

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 15 - numero 3157 di giovedì 12 settembre 2013

Imparare dagli errori: infortuni nella costruzione di gallerie

Esempi di infortuni correlati ai lavori di costruzione di gallerie. Rischi di investimento di materiale e errori procedurali. Focus sulla prevenzione della caduta di materiale dall'alto e dei rischi di seppellimento e sprofondamento.

Brescia, 12 Set ? Diversi articoli pubblicati in questi anni da PuntoSicuro sono dedicati alla sicurezza nei **lavori eseguiti in sotterraneo** per costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi e opere simili. Una sicurezza non semplice da realizzare: in questi ambienti possono essere presenti sia i rischi correlati agli ambienti sospetti di inquinamento o confinati, che i tanti rischi specifici del mondo delle costruzioni.

In questa puntata di "Imparare dagli errori" ci occupiamo degli incidenti che avvengono nella **costruzione di gallerie**. Gli incidenti presentati sono tratti dalle schede di INFOR.MO., strumento per l'analisi qualitativa dei casi di infortunio collegato al sistema di sorveglianza degli infortuni mortali e gravi.

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0032_EDI] ?#>

I casi

Il **primo caso** è relativo ad un infortunio che si è verificato in una **galleria stradale in costruzione**.

Sul fronte di scavo in zona di allargamento della galleria, un lavoratore, alla guida di un apparecchio di sollevamento persone, si sta posizionando insieme ad altri cinque addetti per le operazioni di consolidamento dello scavo.

Dopo aver stabilizzato il mezzo, esce dall'abitacolo e mentre si trova in zona pericolosa, esposto al **rischio di investimento di materiale**, viene colpito al cranio e agli organi toracici da materiale roccioso staccatosi in quantità cospicua dalla volta, subendo lesioni tali da determinarne l'immediato decesso.

Nella zona pericolosa si è verificata una duratura e diffusa esposizione al rischio di investimento di tutti i lavoratori addetti alle fasi propedeutiche e di posa dei sistemi di consolidamento della volta. Agli stessi lavoratori non sono state messe a disposizione attrezzature idonee dotate di protezione contro l'investimento di materiale, tali da consentire lo svolgimento delle attività di consolidamento della volta da postazione sicura.

Anche il **secondo caso** è relativo ad un infortunio avvenuto in una **galleria**.

È in corso il sollevamento di due **semicasseri** a forma di "mezzelune", lunghi circa 6 m del peso complessivo di circa 32.000 N (Newton, unità di misura del peso), destinati a formare il cassero di gettata della volta di una galleria.

I casseri sono uniti mediante perni ad uno dei vertici e tenuti in posizione aperta mediante un traversino metallico. Il sollevamento viene eseguito mediante due catene connesse al gancio di un sollevatore telescopico.

Ad un certo punto il traversino inizia a cedere ed i due semicasseri si chiudono lentamente. L'infortunato si insinua nella zona aperta per tentare di arrestare manualmente il lento movimento di chiusura. La chiusura dei casseri accelera e prosegue inarrestabile, schiacciando l'infortunato, che decede poche ore dopo per le lesioni interne riportate.

Dai successivi accertamenti è risultato che l'operazione non era stata pianificata né progettata in anticipo, bensì affidata all'improvvisazione degli operai presenti in cantiere. L'operaio più esperto era in quel momento assente ed i presenti non avevano ricevuto alcuna formazione da parte dell'azienda.

La scheda di Infor.mo. indica che i **fattori determinanti** dell'infortunio mortale sono:

- "traversino utilizzato per tenere aperti i semicasseri, di diametro insufficiente e mal posizionato";
- errore procedurale dell'infortunato che "si introduceva fra i semicasseri per tentare di fermarli".

La prevenzione

Come per molti ambienti lavorativi anche nei lavori di costruzione e manutenzione di gallerie i rischi per i lavoratori sono vari.

Per affrontarne alcuni, con riferimento alle possibili misure di prevenzione, possiamo farci aiutare dalla " Guida per la sicurezza in edilizia", risultato della collaborazione fra l' INAIL Sicilia, il Coordinamento Regionale dei CPT della Sicilia, il CPT-ESE di Messina e il CPT di Torino. La guida, che racchiude al suo interno un gran numero di liste di controllo e schede bibliografiche per la verifica di diversi elementi del sistema sicurezza aziendale nelle attività edili, si occupa anche della sicurezza degli **scavi di avanzamento** e il **rivestimento di prima fase** nella costruzione di gallerie.

Rimandando alle prossime puntate dedicate agli incidenti nel lavoro in galleria un'analisi più esaustiva delle situazioni di rischio, ci soffermiamo oggi su due diversi rischi: la **caduta del materiale dall'alto** e il **seppellimento/sprofondamento**.

Riguardo alla **caduta materiale dall'alto**, "quando l'abbattimento delle rocce, viene eseguito per mezzo di mine, il lavoro di messa in opera delle armature deve sempre essere preceduto dalla rimozione o dal consolidamento, da eseguirsi con mezzi appropriati e con ogni cautela, dei massi resi instabili dalla esplosione, ma ancora in posto nelle pareti e nella calotta dello scavo, nonché da un accurato controllo dello stato di sicurezza del tratto da armare".

In particolare "le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio o trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso".

Inoltre nel **trasporto di materiali** con qualsiasi mezzo eseguito "occorre evitare la caduta dei materiali stessi. Il carico di materiale sciolto sui mezzi di trasporto deve avvenire in modo tale da non eccedere l'altezza delle sponde al fine di evitarne la caduta lungo il percorso".

Infine nei lavori in quota, tutte le volte che sia possibile la caduta accidentale di materiale e/o attrezzi, "deve essere impedito l'accesso alla zona sottostante ricorrendo, ove del caso, a barriere mobili, o proteggendo i posti di lavoro o di accesso sottostanti con dispositivi rigidi o elastici di arresto, aventi robustezza, forme e dimensioni adeguate (impalcati, reti, ecc.). Tutti gli addetti devono comunque fare uso del casco di protezione personale".

In merito al **seppellimento, sprofondamento** "i sistemi di scavo devono risultare adeguati alla natura dei terreni attraversati e offrire garanzie di sicurezza. Se la natura del terreno lo richiede, devono essere adottati sistemi preventivi di consolidamento o di sostegno. Ogni scavo deve, di norma, essere provvisto di sostegni e rivestimenti per impedire franamenti o caduta di materiali. Le armature di sostegno ed i rivestimenti provvisori devono essere messi in opera di pari passo con l'avanzamento dello scavo e mantenuti sino alla costruzione del rivestimento definitivo. Le armature di sostegno ed i rivestimenti provvisori possono omettersi quando lo scavo sia eseguito in terreni che non presentino sicuramente pericoli di franamento o di caduta di materiali. In tali situazioni lo stato di sicurezza dello scavo deve essere controllato, allo scopo di provvedere tempestivamente all'armatura o al puntellamento dei tratti o punti risultanti non sicuri".

Inoltre "**le pareti e la calotta degli scavi non armati**, in prossimità dei luoghi ove si abbatte la roccia per mezzo di esplosivi, devono essere controllate dopo ogni brillamento di mine.

Il tipo di armatura e le dimensioni, la disposizione ed il numero dei suoi elementi, devono essere scelti in relazione alla natura, alle condizioni ed alla spinta dei terreni da attraversare, e in modo che le strutture resistenti lavorino con un adeguato margine di sicurezza."

Vediamo, per concludere, **altre indicazioni** riportate nel documento:

- "quando, per effetto del rigonfiamento del terreno, del distacco di blocchi, della esistenza di frane, o per cause anormali, non sia possibile garantire la resistenza delle armature, queste devono essere sottoposte ad una particolare sorveglianza onde seguirne la deformazione e l'eventuale spostamento";
- "quando le sollecitazioni determinate dalla pressione del terreno tendano a deformare le strutture di sostegno o a provocare lo scardinamento delle armature si deve provvedere alla tempestiva sostituzione degli elementi compromessi o all'adozione di altre misure di emergenza. A tal fine deve essere tenuto pronto, per la messa in opera, un numero sufficiente di elementi di armatura di rimpiazzo;
- la posa in opera delle armature di sostegno dello scavo e del rivestimento sono eseguite sotto la sorveglianza di assistenti o capi squadra esperti, anche quando si tratta di rimuovere le armature per l'esecuzione degli allarghi delle profilature di scavi;
- è sempre preferibile utilizzare armature a perdere che risultano in genere anche collaboranti con il rivestimento definitivo;
- nei lavori di escavazione deve essere disposto un controllo giornaliero delle armature e delle pareti di scavo, da eseguirsi da lavoratori esperti. E' opportuno tenere in apposito registro su cui riportare i dati relativi a tali controlli al fine di poterli convenientemente documentare;
- devono essere effettuate, periodicamente e comunque ad ogni mutare delle situazioni di avanzamento dello scavo (composizione, stratificazione delle faglie, modifiche al sistema di armatura, o di scavo, o altro), verifiche strumentali delle spinte del terreno sulle armature, per poter provvedere in ogni situazione alla messa in sicurezza dello scavo, anticipando, ove

del caso, murette di rinforzo al piede delle armature, anelli di rivestimento in calcestruzzo, o provvedendo ad integrare le armature e/o i consolidamenti medesimi".

Pagina introduttiva del [sito web di INFOR.MO.](#): nell'articolo abbiamo presentato le schede numero **2663** e **1829** (archivio incidenti 2002/2010).

Tiziano Menduto



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

www.puntosicuro.it