

ILLUSTRAZIONI DELLE DINAMICHE INFORTUNISTICHE IN CAVA DALL'ANALISI ALLA PREVENZIONE

INAIL

2019

COLLANA **SALUTE E SICUREZZA**

An aerial photograph of a quarry site. The foreground and middle ground are filled with large, rectangular stone blocks, some stacked and others scattered. Numerous workers in high-visibility vests are visible, working on the site. The background shows a steep, rocky hillside with some sparse vegetation.

ILLUSTRAZIONI DELLE DINAMICHE INFORTUNISTICHE IN CAVA DALL'ANALISI ALLA PREVENZIONE

INAIL

2019

Pubblicazione realizzata da

Inail

Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione

Autori

Luca Valori¹, Maura Pellegrini², Fabrizio Passarini², Stefano Innocenti², Massimiliano Babboni², Lorenzo Melani³

¹ Consulenza tecnica accertamento rischi e prevenzione

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

³ Comitato tecnico paritetico marmo di Massa Carrara

per informazioni

Inail - Direzione regionale Toscana

Via delle Porte Nuove, 61 - 50144 Firenze

toscana-comunicazione@inail.it

www.inail.it

© 2019 Inail

isbn 978-88-7484-170-7

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nella pubblicazione, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

Indice

INTRODUZIONE		5
Scheda 1	Infortunio mortale di un lavoratore durante fasi di lavoro interferenti compresa la movimentazione di un blocco in spazi ridotti	7
Scheda 2	Infortunio grave di un lavoratore colpito da materiale franato	11
Scheda 3	Infortunio mortale di un lavoratore durante il controllo di un cavo elettrico	14
Scheda 4	Infortunio grave di un lavoratore al termine del sezionamento di un blocco con macchina tagliatrice a filo diamantato	22
Scheda 5	Infortunio grave di un lavoratore durante la rimozione di porzione rocciosa con pala meccanica	27
Scheda 6	Infortunio di un lavoratore nella fase preliminare per il ribaltamento di una bancata di marmo	31
Scheda 7	Duplici infortunio grave durante la perforazione al monte	35
Scheda 8	Infortunio mortale e infortunio grave di due lavoratori durante la preparazione di cariche con polvere nera	40
Scheda 9	Infortunio grave di un lavoratore durante il taglio di una bancata al monte con macchina tagliatrice a filo diamantato	42
Scheda 10	Infortunio grave di un lavoratore in fase di spostamento di blocchi informi con escavatore	47
Scheda 11	Infortunio mortale di un lavoratore durante il taglio di una bancata al monte	50
Scheda 12	Infortunio grave di un lavoratore nella fase di apertura di porzione rocciosa con utilizzo di cuscini idraulici	54

Scheda 13	Infortunio grave di un lavoratore durante il transito su rampa di cava con escavatore	58
Scheda 14	Infortunio mortale di un lavoratore durante il transito con autocarro su strada di arroccamento	61
Scheda 15	Infortunio grave di un lavoratore durante la movimentazione di materiale con pala meccanica	63
Scheda 16	Infortunio mortale di un lavoratore durante le operazioni di abbattimento di un residuo di bancata al monte	66
Scheda 17	Infortunio mortale di un lavoratore durante il taglio di una bancata al monte con macchina tagliatrice a filo diamantato	70
Scheda 18	Infortunio grave di un lavoratore durante il sezionamento di un blocco di marmo con macchina tagliatrice a filo diamantato	73
Scheda 19	Duplici infortunio mortale ed infortunio grave, di tre lavoratori durante le operazioni per l'abbattimento di una sponda	75

Introduzione

Il progetto “Dall’analisi alla prevenzione” nasce nel 2016 per l’iniziativa di Asl Toscana nord ovest Dipartimento della prevenzione, Inail e Comitato paritetico per il marmo di Massa Carrara. Dall’esame dei dati 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 19 infortuni avvenuti nel comparto delle cave di Massa Carrara tra gli anni 2006 e 2016. 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 ed 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”.

La cultura della “sicurezza” intesa anche come incrocio di competenze tecniche e scientifiche diverse al fine di migliorare gli ambienti di lavoro è e sarà lo scopo comune di tutti i soggetti coinvolti nel settore estrattivo. Per poter perseguire tale mi-

glioramento il “comportamento” di tutti i protagonisti, compreso quello dei lavoratori in cava, è di cruciale importanza.

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, l’Inail e del Comitato paritetico marmo di Carrara 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.

Alla fine di ogni scheda è stato previsto uno spazio “appunti/riflessioni” a disposizione del singolo utilizzatore per osservazioni e annotazioni utili a migliorare situazioni operative presenti nelle proprie aree di lavoro.

SCHEDA 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"¹.

Lo sbasso veniva iniziato mediante estrazione di un tassello nella parte centrale della cava per procedere poi al suo allargamento verso le pareti dello scavo (cfr. foto 2).



Foto 2 - tassello iniziale dello nuovo sbasso

¹ Sbasso: scavo del giacimento attraverso la creazione di gradoni per successive fasi di ribasso.

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

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

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



Foto 3 - pompa aspirazione acqua



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

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"²) che lo attraversava

² Pelo: termine tipico del gergo dei cavaatori apuo-versiliesi che indica una discontinuità presente nell' ammasso roccioso.

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.

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 (cfr. 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.



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

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 2 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE COLPITO DA MATERIALE FRANATO



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

La dinamica dell'infortunio

Il giorno dell'infortunio 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 (cfr. 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'infortunato, 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 marmoreo 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 disgaggio delle masse instabili o alla progettazione di consolidamenti.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 3 - 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 cavaatori.

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 di pronto soccorso cave.

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.

Il cavo di alimentazione del quadro pompa, che proveniva dal generatore di corrente posto nella zona servizi (cfr. 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 (cfr. 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 (cfr. 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 (cfr. 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

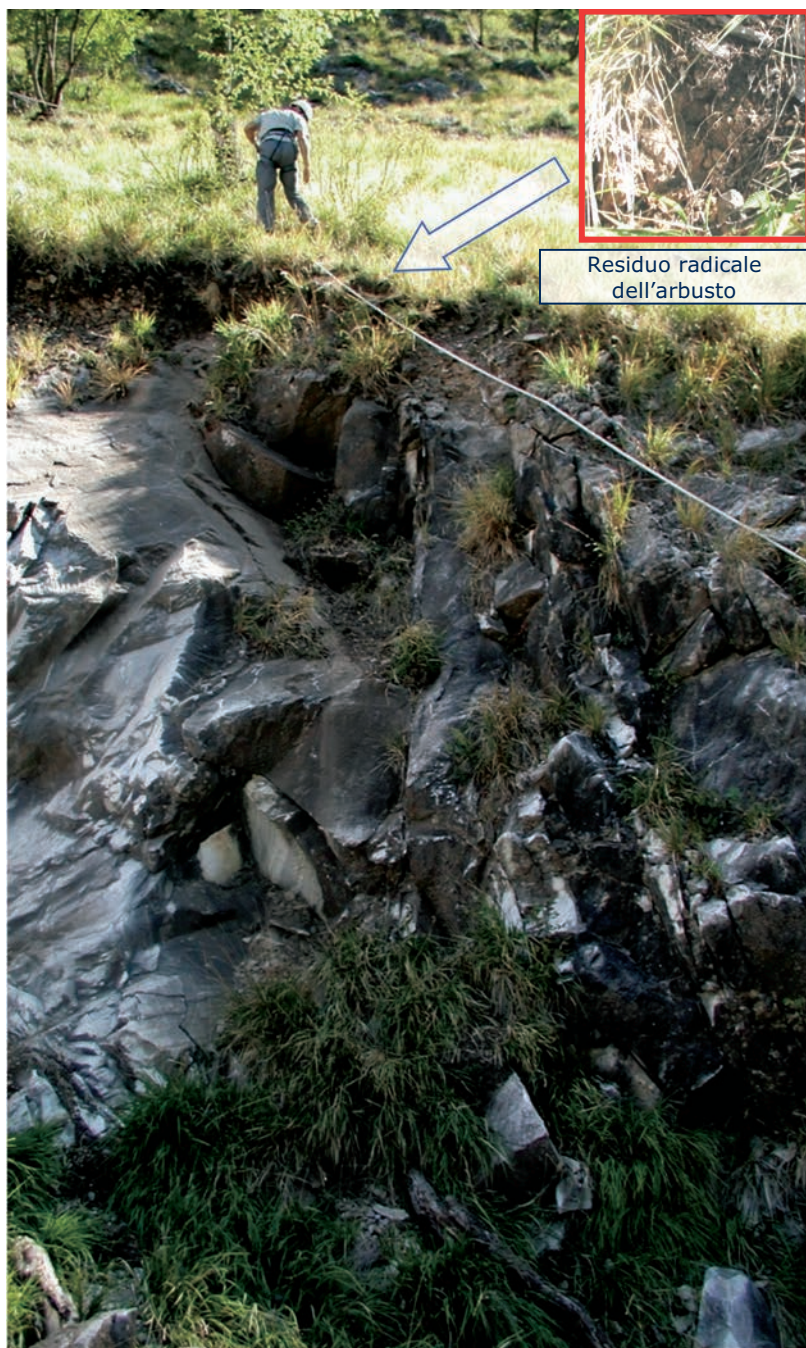


Foto 9 - la freccia indica il punto in cui si trovava il residuo radicale della pianta, vista poi in particolare nella foto piccola



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 (cfr. 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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 4 - 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'incidento. 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 (cfr. foto 3).

Giunto nella parte posteriore del blocco tentava di rimuovere il palanchino di ferro che teneva la protezione a nastro contro il blocco (cfr. foto 4) e nel fare tale operazione, veniva investito alla gamba sinistra da una scaglia rocciosa per un peso stimato di circa 150 kg.

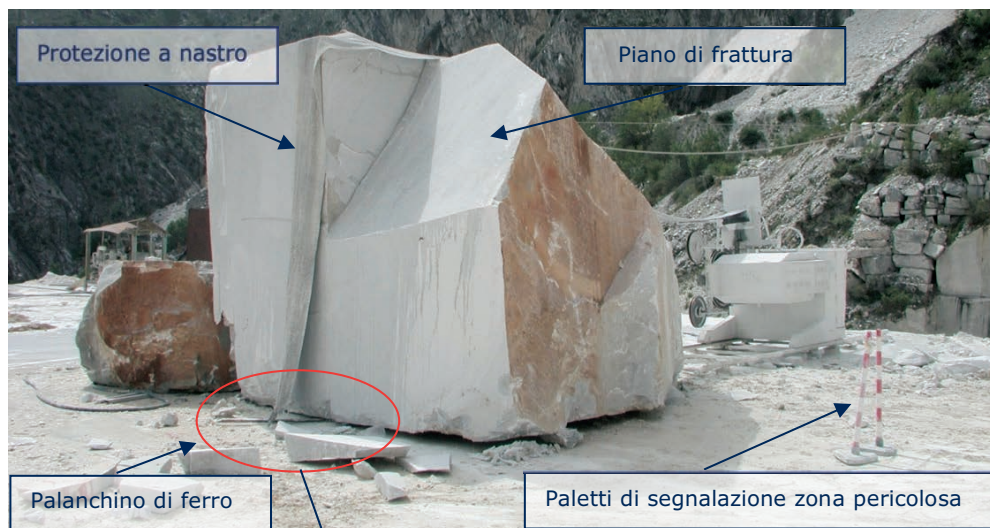


Foto 3 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'infortunio



Foto 4 - fotografia rappresentativa del palanchino di ferro

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 (cfr. foto 5).

In adiacenza alla porzione già abbattuta, era rimasta in posto una "scaglia" che, a seguito del completamento del taglio di sezionamento si è 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 (cfr. 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.

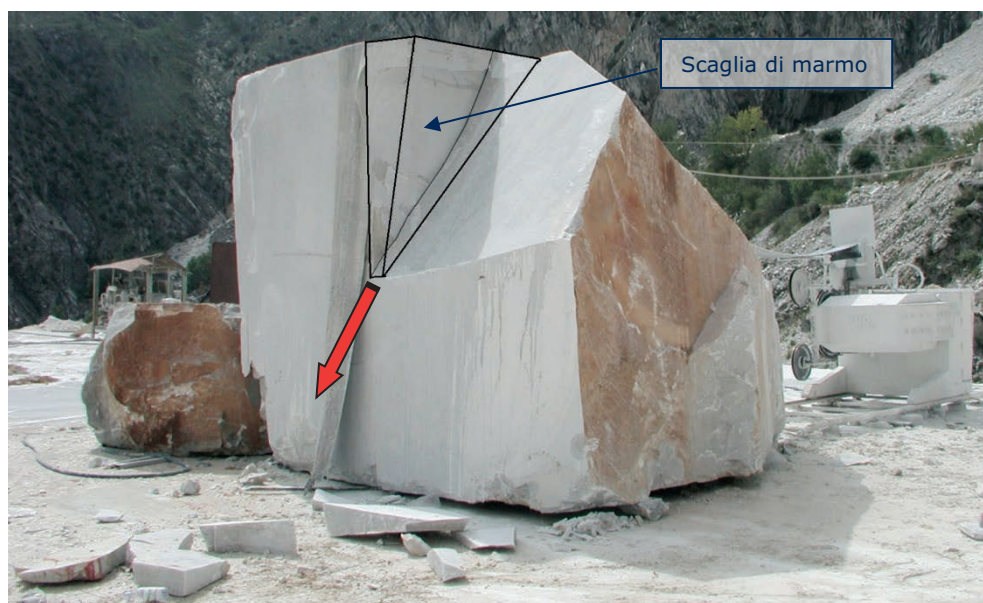


Foto 6 - ricostruzione grafica della scaglia di marmo rimasta in loco

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 attrezza-

ture 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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 5 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE LA RIMOZIONE DI PORZIONE ROCCIOSA CON PALA MECCANICA

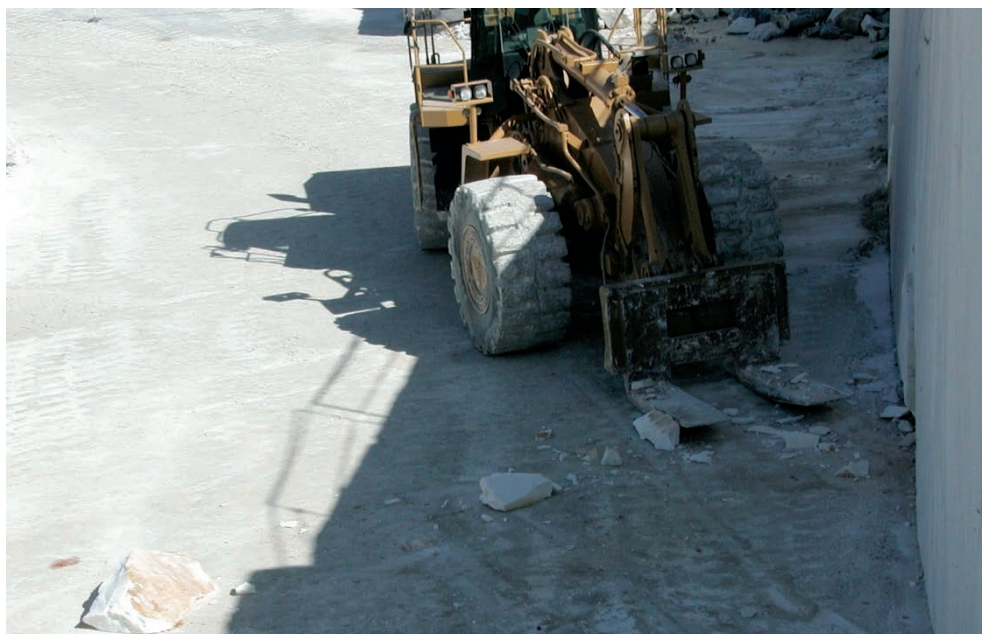


Foto 1 - fotografia rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

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 (cfr 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 forza da inserire nel taglio alla base della porzione marmorea per poi sollevarla leggermente e sfilarla indietreggiando con la pala meccanica (cfr. foto 4).



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



Foto 3 - area di lavoro

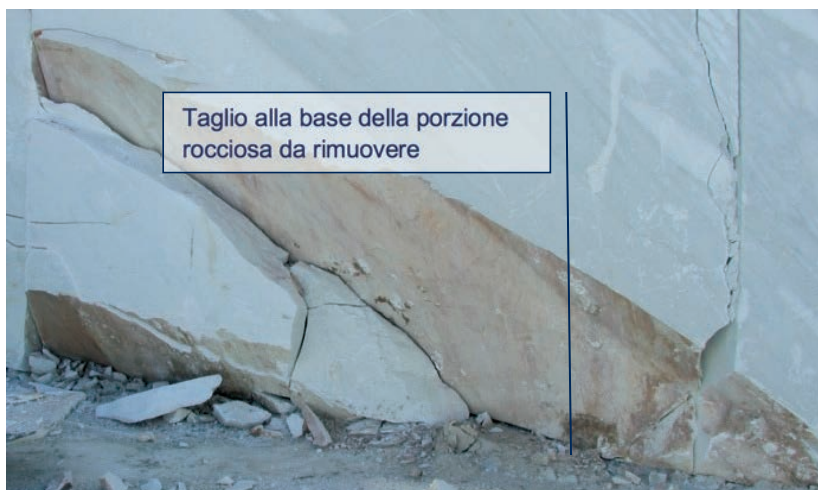


Foto 4 - base della porzione da rimuovere

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 (cfr. 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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 6 - INFORTUNIO 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 (cfr. 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

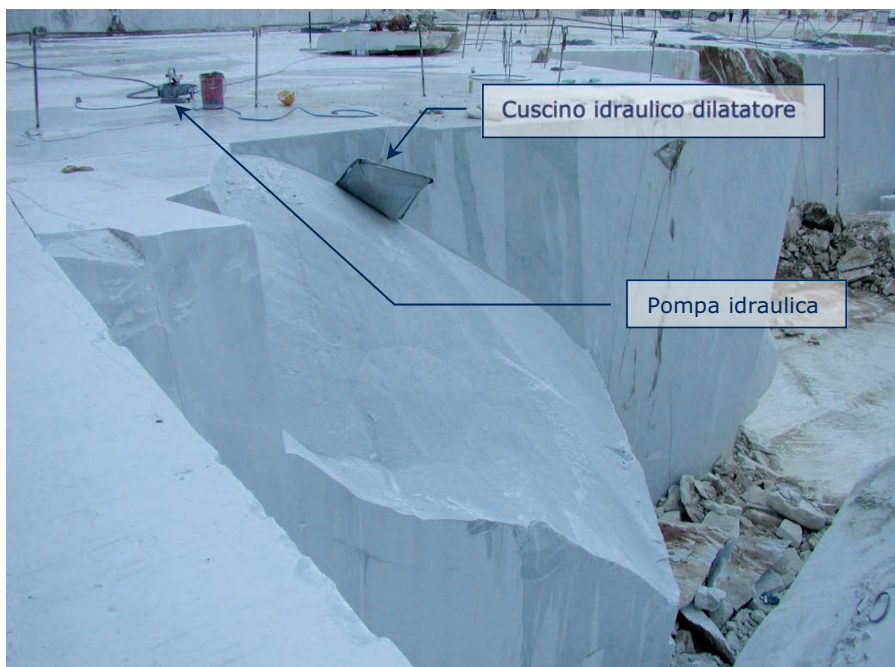


Foto 3 - area di lavoro con cuscino e pompa idraulica

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 idraulico³ per la spinta, nella sede di taglio e lo avevano collegato alla pompa idraulica per provvedere poi al suo riempimento con acqua (cfr. 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 (cfr. 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.

³ Cuscino idraulico: attrezzatura di lavoro costituita da due sottili fogli di acciaio saldati tra loro che riempita con acqua in pressione mediante una elettropompa crea una dilatazione dello stesso di diversi cm., esercitando sull'ammasso roccioso una pressione di spinta fino a diverse tonnellate.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 7 - 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.

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



Foto 3 - corpo di frana



Foto 4 - ammasso roccioso alcuni giorni prima del crollo



Foto 5 - "nicchia" dopo il distacco

I lavoratori sono stati colpiti da masse rocciose provenienti dalla nicchia di foto 5. Gli stessi, al momento dell'infortunio, 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'infortunio, 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 (cfr. 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 6 - scaglia che ha colpito un lavoratore



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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 8 - 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'incidento

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento, 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’infortunio

Possibili azioni per evitare l’infortunio

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 9 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TAGLIO DI UNA BANCATA AL MONTE CON MACCHINA TAGLIATRICE A FILO DIAMANTATO

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento, 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 (cfr. 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 (cfr. foto 3).

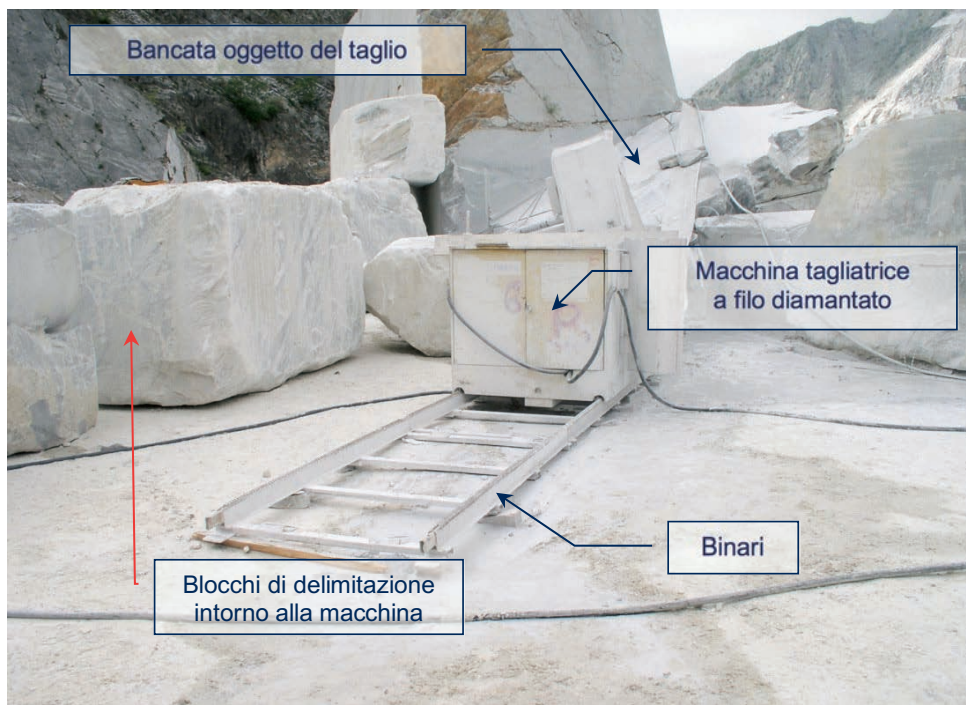


Foto 1 - Area di accadimento dell'incidento



Foto 2 - vista posteriore della macchina

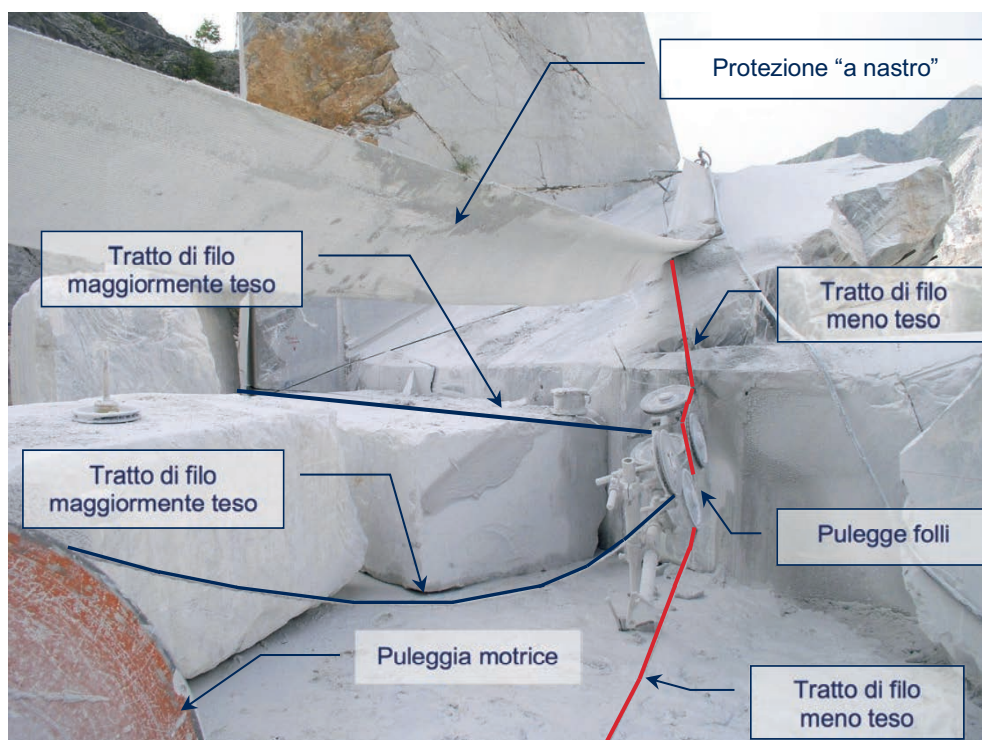


Foto 3 - Ricostruzione dei tratti di filo

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

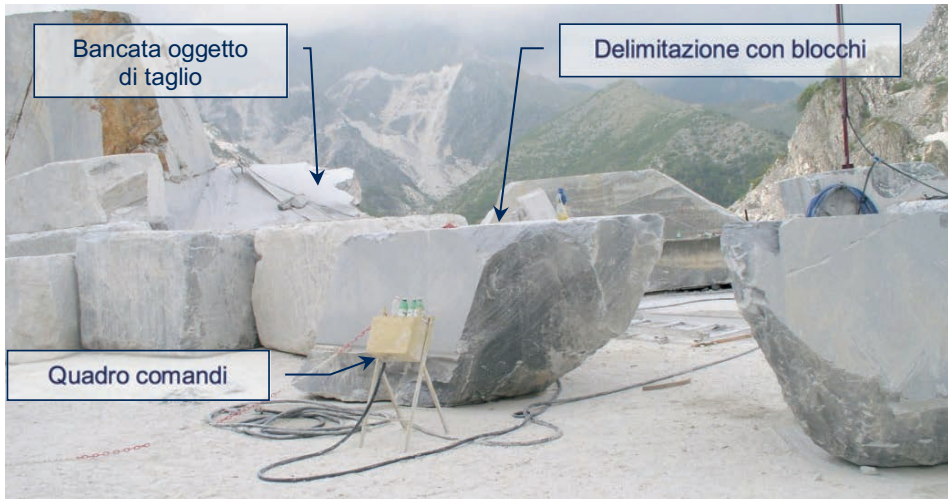


Foto 4 - zona comandi



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



Foto 6 - filo diamantato strappato

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).

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 10 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE IN FASE DI SPOSTAMENTO DI BLOCCHI INFORMI CON ESCAVATORE

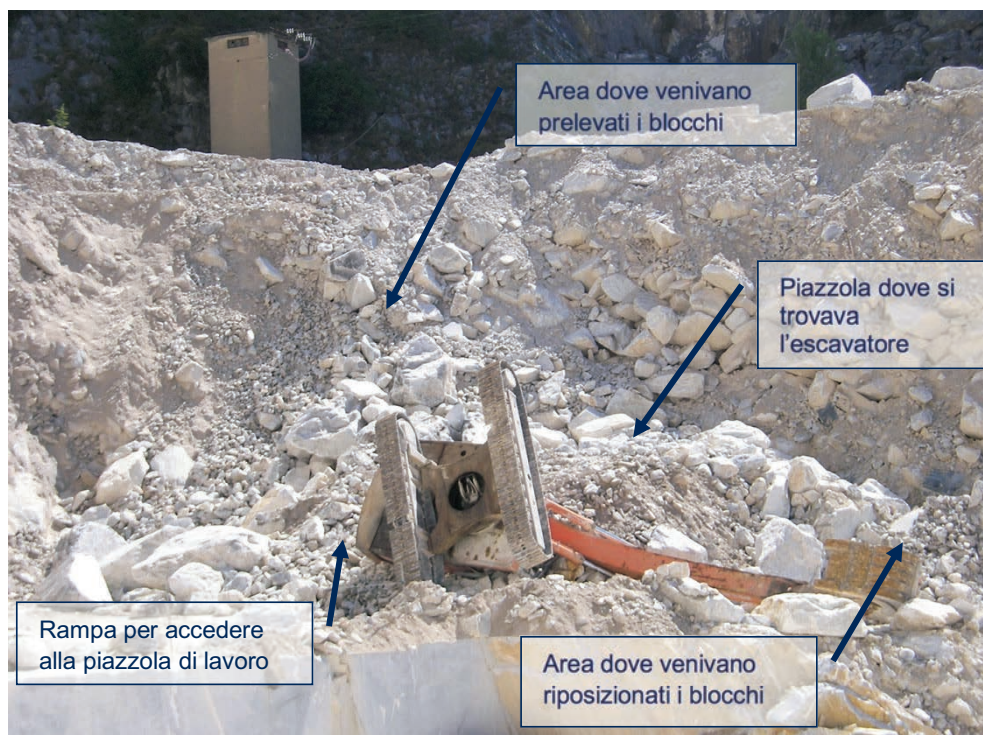


Foto 1 - rappresentativa del luogo di lavoro dopo l'incidento

La dinamica dell'incidento

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. (cfr. 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 confi-

gurazione prevista per la lavorazione, ha subito il capovolgimento. Nella caduta, l'infortunato rimaneva intrappolato nella cabina del mezzo (cfr. foto 2).

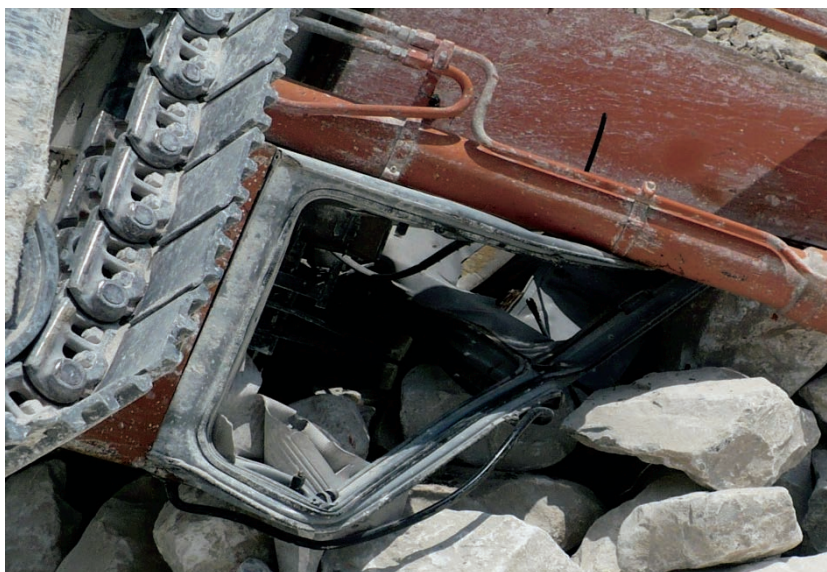


Foto 2 - particolare della cabina di guida parzialmente schiacciata.

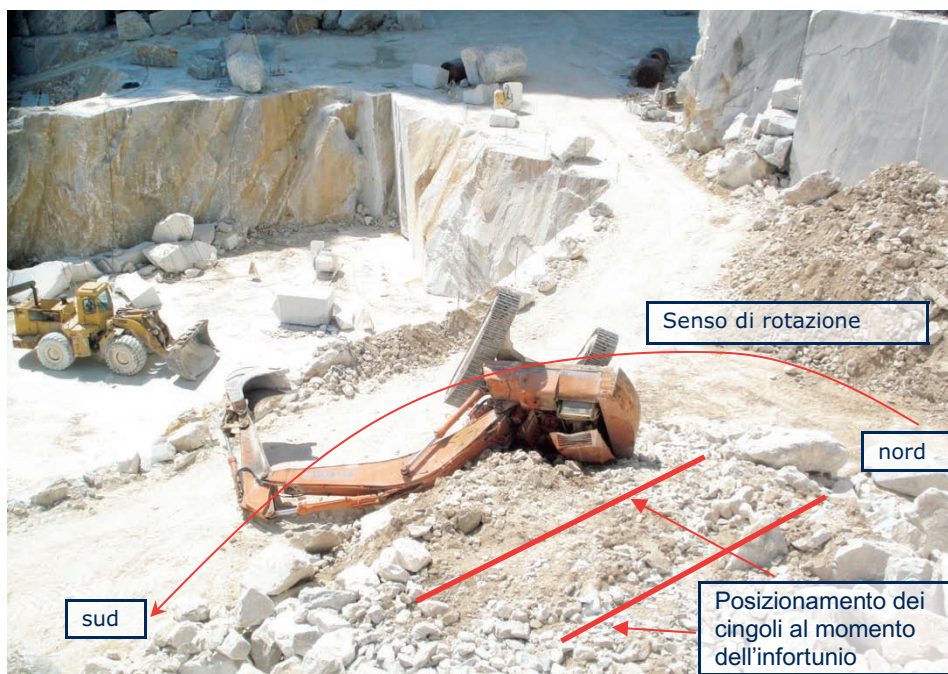


Foto 3 - presunta posizione e movimento dell'escavatore prima del ribaltamento

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 11 - INFORTUNIO MORTALE DI UN LAVORATORE DURANTE IL TAGLIO DI UNA BANCATA AL MONTE



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

La dinamica dell'incidento

L'incidento 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 che emergeva chiaramente alla base della bancata stessa (cfr foto 3).



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

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).

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 (cfr. 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.

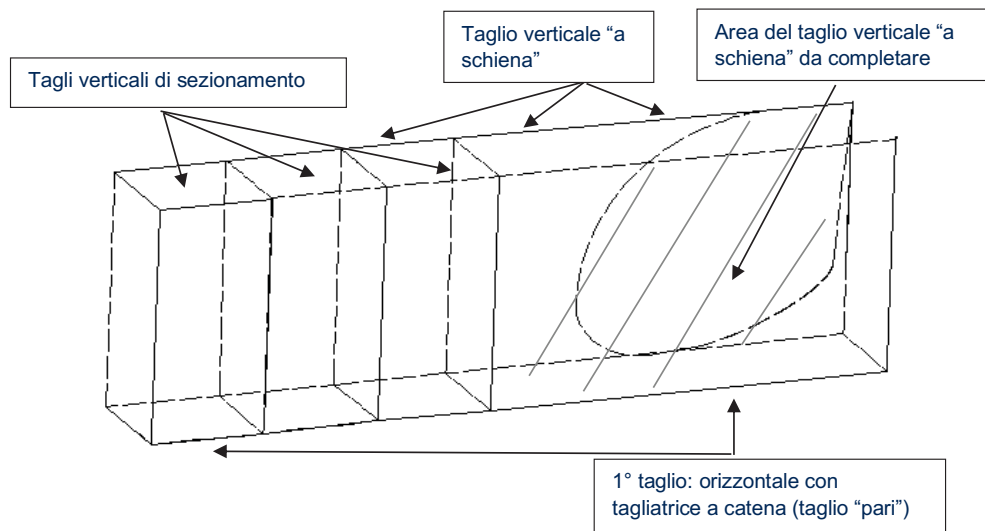


Figura 1 - rappresentazione schematica della bancata e dei tagli effettuati per il suo isolamento (l'indicazione dell'area di taglio "a schiena" da completare è indicativa)

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'infornuto 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.



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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 12 - INFORTUNIO GRAVE DI UN LAVORATORE 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'elettropompa, per poi agire nella fessura allargata usando la benna dell'escavatore cingolato e provvedere al ribaltamento della porzione stessa.

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

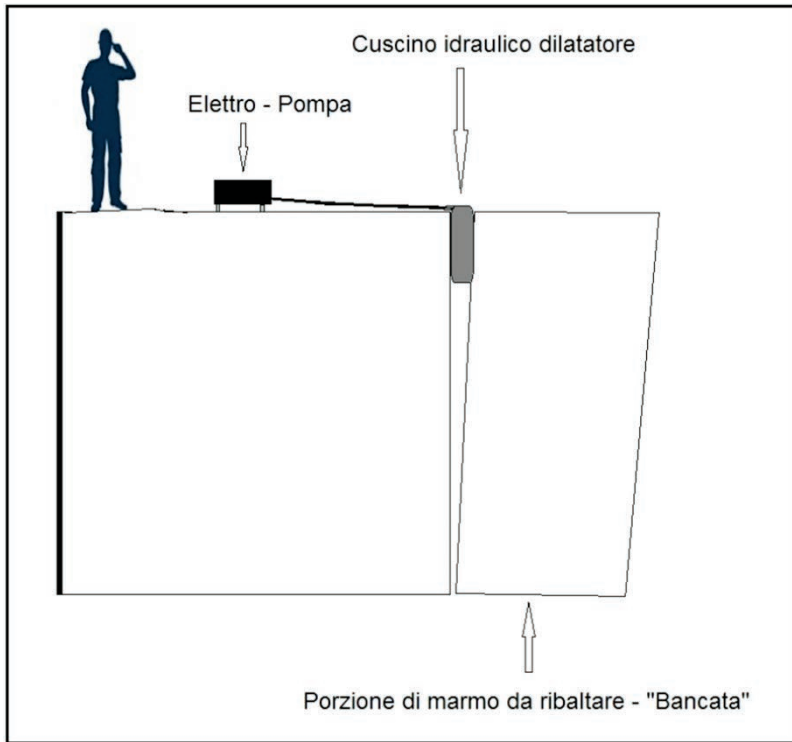


Foto 3 - Immagine esemplificativa inserimento cuscinetto idraulico

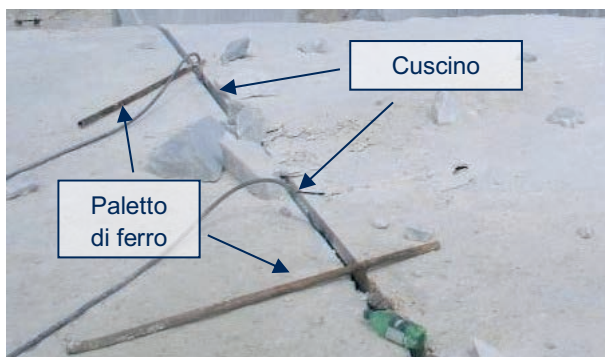


Foto 4 - rappresentativa della parte superiore della porzione rocciosa da aprire

Dopo aver legato i cuscini ai paletti di ferro, hanno cominciato 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 (cfr foto 5).

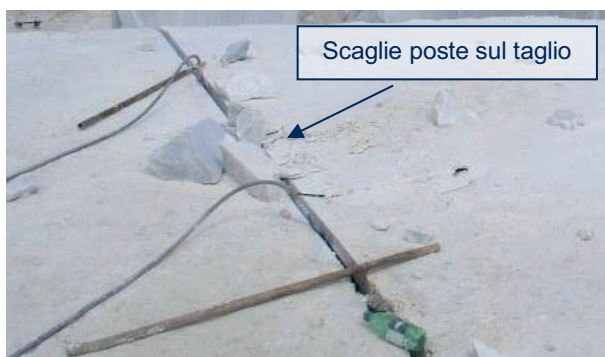


Foto 5 - scaglie di marmo

Raccordate le tubazioni, il collega dell'infortunato iniziava, usando l'elettro-pompa, 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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 13 - 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" (cfr. 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 (cfr. foto 3).



Foto 3 - coltre fangosa

Lo "sbasso" era stato realizzato lasciando in posto una rampa marmorea inclinata che consentiva di accedere alla quota inferiore (cfr. foto 4).



Foto 4 - rampa

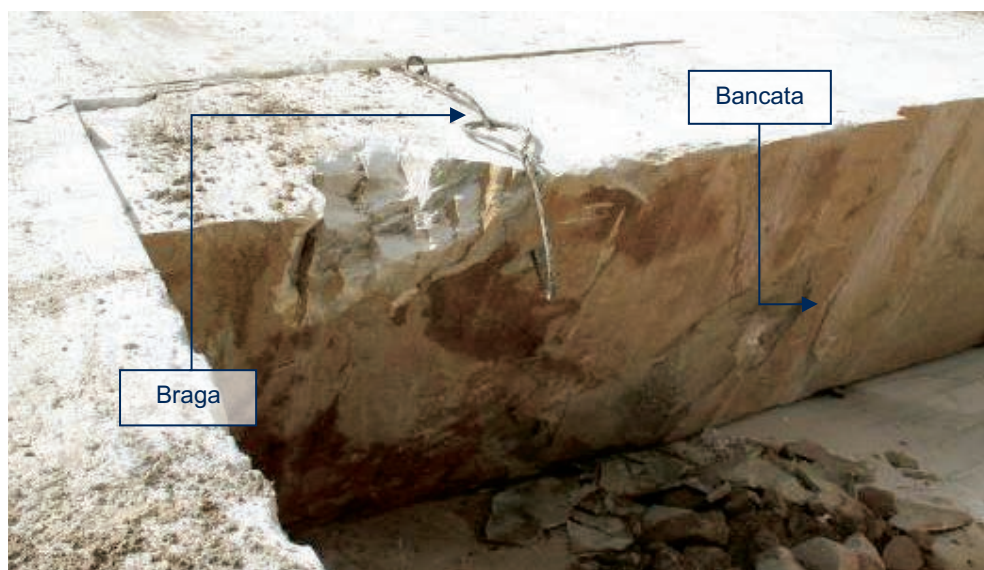


Foto 5 - braga

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, ha iniziato 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 ha iniziato 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).

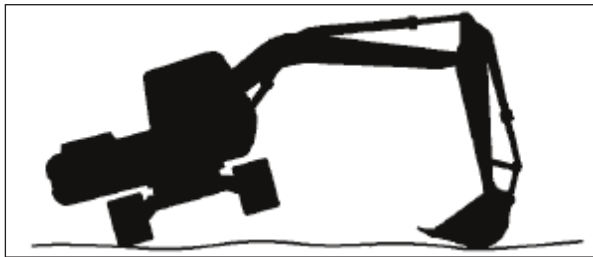


Figura 1

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

Appunti/riflessioni

SCHEDA 14 -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'infornio 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.

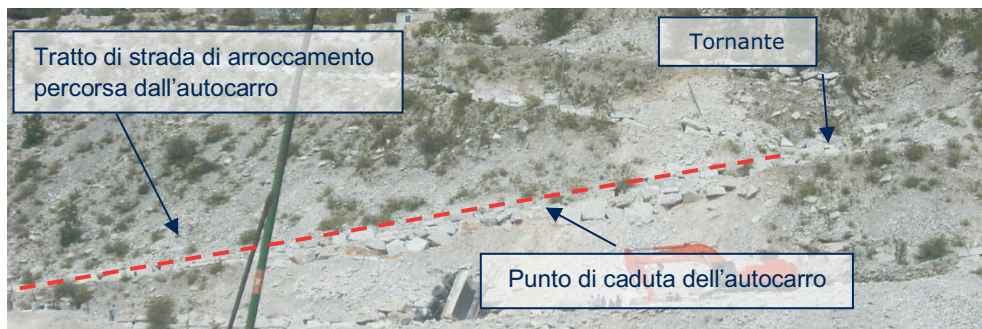


Foto 2 - percorso dell'autocarro

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 15 - 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.

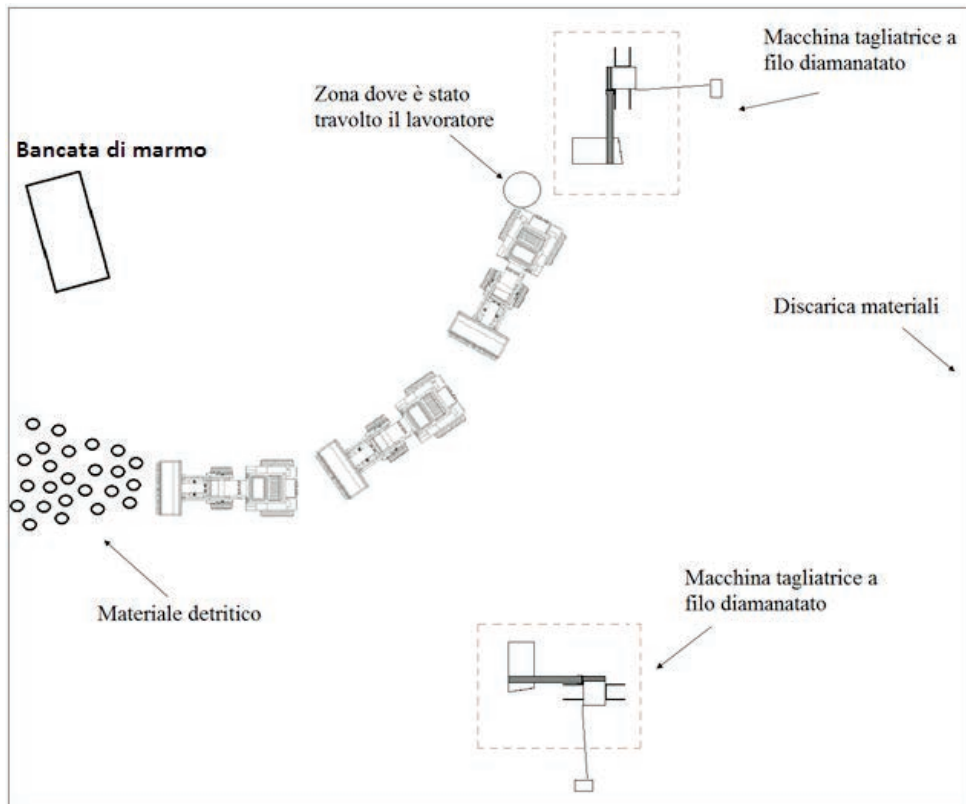


Figura 1 - Rappresentazione grafica della dinamica dell'incidento

Possibili azioni per evitare l'incidento

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 16 - 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 (cfr. 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.

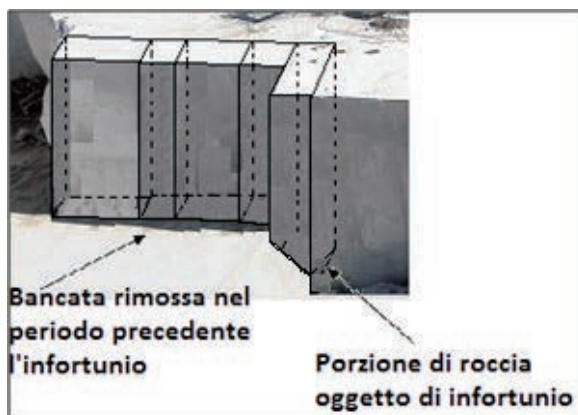


Figura 1- rappresentativa degli avanzamenti



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 marmettola⁴.

Quindi il sorvegliante decideva di distaccare la porzione rocciosa dal monte utilizzando dei cunei spacca roccia attraverso la tecnica della punciottatura manuale⁵.

4 Marmettola: termine che indica il materiale residuo dall'attività di taglio del marmo con filo e catena diamantata.

5 Punciottatura: operazione manuale svolta con il punciotto: scalpello a forma di cuneo piramidale, utilizzato per spaccare ammassi rocciosi. È costituito da un elemento centrale, il cuneo e due elementi laterali con funzione di guida e superficie di spinta chiamate alette. L'azione esercitata picchiando sulla testa del cuneo con un martello manuale allontana le alette imprimendo una forza sul foro e determinando la rottura della matrice rocciosa.

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 17 - 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'incidento

La dinamica dell'incidento

Il giorno dell'incidento 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 (cfr. 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 (cfr. foto 3), si è verificato 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'infortunio

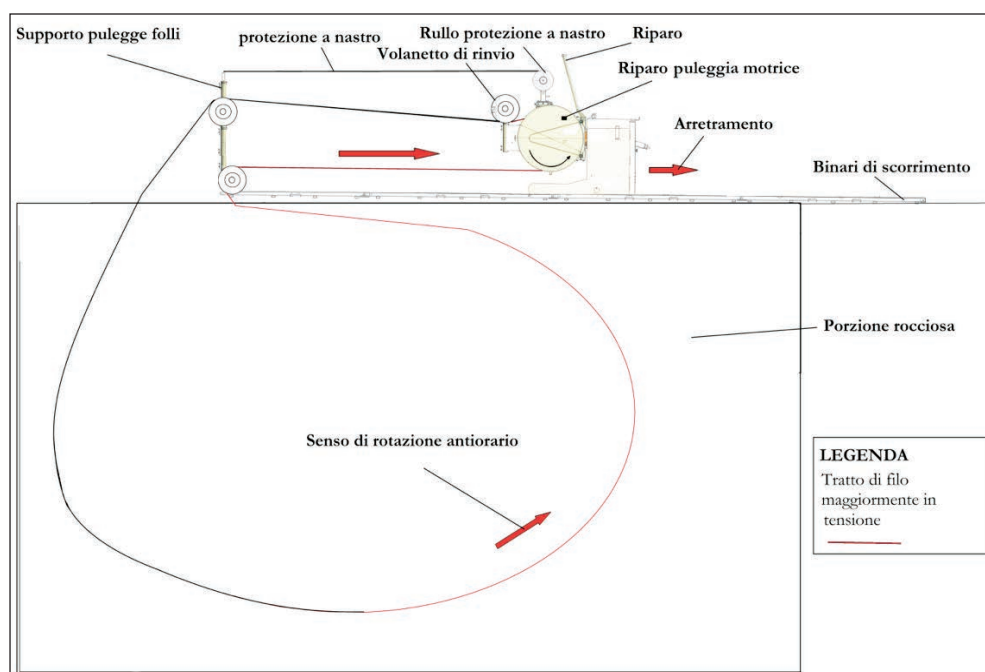


Figura 1 - Rappresentazione grafica del taglio "inverso"

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 18 - 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 hanno provveduto ad "armare" la macchina tagliatrice a filo diamantato ed hanno iniziato 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'infortunio

Possibili azioni per evitare l'infortunio

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.

Appunti/riflessioni

SCHEDA 19 - 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 splateamento dall'alto di un contrafforte roccioso ("zucchetto") con rimozione del diaframma terminale ("sponda").

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.



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

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.

Appunti/riflessioni
