mantenere la necessaria distanza dal blocco.

Durante le manovre di spostamento di massi per consentirne la calzatura, il Sorvegliante/Preposto deve:

- dirigere le operazioni;
- verificare, prima che l'operatore si avvicini, che il blocco non presenti imperfezioni / fratture che potrebbero costituire pericolo per il lavoratore addetto alla esecuzione dell'operazione di calzatura;
- verificare che il personale a terra sia in posizione di sicurezza quando il masso viene alzato con la benna/ forche della pala;
- consentire l'avvicinamento per effettuare la calzatura solo dopo essersi assicurato della buona tenuta della benna/ forche;
- verificare che il personale a terra sia nuovamente in posizione di sicurezza quando il blocco viene appoggiato sulle calzature;
- per l'inserimento delle calzature utilizzare mezzi e attrezzature adeguati, che saranno indicati dal Titolare nel DSS.

La tipologia degli spessori utilizzati per la calzatura dovrà essere definita nella procedura operativa specifica, tenuto conto che gli stessi dovranno essere scelti dal titolare e messi a disposizione dei lavoratori.

Controllo delle funi

Per il sollevamento devono essere utilizzate funi di acciaio.

La fune deve essere munita di asole piombate. Non sono ammesse chiusure ad impalmatura o di tipo improvvisato. Tutti gli elementi della fune ed attrezzi devono avere dimensioni e caratteristiche costruttive adeguate al carico da sollevare e dunque alla tensione necessaria per muovere il blocco.

Deve essere controllato periodicamente lo stato di conservazione del cavo e degli accessori di chiusura (piegature, eccetera).

Tale controllo deve essere eseguito in conformità alla norma UNI e ISO vigente e deve essere annotato nell'apposito registro; le funi devono essere identificate con un tag fisico o digitale. Al termine dello spostamento e prima di consentire le successive operazioni, il Sorvegliante/Preposto esamina nuovamente le superfici esposte e dispone l'abbattimento ed allontanamento di eventuali parti pericolanti utilizzando idonei mezzi meccanici.

CARICAMENTO DEI BLOCCHI SU AUTOCARRO

Autisti degli autocarri

L'autista dell'autocarro viene indirizzato dal Sorvegliante/Preposto o da Personale da questo incaricato, nell'area individuata per il carico del materiale.

L'autista dell'autocarro percorre a passo d'uomo il tragitto fino all'area assegnata.

Gli autisti degli autocarri verificano il corretto caricamento del mezzo e dunque devono dare assistenza alle operazioni di caricamento mantenendosi alla distanza di sicurezza indicata dall'operatore del mezzo di caricamento e dal Sorvegliante/Preposto.

Gli autisti devono essere informati sulle procedure interne inerenti le modalità di transito e di stazionamento. È proibito a chiunque di rimanere sul camion durante le operazioni di carico. L'accesso in cabina di guida potrà avvenire solo a carico completato.

Caricamento

Prima del caricamento dei blocchi, Il Sorvegliante/Preposto:

- verifica l'eventuale presenza di difetti nei blocchi e, ove presenti, dispone la loro eliminazione al fine di aumentare la stabilità del carico e la sicurezza del successivo trasporto e scarico a destinazione;

L'eventuale "zeppatura" dei blocchi mediante assi di legno deve essere effettuata con cautela quando il blocco è già appoggiato sugli assi; non appoggiare il blocco su travetti di legno posti ortogonalmente agli assi di carico in quanto questo diminuirebbe la superficie d'attrito;

- allontana il personale a terra non necessario e qualsiasi altra persona dalla zona di lavoro-manovra;
- provvede altresì ad allontanare il personale che opera nella zona sottostante al gradone quando le operazioni di carico avvengono in prossimità del ciglio di tale gradone.

Prima del caricamento dei blocchi, l'Operatore del mezzo:

- deve comunque assicurarsi che il personale a terra o qualsiasi altra persona si siano allontanati dalla zona interessata dalla movimentazione eseguita dal mezzo;
- deve assicurarsi che il piazzale sia in livello e senza materiali ingombranti e valutare con il conducente del camion che i materiali siano di dimensione e peso compatibile con la portata del camion e con il tragitto previsto, in relazione agli spostamenti che lo stesso mezzo gravato dal carico deve effettuare lungo le rampe e strade di arrocco per raggiungere la destinazione.

MOVIMENTAZIONE DEI DERIVATI DELLA COLTIVAZIONE

Caricamento da cumuli o accumuli temporanei

Esame preventivo

Il Direttore Responsabile insieme al Sorvegliante/Preposto ed agli Operatori dei mezzi (palista, escavatorista), ai fini del lavoro da svolgere, deve fare un esame preventivo della zona interessata dal caricamento, verificando e valutando la geometria e granulometria del deposito, le vie d'accesso, gli spazi di manovra, eventuali scivolamenti e/o rotolamenti di materiale.

Il Direttore Responsabile predispone un piano di caricamento prevedendo che non si creino fronti instabili; nel caso ciò avvenisse durante le operazioni di caricamento il Sorvegliante/Preposto interromperà immediatamente le lavorazioni e interpellerà il Direttore Responsabile che dovrà dare le necessarie disposizioni atte ad impedire tale pericolo.

Prelievo-Caricamento

Sulla base di quanto disposto dal Direttore Responsabile, durante la fase di prelievo-caricamento del detrito, il Sorvegliante/Preposto, l'Operatore (palista, escavatorista), ciascuno per le proprie competenze, devono:

- assicurarsi che il personale a terra o qualsiasi altra persona si siano allontanati dalla zona interessata dalla movimentazione eseguita dal mezzo;
- fare in modo che non si creino fronti più alti dello sbraccio massimo della pala e/o dell'escavatore;
- assicurarsi sempre, prima del trasporto, che il detrito caricato sia ben stabilizzato sulla benna.

Movimentazione per deposito temporaneo di detrito o ravaneto (o comunque per caduta da quote più alte a quote più basse)

Nel caso di movimentazione per deposito temporaneo di detrito o ravaneto o comunque per caduta da quote più alte a quote più basse, il Direttore Responsabile individua il limite della zona di scarico per evitare la fuoriuscita di massi in caduta.

Il Sorvegliante/Preposto, prima dell'avvio delle operazioni, deve:

- allontanare il personale a terra non necessario e qualsiasi altra persona dalla zona di lavoro-manovra;
- verificare che siano ben visibili i limiti della discarica, segnalati con appositi strumenti, con particolare risalto della zona attiva interessata dalla caduta di materiali;
- prendere le precauzioni necessarie affinché i massi movimentati non cadano al di fuori della zona di accumulo opportunamente segnalata; in caso contrario dispone un servizio di vigilanza per impedire l'accesso alla zona interessata dalle operazioni, operatori in collegamento radio controllano da posizioni di sicurezza l'accesso a strade e piazzali, segnalando tempestivamente la presenza di o il transito di mezzi e persone ed impedendo che essi entrino nella zona inibita;
- provvedere a far costruire un cordolo perimetrale lungo l'orlo della zona di scarico in modo da contenere eventuali informi che potrebbero uscire dalla zona di accumulo.

È vietato lo scavo per scalzamento del fronte detritico.

Per operazioni effettuate nei pressi di un impianto di vagliatura, è vietato procedere al prelievo-caricamento di detrito selezionato in caduta da nastro in movimento.

Considerate le condizioni dei ravaneti generalmente presenti nei bacini marmiferi, la pezzatura dei materiali da scaricare non deve essere di norma superiore a 3 mc.: la pezzatura del materiale da scaricare deve essere adeguata alla situazione del bacino di scarico/ deposito.

Quando non è possibile scaricare il materiale sul ciglio della zona di scarico (o di una bancata) e poi spingerlo con la benna oltre il ciglio, il Sorvegliante/Preposto, sentito il Direttore Responsabile che valuterà la condizione specifica, fa predisporre sul ciglio della zona di scarico o della bancata una barriera sufficientemente robusta atta a garantire una sicura distanza di sicurezza della pala dal ciglio del fronte, che tenga conto anche della stabilità e consistenza del ciglio, di eventuali malfunzionamenti del mezzo e/o errori di manovra.

Durante il trasporto, la benna deve essere tenuta il più basso possibile.

CARICO DEI DERIVATI DELLA LAVORAZIONE SU AUTOCARRI

Alle operazioni di caricamento non partecipano gli autisti o le maestranze di altre Società non incaricate esplicitamente.

L'autocarro viene indirizzato, da personale della cava nell'area predisposta per il caricamento del materiale detritico. L'autocarro percorre a passo d'uomo il tragitto fino all'area predisposta.

L'autista dell'autocarro, raggiunta l'area indicata, scende dallo stesso e si mette alla distanza di sicurezza indicatagli dal Sorvegliante/Preposto come definita nel DSS dal Titolare e comunque fuori dalle operazioni di caricamento e di quelle di coltivazione.

Durante le operazioni di caricamento nessuno deve sostare o salire sull'autocarro o sul carico. L'accesso in cabina di guida potrà avvenire solo al termine di tutte le operazioni di carico.

Movimentazione - Caricamento ad opera del personale di cava

Il materiale detritico è solitamente caricato dai cumuli realizzati o dagli accumuli già esistenti nell'interno della cava.

Prima dell'avvio delle operazioni, il Sorvegliante/Preposto:

- allontana il personale a terra non necessario e qualsiasi altra persona dalla zona di lavoro-manovra;
- provvede altresì ad allontanare il personale che opera nella zona sottostante al gradone quando le operazioni di carico avvengono in prossimità del ciglio di tale gradone;
- verifica che la zona di prelievo-caricamento dei detriti non venga interessata da scivolamenti di materiale detritico e conseguentemente dispone le modalità con le quali dovrà essere eseguito il lavoro secondo quanto indicato dal Direttore Responsabile o dal DSS nella specifica procedura.

Nel caso di particolari difficoltà o dubbi di qualunque natura, il Sorvegliante/Preposto avverte il Direttore Responsabile che provvederà in merito.

Prima di effettuare le operazioni di carico, il Sorvegliante/Preposto, l'Operatore del mezzo, ciascuno secondo la propria competenza, devono assicurare che:

- l'area di manovra per il caricamento sia pulita ed eventualmente provvedere allo sgombero;
- nella zona di carico e transito non sia presente personale estraneo alla operazione; in caso contrario provvede al loro allontanamento;
- il personale che opera a terra si sia allontanato dalla zona interessata dalla pala e l'Operatore del mezzo provveda ad arrestare il mezzo qualora, durante il lavoro, qualcuno si avvicini entrando nella zona di operazione della pala;
- l'autista dell'autocarro abbia posizionato il mezzo nell'area indicata dal e predisposta per il caricamento;

l'autista dell'autocarro abbia abbandonato la cabina di guida e si sia portato alla distanza di sicurezza indicata dall'Operatore del mezzo e comunque fuori dalla zona di rischio, dal raggio di azione dei mezzi in manovra e dalle zone in cui è probabile la caduta del materiale interessato dalle operazioni di carico.

L'accesso in cabina di guida potrà avvenire solo al termine di tutte le operazioni di carico.

Nell'effettuare il carico sugli autocarri, l'Operatore deve:

- scegliere il percorso più sicuro e, di norma, più breve;
- assicurarsi che il detrito nella benna sia ben stabilizzato;
- caricare i cassoni degli autocarri preferibilmente dalla parte laterale, evitando di provocare con parti del mezzo danni al telaio o sponde del cassone;
- evitare di far cadere il materiale da altezze elevate e quindi deve sollevare la benna poco al di sopra della fiancata del camion e far scivolare il detrito nel cassone inclinando la benna gradatamente, senza farlo debordare (la benna sotto sforzo non deve essere rilasciata bruscamente);
- distribuire il carico in modo uniforme all'interno del cassone dell'autocarro;
- il detrito non deve superare il limite superiore della sponda del cassone in modo da evitare il loro rotolamento oltre detto limite.

Al termine delle operazioni di carico, l'operatore deve:

- stabilizzare, se necessario, la sommità dei detriti con la faccia inferiore della benna;
- allontanare il mezzo dall'area di caricamento e comunque arrestarlo in una posizione che consenta la successiva manovra di uscita del camion.

Al termine di queste ultime operazioni, l'autista del camion riprende in consegna il camion.

L'autista stesso verifica il corretto caricamento del mezzo chiedendo se del caso di modificare la sistemazione del carico; prima di uscire dall'area di lavoro effettua la chiusura del telone di contenimento e protezione.

Movimentazione - Caricamento, in appalto

Autisti degli autocarri

L'autista dell'autocarro viene indirizzato dal Sorvegliante/Preposto o da Personale da questo incaricato, nell'area individuata per il recupero, movimentazione, trattamento per riduzione, selezione, caricamento e trasporto a valle del materiale detritico.

L'autista dell'autocarro percorre a passo d'uomo il tragitto fino all'area assegnata.

Svolgimento delle operazioni

Le operazioni di recupero, movimentazione, trattamento per riduzione, selezione, caricamento e trasporto a valle del materiale detritico sono svolte, nell'area assegnata, dalla società appaltatrice in coordinamento con le altre attività di cava. Tali operazioni sono svolte sulla base del Documento di Salute e Sicurezza Coordinato sottoscritto tra la società esercente la cava e la società appaltatrice dei suddetti lavori, ai sensi degli artt. 9 e 10 del d.lgs. n. 624/96.

TRASPORTO DI ATTREZZATURE

Il trasporto di attrezzature può essere effettuato solo con mezzo idoneo al sollevamento, omologato, rispondente alle norme vigenti e sottoposto a regolari verifiche periodiche ai sensi dell'art. 31 del d.lgs. n. 624/96 e dell'Allegato VII del d.lgs. n. 81/08).

Il Sorvegliante/Preposto deve:

- allontanare il personale a terra non necessario e qualsiasi altra persona dalla zona di lavoro-manovra;
- comunicare all'operatore del mezzo come dovrà essere effettuata la manovra e come procedere con il lavoro;
- assicurarsi che, nel trasporto di attrezzature, siano utilizzati accessori di sollevamento forniti dal costruttore, o comunque conformi alle indicazioni riportate sul manuale uso e manutenzione, che risultino idonei per consistenza, portata, conformazione, lunghezza e stato di usura;
- verificare che i sistemi di interconnessione tra il mezzo ed il carico siano correttamente collegati.

Gli accessori di sollevamento devono essere mantenuti e controllati. Tale controllo deve essere eseguito in conformità alla norma UNI e ISO vigente e deve essere annotato nell'apposito registro. L'operatore al mezzo di sollevamento deve:

- assicurarsi che il personale a terra o qualsiasi altra persona si siano allontanati dalla zona interessata dalla movimentazione eseguita dal mezzo;
- tenere il carico il più basso possibile;
- controllare, prima di avanzare, gli ingombri orizzontali e verticali del carico; se il carico è voluminoso e ostacola la visibilità in avanti procede in retromarcia;
- avere la più ampia visibilità della zona operativa;
- procedere sempre a velocità molto limitata (passo d'uomo) evitando accelerazioni, frenate e/o manovre brusche;
- ferma restando la necessità di vigilanza sugli spazi circostanti al raggio d'azione del mezzo, qualora durante il trasporto qualcuno si avvicini entrando nel raggio di azione o di manovra e del materiale movimentato, l'operatore deve arrestare il mezzo e provvedere a far allontanare le persone.

Il personale a terra deve:

- mantenersi sempre a distanza di sicurezza, fuori dalla zona di rischio, rispetto al mezzo ed al carico, al raggio di oscillazione del carico ed in posizione tale da essere sempre visibile dall'Operatore durante l'esecuzione delle manovre;
- non posizionarsi tra il mezzo ed il carico;
- non affiancarsi al mezzo;
- non farsi trasportare sul mezzo;
- non guidare, tenere o spingere il carico manualmente; se necessario può far uso di funi, aste con gancio o paletti.

Le operazioni devono essere effettuate solo quando non c'è personale a terra posto in aree in cui esiste il rischio di investimento da parte del mezzo operante e/o dal materiale movimentato

CAPITOLO 7

Uso degli esplosivi in cava

SCHEDA 7.1 - INFORTUNIO MORTALE E INFORTUNIO GRAVE DI DUE LAVORATORI DURANTE LA PREPARAZIONE DI CARICHE CON POLVERE NERA



Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

La dinamica dell'infornio

Il giorno dell'infornio, dopo essersi fatto consegnare il materiale esplosivo (120 Kg. di polvere nera e 13 accenditori elettrici) il fochino, insieme ad un altro lavoratore, si sono recati all'interno di un box metallico per preparare le "bombette" (sacchetti di polvere nera con accenditore utilizzati come inneschi delle mine).

Sia il luogo di lavoro prescelto sia il coinvolgimento di un lavoratore non incaricato erano in difformità rispetto a quanto previsto nell'ordine di servizio sull'uso degli esplosivi in vigore. Durante la preparazione delle "bombette" all'interno del box metallico la polvere nera deflagrò.

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro, gli spazi confinati, costipati per le operazioni di preparazione delle "bombette" fanno aumentare le possibilità di

innesco accidentale del composto, evento da prendere sempre in considerazioni in particolare con la polvere nera sciolta.

Un urto o uno sfregamento significativo, così come una semplice scarica elettrostatica dovuta ad indumenti ed ambienti non idonei, sono infatti sufficienti ad incendiare la polvere: in presenza di "bombette" già confezionate con polvere nera semi-confinata e accenditore elettrico a contatto, la sensibilità all'urto e allo sfregamento di quell'innesco confezionato è maggiore rispetto alla polvere sciolta (in quanto aumenta la pressione di sfregamento fra grani confinati e con la testina).

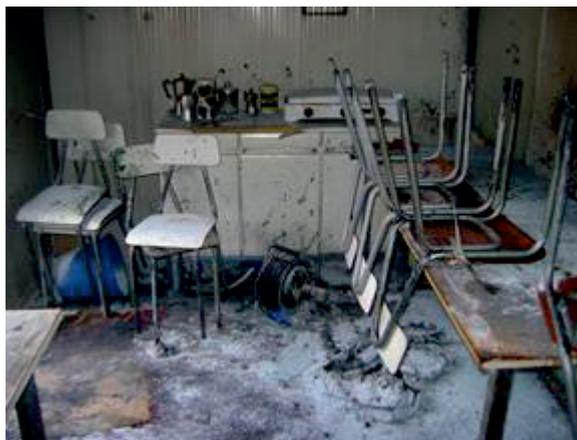


Foto 2 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infornio

Possibili azioni per evitare l'infornio

Tali operazioni devono essere effettuate all'aperto, presso la bancata da abbattere, avendo a disposizione spazi maggiori e calando di volta in volta le bombette dentro il proprio foro da mina. Le disposizioni contenute all'interno dell'ordine di servizio e delle schede di sicurezza dei materiali esplosivi devono essere scrupolosamente seguite.

ALLEGATO AL CAPITOLO 7

Linee di indirizzo sicurezza Esplosivi - allegato A alla Delibera R.T. n. 64 del 31-01-2017

Disposizioni di carattere generale

Nell'impiego di esplosivi in cava devono essere osservate le seguenti modalità e misure di sicurezza:

Tipi di materiali esplosivi

È vietato impiegare esplosivi, accessori detonanti e mezzi di accensione diversi da quelli distribuiti dal direttore.

Gli esplosivi, gli accessori detonanti e i mezzi di accensione non devono essere adoperati per impieghi diversi da quelli consentiti dal DPR 128/59 e riportati nel presente Ordine di Servizio.

Devono essere utilizzati esplosivi ed accessori riconosciuti idonei all'impiego minerario ai sensi dell'art. 297 del D.P.R. N. 128/59 e con le limitazioni poste dal D.L. 27.07.2005 n. 144 convertito nella L. 31.07.2005 n. 155 e relativo decreto attuativo D.M. 15.08.2005.

È proibito portare fuori dalla cava esplosivi, accessori detonanti e mezzi di accensione, salvo diversa disposizione rilasciata per iscritto della direzione della cava.

Sosta e trasporto degli esplosivi in cava (paragrafo da sottoporre a revisione in funzione della specifica condizione della cava)

In assenza di deposito di esplosivo specificamente asservito all'attività estrattiva, il Direttore Responsabile assicura che l'esplosivo sia fornito, per quanto possibile, in prossimità dei punti di utilizzo ed in tempi immediatamente precedenti l'impiego dello stesso.

Il deposito giornaliero può essere costituito da una camera munita di porta con chiave avente caratteristiche idonee allo scopo.

Può essere anche usata come deposito una cassa di legno munita di chiusura con chiave.

Le capsule sono tenute separate in apposito scomparto.

Le chiavi del deposito giornaliero sono tenute esclusivamente dagli addetti allo sparo delle mine. È vietato porre utensili di qualsiasi specie all'interno del deposito.

La sosta degli esplosivi all'interno dei cantieri in attesa del loro impiego è consentita solo se effettuata in ambienti idonei alla loro conservazione e sotto la custodia di personale appositamente designato, con dichiarazione scritta, dal datore di lavoro, allo scopo di preservare gli stessi da uso improprio o da sottrazione.

Il trasporto degli esplosivi nell'ambito del cantiere può essere effettuato solo con mezzi e con modalità approvati dall'autorità di vigilanza.

Con riferimento a quanto sopra indicato si stabilisce che il deposito temporaneo giornaliero è istituito presso _____ sotto la diretta sorveglianza del personale incaricato, ai sensi dell'art. 35 comma 2 del d.lgs. 624/96, come risulta da incarico di cui alla parte 1^a del presente Ordine di Servizio.

Chiunque constati smarrimento o sottrazione di esplosivo deve darne subito notizia al sorvegliante dei lavori. La Direzione della cava direzione è tenuta a darne immediata comunicazione all'autorità locale di pubblica sicurezza.

Accettazione del materiale consegnato in cava

Al momento della consegna dell'esplosivo, il fochino o altro personale come indicato nella parte I del presente ordine di servizio, è tenuto a verificarne scrupolosamente lo stato di conservazione, scartando e riconsegnando quelle cartucce che presentano involucri bagnati, induriti, emananti odori acri o vapori rutilanti o semplicemente lacerati.

Analogamente sarà fatto con le micce, (saranno scartate e riconsegnate quelle partite che presentino lacerazioni del rivestimento esterno e fuoriuscita del polverino) e con i detonatori (i detonatori comuni ed elettrici non devono presentare anomalie esterne, come fessurazione del tubetto ed ossidazione delle pareti; quelli elettrici in particolare non devono avere fili spezzati o privi in parte di rivestimento plastico; in caso presentino questi difetti devono essere anch'essi riconsegnati immediatamente al fornitore).

Il fornitore dovrà attendere, prima di ripartire, la verifica dello stato di conservazione dell'esplosivo, degli accessori detonanti, dei mezzi di accensione, da parte del fochino (o comunque dal personale appositamente incaricato), onde poter eventualmente ritirare i materiali considerati avariati.

Nel caso in cui, per gravi problemi non superabili, nelle ore previste per il brillamento mine, rimanessero notevoli quantità di esplosivo in esubero si provvederà a contattare immediatamente la ditta fornitrice e restituire in giornata il materiale attuando, nell'attesa, una sorveglianza continua sul materiale esplodente. Nel caso di modeste quantità in esubero, il materiale verrà distrutto con le modalità stabilite nel seguito del presente O.d.S..

Il personale delegato all'accettazione e controllo del materiale esplodente fornito curerà la compilazione del registro carico e scarico e del registro velocità combustione miccia.

Le partite di miccia a lenta combustione devono essere controllate, prima dell'impiego, nella misura di almeno un metro su cento metri al fine di accertare la velocità media di propagazione del fuoco.

Il risultato della verifica dovrà essere annotato in apposito registro anche se nella cava si adopera sempre uno stesso tipo di miccia.

Il registro deve contenere le seguenti indicazioni:

- data del primo controllo;
- tempo di combustione indicato dal fornitore;
- tempo accertato;

Se nella prova il tempo di combustione si allontana più del 5% in più o in meno alla media (ad esempio nel caso di velocità nominale di 120 sec/metro, l'intervallo consentito è 114 / 126 s/metro) la partita di miccia deve essere scartata.

Distribuzione degli esplosivi

L'esplosivo è distribuito agli operai incaricati del prelevamento soltanto da chi è addetto alla distribuzione.

Sul luogo di impiego dovrà essere trasportato soltanto il quantitativo di esplosivo e di detonatori ritenuto strettamente necessario.

La quantità di esplosivo che può essere consegnata ad un addetto è limitata ai venticinque chilogrammi, salvo eccezione autorizzata per iscritto dalla direzione.

Gli operai addetti allo sparo delle mine non devono dare gli esplosivi avuti in consegna ad altri operai anche se questi ultimi siano pure addetti allo sparo.

In cava è tenuto il registro (vidimato dalla competente autorità di P.S.) nel quale sono annotate le operazioni di carico e scarico dell'esplosivo.

Tale registro deve essere sottoscritto dai lavoratori che partecipano alla volata ed al termine della stessa nessun addetto può allontanarsi se prima non viene restituito/distruito il materiale esplodente (cartucce, detonatori, miccia detonante ecc...) rimasto inutilizzato.

Trasporto in cava

L'esplosivo viene fornito nel tempo immediatamente precedente il caricamento dei fori da mina. Durante il trasporto in cava, gli esplosivi non devono essere lasciati senza sorveglianza.

Gli esplosivi distribuiti sono trasportati ai cantieri soltanto dagli operai incaricati del prelevamento.

Se il trasporto è fatto a spalla deve effettuarsi per un quantitativo massimo di quindici chilogrammi (15 kg) per persona in cassette o in borse.

I recipienti predetti devono essere chiusi a chiave ed essere portabili a tracolla o a zaino.

I detonatori e le micce possono essere trasportati nei recipienti predetti, sempre che siano posti in apposito scomparto rigido separato da quello delle cartucce di esplosivi.

Modalità e tipologia di caricamento

Gli esplosivi allo stato granulare o polverulento non possono essere versati sciolti nel foro da mina, ma devono essere confezionati con involucri di conveniente resistenza. L'impiego di polvere nera sciolta è consentito solo nelle cave di materiali lapidei per mine con carica estesa in superficie o mine a fendere. Il calcatoio deve essere di legno e può essere guarnito con rame, ottone, zinco o bronzo, ma non con materiali ferrosi o altri che possono provocare scintille. I fori da mina debbono essere caricati immediatamente prima del brillamento. Le cartucce devono essere innescate all'atto dell'impiego. Da ogni cartuccia innescata e non utilizzata deve essere tolto il detonatore. I fori da mina, precedentemente preparati, potranno essere caricati da cartucce innescate solo al termine delle operazioni di perforazione e dopo aver preventivamente allontanato i mezzi meccanici e le attrezzature di lavoro che potrebbero essere coinvolti dagli effetti della volata.

Borraggio o intasamento delle mine

Prima del caricamento e dell'intasamento, gli operai non coinvolti direttamente dalle relative operazioni devono allontanarsi dai luoghi e sistemarsi ad una distanza tale da non essere colpiti da esplosioni premature.

Ogni mina deve essere intasata in modo adeguato all'entità, al genere di carica ed alla natura del materiale da abbattere. La lunghezza dell'intasamento non deve essere inferiore a 20 cm.

Sono escluse dall'obbligo dell'intasamento le mine con carica estesa in superficie o mine a fendere.

Per l'intasamento si deve adoperare materiale non combustibile e non suscettibile di produrre scintille.

Brillamento con innesco a fuoco

Per assicurare le micce alla capsula di innesco devono essere usate idonee pinze oppure altri strumenti di sicurezza.

Tale operazione è effettuata a distanza, o in condizioni di sicurezza, nei confronti di quantitativi anche minimi di esplosivo.

La miccia deve avere una lunghezza, misurata dalla cartuccia prossima all'orifizio del foro da mina, non inferiore ad un metro e deve sporgere all'infuori del foro non meno di 50 cm.

La lunghezza minima della miccia può essere ridotta a 70 cm. nel caso di piccole mine fatte brillare isolatamente.

Qualora si faccia uso di micce ritardate o di dispositivi ritardatori, le lunghezze predette possono essere ridotte in relazione al ritardo impiegato.

La lunghezza delle micce, nel caso di spari in volata, è regolata in modo che sia possibile contare i colpi delle mine esplose e deve tener conto del tempo di accensione, allontanamento e messa in sicurezza.

Brillamento con innesco elettrico

È vietato il brillamento elettrico delle mine durante le manifestazioni temporalesche ed in vicinanza di impianti o apparecchiature che possano creare correnti indotte nel circuito di accensione. È vietato usare per il brillamento delle mine tratti di linee costruite per altri scopi.

Nel tratto del circuito di brillamento prossimo alle mine, fino ad un massimo di 250 metri, si possono usare linee volanti costituite da conduttori isolati purché distanziati fra di loro e da altri circuiti elettrici.

I conduttori per il brillamento delle mine non devono essere riuniti in uno stesso cavo con altri conduttori.

Per il brillamento elettrico delle mine si deve far uso di esploditore di tipo riconosciuto idoneo, o di corrente derivata da una linea di distribuzione. Nel secondo caso, il circuito di accensione deve essere separato dalla linea di alimentazione da due interruttori bipolari, di cui uno addizionale, con i comandi posti all'interno di due distinte cassette chiuse con chiavi da conservarsi dall'incaricato dell'accensione.

Il circuito di brillamento delle mine deve essere sempre aperto, salvo al momento dell'accensione. Gli interruttori devono rendere impossibili chiusure accidentali del circuito e in particolare l'interruttore addizionale deve riaprirsi automaticamente appena viene abbandonato.

Nel caso di volate di n. 15 o più mine, la resistenza totale del circuito della volata deve essere verificata mediante l'ohmmetro fornito dalla direzione.

Devono essere utilizzati ohmmetri che impiegano correnti di misura _____, di entità inferiore alla soglia di innesco dei detonatori elettrici (in genere < 4mA). L'ohmmetro deve essere applicato ai capi del circuito che in seguito verranno collegati con l'esploditore. La lettura che si dovrà riscontrare sull'ohmmetro dovrà corrispondere alla resistenza calcolata del circuito adottato. L'esploditore idoneo al circuito adottato e approvato dal Ministero dell'industria, commercio e artigianato, viene sottoposto a controllo ogni sei mesi per accertarne la rispondenza delle caratteristiche elettriche essenziali ai requisiti. La verifica ha luogo in laboratori attrezzati.

Distruzione dell'esplosivo avariato e di quello rimasto a fine giornata.

Qualora rimanga dell'esplosivo al termine della volata (giornata lavorativa) o qualora venga accertato che l'esplosivo presenti segni di alterazione (cartucce trasudate emananti odori acri o vapori rutilanti) si dovrà procedere alla sua distruzione.

Tale operazione verrà effettuata da persone in possesso della licenza per il mestiere di fochino, bruciando l'esplosivo a piccole partite (non superiori ai 3÷4 kg) al centro del piazzale di cava previa pulizia della superficie dove si collocano le cartucce, lontano dagli alberi o prodotti combustibili, sul fronte d'escavazione

(stando sempre sopra vento o comunque lontano, in modo da non inalare i prodotti di combustione).

Le cartucce dovranno essere disposte in fila, l'una a contatto dell'altra e con l'involucro aperto. La loro accensione verrà eseguita mediante una miccia ordinaria, sprovvista di detonatori, che dovrà avere il tempo di combustione sufficiente a permettere al personale di portarsi a distanza di sicurezza.

Durante l'operazione di distruzione dell'esplosivo devono inoltre essere prese tutte le precauzioni adottate per il brillamento delle mine. Qualora l'esplosivo da distruggere non riuscisse a prendere fuoco si dovrà procedere alla sua eliminazione, sempre a piccole partite e con le stesse precauzioni, facendolo esplodere con opportune cariche.

L'operazione dovrà essere eseguita dai lavoratori incaricati di cui alla parte 1^a del presente Ordine di Servizio in presenza del sorvegliante.

Precauzioni di carattere generale prima e dopo lo sparo

Gli addetti allo sparo delle mine, prima di procedere al collegamento degli inneschi, debbono curare che gli altri lavoratori, anche di cantieri prossimi, siano al riparo dalla esplosione (proiezione di materiale) e dai gas o fumi che si producono.

La definizione delle distanze di sicurezza e la verifica dell'allontanamento di uomini e mezzi è demandata al Direttore Responsabile o al Sorvegliante in sua assenza.

Deve essere dato l'allarme con tre diversi segnali acustici, a mezzo di tromba o altro sistema idoneo:

- il primo segnale per avvertire gli operai od altri di ripararsi;
- il secondo segnale dopo l'avvenuto accertamento che le dette persone si siano riparate, qualche attimo prima di dar luogo all'accensione delle mine;
- il terzo segnale per avvisare del cessato pericolo.

Se i lavori non offrono al personale sufficiente protezione, devono essere predisposti idonei ripari fissi o mobili.

Per la cava in questione dovrà essere attuato quanto segue, esplicitando dettagliatamente almeno:

- il sistema di avvertimento prima dello sparo;
- il segnale di cessato pericolo che verrà impartito dal sorvegliante;
- i ripari previsti;
- i posti di blocco / momentanea sospensione del traffico (lungo le strade, se necessario, previa autorizzazione dell'ente proprietario della strada) e le modalità di attuazione;
- gli esploditori e gli ohmmetri da utilizzare con indicazione del tipo e della matricola;
- le procedure previste per l'utilizzo dell'hometro in non condizioni di sicurezza.

A tutti gli accessi dei cantieri dove ha luogo lo sparo verranno posizionati dei lavoratori che ne impediranno l'ingresso.

Gli addetti allo sparo non devono procedere all'accensione prima di avere avvertito le persone che siano nelle vicinanze.

Ogni lavorazione di cava deve essere preventivamente interrotta dal Sorvegliante, durante le operazioni di caricamento e sparo delle mine.

Effettuato lo sparo delle mine, il minatore incaricato del brillamento non può consentire l'accesso al cantiere prima che i gas prodotti dalla esplosione si siano diradati ed in ogni caso non prima di dieci minuti dall'ultima esplosione.

Per quanto riguarda l'utilizzo degli esplosivi all'interno delle gallerie, al termine della volata, prima di accedere all'interno dei luoghi di lavoro, è necessario aspettare che avvenga, mediante opportuna ventilazione, il totale ricambio dell'aria.

Conteggio dei colpi (paragrafo da sottoporre a revisione in funzione della specifica condizione della cava)

L'addetto allo sparo, quando possibile, accerterà il numero delle mine o dei patarri esplosi, contando ad alta voce il succedersi delle esplosioni, e qualora risulti o esista il dubbio che una o più mine o patarri non siano esplosi, vieterà a chiunque l'accesso al luogo pericoloso prima che sia trascorsa un'ora dal momento del primo colpo. Il sorvegliante dovrà in questo caso impartire tutte le istruzioni necessarie.

Mine inesplose

Nel caso di brillamento non elettrico, quando sia accertato od esista dubbio che una o più mine non siano esplose, deve essere avvertito subito il Sorvegliante. Nel caso di cui sopra, è fatto divieto a chiunque di accedere alla fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno 60 minuti dall'esplosione, e senza ordine del sorvegliante che deve dare le istruzioni del caso.

Il personale adibito al lavoro in cantiere, dopo lo sparo delle mine, deve provvedere al disaggio di sicurezza, alla ispezione della fronte di abbattimento per individuare eventuali mine inesplose e assicurarsi che non siano rimasti residui di materiale esplosivo nel fondo di mina. Tale lavoro è eseguito in presenza del Sorvegliante.

Ultimato il disaggio di sicurezza il lavoro di avanzamento può essere ripreso soltanto dopo che il fochino abbia accertato che non siano rimaste mine inesplose.

È proibito scaricare, sia pure parzialmente, le mine mancate, o vuotare e approfondire i fori o fondi di mina dopo l'esplosione.

È vietato lasciare abbandonate mine cariche inesplose. Di queste si deve provocare l'esplosione mediante nuova carica di esplosivo da collocarsi in nuovo foro prossimo a quello della mina mancata, oppure applicando un'altra cartuccia

nel foro stesso della mina mancata, purché si possa togliere facilmente parte dell'intasamento senza fare uso di utensili ferrosi o suscettibili di dare scintille.

I nuovi fori da intestare vicino alle mine mancate, o a quelle che hanno fatto cannone, o ad altri fori nei quali non si possa escludere la presenza di esplosivo, devono essere effettuati a distanza non inferiore a 20 cm. Da questi e diretti in modo da non avvicinarsi alla carica inesplosa. Lo sgombero del materiale abbattuto dopo il tiro dei nuovi colpi deve essere effettuato con precauzione in relazione alla possibilità che l'esplosivo sia stato proiettato all'esterno.

I fori delle mine non demoliti dalle esplosioni possono essere ricaricati solo dopo un intervallo di almeno mezz'ora e previa introduzione di tampone di argilla.

Disposizioni varie

La licenza per il mestiere di fochino viene rilasciata dalla Prefettura (a seguito di esame di abilitazione) per sistema di accensione a "fuoco", "elettrico" o per entrambi i sistemi.

L'adozione all'interno della cava di un sistema di accensione, presuppone che sia congruo con la licenza posseduta dal fochino addetto allo sparo.

In cava devono essere adoperati solo i prodotti esplodenti riconosciuti idonei all'impiego nelle attività estrattive. Tale elenco è verificabile sul sito internet: Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche.

Elenco esplosivi: prodotti esplodenti riconosciuti idonei all'impiego nelle attività estrattive.

<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/esplosivi/esplosivi.asp>

CAPITOLO 8

Contesti o lavorazioni particolari

Casi di infortunio legati a:

- Manutenzione impianto elettrico
- Mancato controllo tecchia
- Utilizzo piattaforma estensibile

SCHEDA 8.1 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE IL CONTROLLO DI UN CAVO ELETTRICO



Foto 1 - vista della cava di marmo a cielo aperto

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento, presso la cava di marmo erano presenti tre cavatori. La cava era attiva in zona montana in prossimità della cresta del rilievo montuoso. Il lavoro era iniziato la mattina verso le ore 7.00, con un leggero ritardo rispetto a quanto di consueto, a causa delle condizioni meteo avverse (pioveva) e per la scarsa luce naturale presente in cava.

La cava, infatti avendo esposizione verso nord-ovest, veniva irraggiata dal sole efficacemente solo dopo alcune ore dall'alba, come anche il giorno dell'incidento. L'orario di lavoro che i lavoratori della cava osservavano era dalle ore 6.30 circa della mattina, fino alle ore 19.00 - 19.30 della sera. Quindi oltre l'orario di copertura del Servizio 118 per il Soccorso cave.³

Le lavorazioni di cava venivano condotte con utilizzo di macchine a filo diamantato, per le quali deve essere previsto un adeguato afflusso idrico per il raffreddamento del filo.

Nel corso della giornata lavorativa la pompa dell'acqua posizionata a valle del complesso estrattivo aveva dato segni di malfunzionamento e per questo erano in corso verifiche da parte di due lavoratori.

³ Nel territorio Apuano è presente una struttura di soccorso (con mezzi fuoristrada) dedicata alle attività estrattive con orario stabilito secondo accordi presi tra Azienda Sanitarie e Aziende estrattive. Nel caso sia necessario prolungare l'orario di lavoro, es. per lavori straordinari, ci si deve accordare con il soccorso cave (dietro compenso), in modo che sia disponibile personale e mezzi adeguati per il recupero e soccorso di personale di cava eventualmente infortunato.

Il cavo di alimentazione del quadro pompa, che proveniva dal generatore di corrente posto nella zona servizi (foto 2), a margine della cava, presentava delle rotture nella guaina.



Foto 2 - area servizi e generatore

Pertanto, l'infortunato, attribuendo il malfunzionamento della pompa alle rotture presenti nel cavo elettrico (foto 3 e 4), decideva di verificare l'intero cavo, lungo tutto il tracciato, al fine di individuare eventuali interruzioni della linea elettrica.



Foto 3 - cavo elettrico che presenta segni di rottura



Foto 4 - cavo elettrico che presenta segni di rotture

L'area pompa e serbatoi era situata oltre la cresta del monte, a circa 300 metri di distanza dall'area servizi e generatore.

Il cavo elettrico di collegamento della pompa era stato posato a terra e fatto passare sopra la cresta del monte scendendo sul versante (foto 5, 6 e 7).

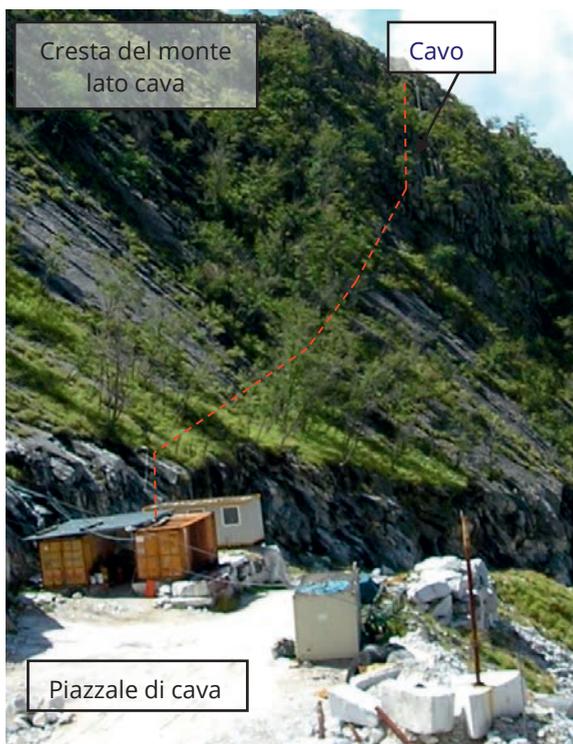


Foto 5 - in rosso rappresentazione grafica della stesura del cavo elettrico

Verso le 18:15 circa, dopo circa tre quarti d'ora da quando il lavoratore si era allontanato dal cantiere, non vedendolo arrivare, i due colleghi si sono accinti alla sua ricerca, chiamandolo a viva voce, anche perché cominciava ad imbrunire e le condizioni del tempo iniziavano a peggiorare.

Le ricerche del compagno si sono protratte fino a notte inoltrata e i due compagni di lavoro lo hanno trovato riverso a terra, a margine della via di arroccamento, nei pressi del cavo elettrico, privo di vita (foto 8).

Quando c'è stata la chiamata dei due operai, il servizio di soccorso cave del 118 era già terminato. Quando è arrivato il personale del soccorso cave che è stato accompagnato dai due operai sul posto dell'infortunio è stata accertata la morte del lavoratore.

I due operai hanno provveduto a chiamare il 118, non senza difficoltà data la precaria copertura della rete telefonica.



Foto 6 - in rosso rappresentazione grafica della stesura del cavo elettrico

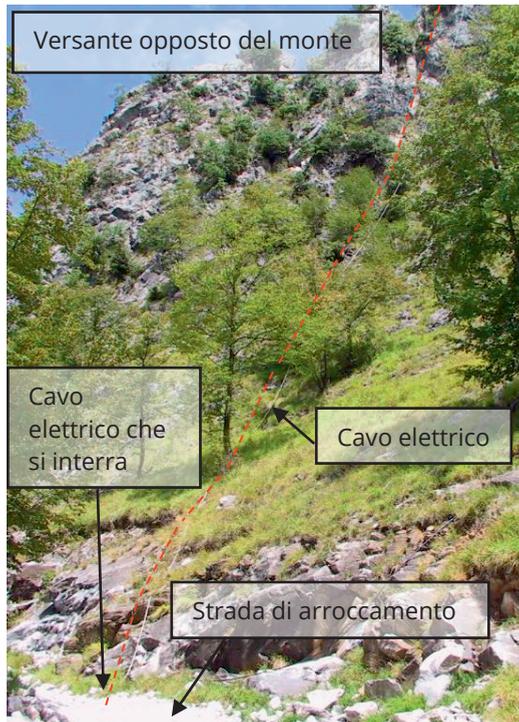


Foto 7 - in rosso rappresentazione grafica della stesura del cavo elettrico



Foto 8 - luogo in cui è stato rinvenuto il corpo del lavoratore

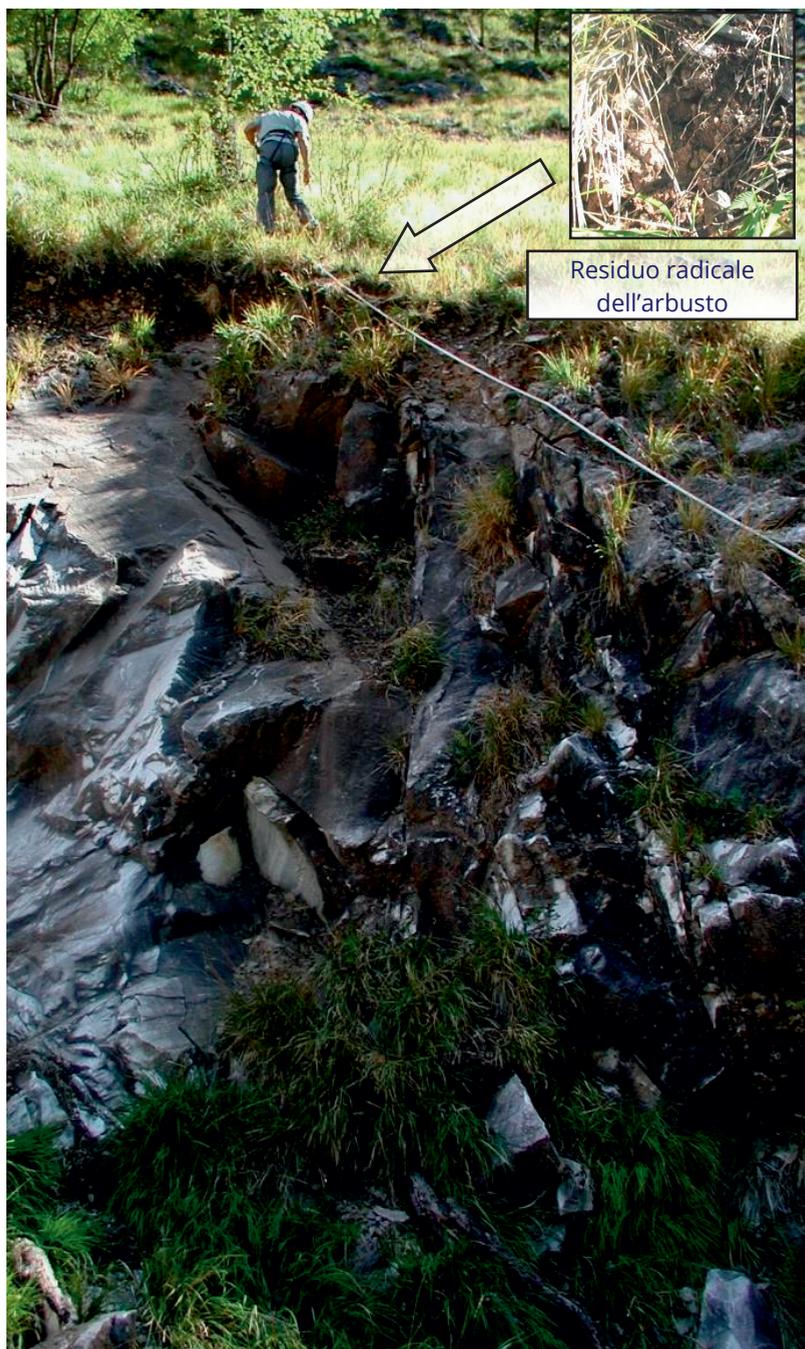


Foto 9 - la freccia indica il punto in cui si trovava il residuo radicale della pianta, vista poi in particolare nella foto piccola



Foto 10 - la freccia indica l'arbusto

Sul punto di caduta del lavoratore, subito sopra al ciglio della scarpata, alla base del quale è stato trovato il corpo senza vita del lavoratore, era presente un piccolo arbusto secco, di circa 1 metro di altezza (foto 9 e 10).

Il distacco dell'arbusto si presentava recente e probabilmente, proprio in occasione della caduta del lavoratore, tenuto conto dell'erba bagnata, la forte inclinazione del pendio e l'approssimarsi del ciglio, lo stesso ha tentato di sorreggersi all'arbusto ma non trovando in esso resistenza, cadeva insieme allo stesso nella scarpata sottostante.



Foto 11 - esempio di passaggio attrezzato con traverse in legno per il raggiungimento di una cabina elettrica

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Gli impianti elettrici o altri tipi di impianti devono essere progettati, installati e protetti in modo da prevenire ogni pericolo anche nelle fasi di manutenzione.

Già in fase di installazione delle linee elettriche o altri tipi di impianti è necessario predisporre un percorso attrezzato (percorribile esclusivamente da personale con formazione ed addestramento adeguati e muniti di idonei DPI), prediligendo ove è possibile scalini, traverse in legno e corrimano. Qualora la linea d'impianto o il percorso da ispezionare sia lungo, si trovi in ambiente isolato o severo, lontano dal cantiere di cava l'operatore dovrà avere la possibilità di rimanere in contatto con il personale della cava (es. il sorvegliante) tramite radio portatile.

SCHEDA 8.2 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE COLPITO DA MATERIALE FRANATO



Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento nel piazzale della cava erano presenti quattro lavoratori che stavano effettuando lavorazioni differenti.

Improvvisamente i lavoratori hanno sentito un rumore assordante e hanno visto che stava franando materiale roccioso dai fronti soprastanti (foto 2).

I detriti crollati, impattando sul piazzale, sono rimbalzati e sono stati proiettati in tutte le direzioni; ciascuno dei lavoratori presenti è fuggito cercando un riparo ove collocarsi.

L'fortunato, che al momento della frana si trovava al centro del piazzale, ha cominciato a correre verso la parete, ma è stato colpito da qualche frammento di rimbalzo in varie parti del corpo.

La frana che ha provocato l'infortunio è stata causata dal distacco di un prisma marmereo caduto da uno spigolo delle pareti.



Foto 2 - area di distacco del materiale franato

Possibili azioni per evitare l'infortunio

Le pareti verticali sovrastanti i cantieri attivi di lavoro devono essere verificate con cadenza almeno semestrale, procedendo ove possibile al disgregio delle masse instabili o alla progettazione di consolidamenti.

SCHEDA 8.3 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE CADUTO DALLA NAVICELLA DI UNA PIATTAFORMA DI LAVORO AEREA ESTENSIBILE

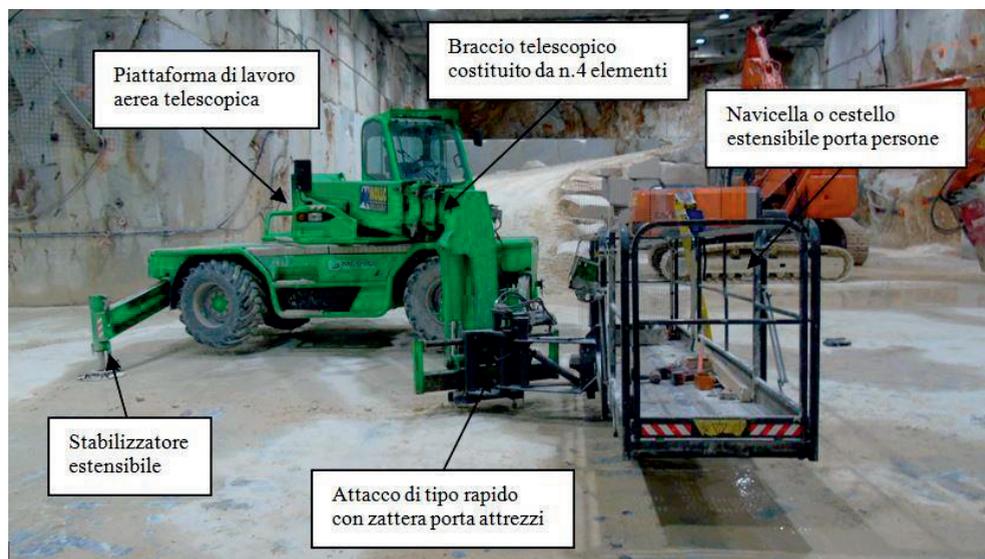


Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento, 2 lavoratori erano intenti ad installare alcune reti metalliche alle pareti ed al tetto della galleria ove si sviluppa la cava.

Per eseguire le operazioni di cui sopra, veniva utilizzata una navicella (o cestello) estensibile porta persone per sollevatori giroscopici, installata mediante attacco di tipo rapido ad una piattaforma di lavoro aerea che, a sua volta, era stabilizzata e fermata a terra mediante 4 stabilizzatori estensibili.

In sostanza, "i fogli" di rete metallica venivano trascinati da uno dei due lavoratori, dal punto di stoccaggio fino ad essere appoggiati contro il parapetto del cestello e poi caricati sul cestello stesso da parte del secondo lavoratore; una volta caricata la rete, grazie alla presenza di un braccio telescopico, mediante centralina comandi posta all'interno della navicella, veniva raggiunta l'altezza necessaria per poter applicare la rete metallica alla parete della galleria. Giunti a destinazione la rete veniva applicata e fissata nella zona dedicata mediante staffe in ferro e vitoni autofilettanti in acciaio del tipo 8.8: mentre uno dei due reggeva la rete contro la parete l'altro fissava le barre utilizzando un trapano a percussione. E tutto ciò si ripeteva ciclicamente.

Durante lo svolgimento delle operazioni sopra descritte, il lavoratore all'interno del cestello, nell'intento di caricare un foglio di rete metallica che l'altro a terra aveva appoggiato esternamente alla navicella, si sgancia dal punto di ancoraggio e sale sul corrente inferiore della ringhiera del cestello stesso, perde l'equilibrio vinto dal peso della rete metallica che tenta invano di sollevare e si ribalta facendo leva sulla parte più alta del parapetto, fino a cadere a terra.



Foto 2 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidente con la presenza della rete metallica che l'operatore non è riuscito a sollevare

Possibili azioni per evitare l'incidente

L'operatore non avrebbe dovuto sganciare il moschettone dal punto di ancoraggio né sarebbe dovuto salire sul parapetto e sporgersi: al contrario avrebbe dovuto sollevare il foglio di rete metallica restando dotato di imbracatura di sicurezza collegata al punto di ancoraggio previsto all'interno del cestello elevatore.

Nel caso in cui non fosse riuscito a sollevare il foglio di rete metallica perché troppo pesante o di eccessive dimensioni, avrebbe dovuto attendere il ritorno del secondo lavoratore e farsi aiutare.

INAIL - Direzione centrale pianificazione e comunicazione

Piazzale Giulio Pastore, 6 - 00144 Roma
dcpianificazione-comunicazione@inail.it

www.inail.it

ISBN 978-88-7484-797-6