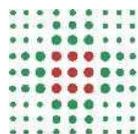


37

Nota interregionale “Sicurezza della fase di scavo”



TIPO ANNO
Reg. PG | 2008 | 76500
del 20/03/2008

DS

**AI RESPONSABILI DEL DIPARTIMENTO
DELLA PREVENZIONE DELLE AZIENDE USL
DELLA TOSCANA**

**AI RESPONSABILI DEL DIPARTIMENTO
DI SANITÀ PUBBLICA DELLE AZIENDE USL
DELL'EMILIA-ROMAGNA**

**AL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE
POLITICHE SOCIALI**

AL MINISTERO DELLA SALUTE

**AL RESPONSABILE DEL DIPARTIMENTO
TECNOLOGIE DI SICUREZZA
ISPESL**

**ALLA CONFERENZA DEI PRESIDENTI DELLE
REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME**

**ALLA COMMISSIONE SALUTE DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME**

**AL DIRETTORE DELLA DIREZIONE
REGIONALE DEL LAVORO TOSCANA**

**AL DIRETTORE DELLA DIREZIONE
REGIONALE DEL LAVORO EMILIA-ROMAGNA**

**AI RESPONSABILI REGIONALI
DELLE ORGANIZZAZIONI SINDACALI
FILLEA-CGIL, FILCA-CISL, FENEAL-UIL**

ALLE ASSOCIAZIONI DATORIALI REGIONALI

A A.N.A.S. S.p.A.

A AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

A AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A.

A SPEA- INGEGNERIA EUROPEA S.p.A.

A R.F.I. S.p.A

A TAV S.p.A.

A ITALFERR S.p.A.

A ASTALDI S.p.A.

**A BALDASSINI - TOGNOZZI – PONTELLO
COSTRUZIONI GENERALI S.p.A.**

A CO.E.STRA. S.p.A.

A CONSORZIO BOLOGNA PONENTE S.C. a R.L.

A CONSORZIO CAVET

A CONSORZIO CEPAV UNO

A IMPRESA S.p.A.

A LAGARO S.C. a R.L.

A LOTTO 5A S.C. a R.L.

A METRO PARMA S.p.A.

A S. BENEDETTO VAL DI SAMBRO S.C. a R.L.

A S. RUFFILLO S.C. a R.L.

A SOC. ITAL. CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.

A TODINI COSTRUZIONI GENERALI S.p.A.

A TOTO S.p.A.

Oggetto: Linee guida per la sicurezza della fase di scavo in gallerie realizzate con tecnica tradizionale

L'organizzazione del lavoro, ovvero la definizione della struttura gestionale, delle risorse, delle azioni elementari di lavoro e delle reciproche interazioni, dei tempi di esecuzione e degli spazi operativi necessari per realizzare l'opera, è il fattore determinante in tema di prevenzione infortuni.

Nello scavo di gallerie, la presenza di spazi operativi ristretti, l'elevata concentrazione di mezzi e l'utilizzo di cicli di lavoro iterativi, i tempi ridotti di esecuzione dello scavo, rendono ancor più cogente la necessità di programmare e di pianificare l'attività considerando le interferenze tra più lavorazioni concomitanti ed interagenti nello stesso luogo.

In questo scenario, l'ottimizzazione dell'organizzazione consente di ottenere i migliori risultati in tema di sicurezza del lavoro, di economicità e di rispetto dei tempi di esecuzione.

La presente Nota, sulla base dei fondamenti di programmazione operativa e dell'esperienza acquisita nel corso dell'azione di vigilanza svolta durante la costruzione di grandi opere, fornisce linee guida volte a garantire unitarietà di direzione e di esecuzione delle lavorazioni ritenute a maggior rischio infortunistico.

La Nota è stata redatta dal Gruppo interregionale Alta Velocità, costituito da operatori dei Servizi di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro delle Aziende USL e da operatori delle Regioni interessate, con la collaborazione del Dipartimento DICMA (Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali) dell'Università di Bologna, del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Si invitano le Committenti dei lavori e le Imprese appaltatrici a dare adempimento alle Linee guida contenute nella Nota.

Si invitano i Committenti a trasmettere ai Coordinatori per la Sicurezza la presente Nota affinché questi ultimi ne tengano conto nella loro attività.

Si invitano i Servizi di vigilanza in indirizzo a verificare l'applicazione della presente Nota nell'ambito della propria attività di controllo.

Si allega: "Linee guida per la sicurezza della fase di scavo in gallerie realizzate con tecnica tradizionale"

**Regione Emilia Romagna
Assessorato Politiche
per la Salute**

**Servizio Sanità Pubblica
PIERLUIGI MACINI**

**Regione Toscana
Dipartimento del Diritto alla Salute
e delle Politiche di Solidarietà'**

**Settore Prevenzione e Sicurezza
MARCO MASI**

Linee guida per la sicurezza della fase di scavo in gallerie realizzate con tecnica tradizionale

1. PREMESSA

La presente Nota Interregionale tratta dei problemi di sicurezza, connessi all'organizzazione ed alla conduzione della fase di scavo in gallerie realizzate con approccio tradizionale, e delle misure di buona tecnica che devono essere poste in essere per garantire l'incolumità fisica degli operatori durante lo scavo.

La velocità di avanzamento del fronte e degli altri scavi previsti dal progetto (arco rovescio, nicchie, by-pass, ecc.) dipende in modo diretto, oltre che dal livello di approfondimento e di dettaglio del progetto, anche dal livello di organizzazione del cantiere, dalla disponibilità e dalle caratteristiche di impianti e di attrezzature e dall'entità delle risorse umane disponibili. In altri termini è strettamente correlata alle risorse economiche e tecniche allocate.

È interesse dell'impresa esecutrice massimizzare la velocità di avanzamento del fronte poiché è la progressione dello scavo che rende esigibili le risorse economiche dell'appalto.

Per contro i cantieri di scavo sono luoghi a maggiore rischio di gravi incidenti poiché sono presenti pareti con roccia o terreno appena messe a vista, spazi e tempi operativi ridotti che comportano inevitabilmente elevata concentrazione di mezzi e di personale.

I più moderni principi dell'ingegneria degli scavi impongono, nella realizzazione con tecniche di scavo tradizionali di gallerie (caratterizzate da elevata incidenza di meccanizzazione), la continuità delle diverse azioni elementari che concorrono a garantire l'avanzamento dello scavo. La buona conduzione del ciclo di scavo (abbattimento, sgombero del materiale scavato, disgaggio, caricamento del marino su mezzi di trasporto e rivestimento di 1^a fase) permette di conseguire migliori livelli di remunerazione.

In altri termini, soddisfatte le esigenze di risorse, le suddette "operazioni di scavo" vanno concepite e condotte con approccio unitario e con l'ottimizzazione del concatenamento tra le diverse azioni elementari al fine di garantire la razionalità dell'organizzazione del cantiere, l'ottimizzazione del dimensionamento delle risorse, e la massima economicità per l'impresa esecutrice.

Anche la sicurezza dei lavoratori durante la fase di scavo richiede un approccio unitario e la razionalità dell'organizzazione del cantiere al fine di minimizzare i rischi connessi alle lavorazioni e quelli legati alle interferenze, agli spazi operativi ed ai tempi di esecuzione ristretti.

Le indicazioni, fornite dalla presente Nota, traggono ispirazione dai principi stabiliti nell'art. 3 del D.Lgs. 494/96 e nell'art. 3 del D.Lgs. 626/94.

2. INTERFERENZA TRA AZIONI ELEMENTARI DI SCAVO

In una galleria realizzata con approccio tradizionale, l'avanzamento del fronte è conseguito attraverso la seguente successione di azioni elementari: preconsolidamento del fronte, abbattimento della roccia o del terreno al fronte, sgombero del fronte dall'abbattuto, caricamento su mezzi di trasporto del frantumato, disaggio delle pareti e del fronte "freschi di scavo", rivestimento di 1^a fase.

In funzione della tecnica di abbattimento adottata, l'abbattimento, lo sgombero ed il caricamento possono essere svolti in sequenza o in parallelo, con un grado di contemporaneità più o meno elevato, ma non possono mai essere considerati indipendenti l'uno dall'altro anche quando avvengono senza sovrapposizione temporale. Infatti, occorre sempre considerare le interferenze generate dalla sovrapposizione degli spazi funzionali e dei rischi connessi alle varie lavorazioni.

Ad esempio, nel caso della tecnica con perforazione e sparo le azioni elementari sono nettamente distinte l'una dall'altra e non sono ammissibili contemporaneità. Terminata la perforazione, la macchina operatrice (jumbo) deve essere allontanata dal fronte fino ad una distanza che, per ragioni di economicità, deve essere quanto più limitata possibile ma, d'altra parte, deve essere tale da liberare la zona operativa del fronte e renderla disponibile alle successive azioni elementari, tenuto conto che il jumbo parcheggiato costituisce un ingombro importante.

Più in generale, nella realizzazione di una galleria con approccio tradizionale, la zona a ridosso del fronte (di ampiezza variabile in dipendenza della sezione tipo adottata) è quella che è caratterizzata dalla maggiore densità di lavorazioni (macchine, impianti, uomini), mentre il tratto compreso tra l'imbocco ed il fronte assolve per quest'ultimo la funzione di collegamento con l'esterno. Anche le zone di lavoro per la costruzione dell'arco rovescio, delle murette e del rivestimento definitivo dei paramenti e della calotta contribuiscono ad aumentare l'interferenza tra le lavorazioni ed i conseguenti rischi.

Ad esempio, per eseguire contemporaneamente l'avanzamento al fronte e la costruzione dell'arco rovescio, occorre adottare un ponte che scavalchi la zona di realizzazione dell'arco (scavo e getto) per assicurare il passaggio dei mezzi da e per il fronte.

3. APPROCCI TECNICO – SCIENTIFICI ALLA SICUREZZA

I concetti sopra esposti ovvero, la gestione razionale del sistema costituito da più azioni elementari tra loro correlate, l'ottimizzazione del dimensionamento delle risorse economiche, degli impianti, delle attrezzature e delle risorse umane, si realizzano con approcci dell'ingegneria gestionale ampiamente diffusi e la cui efficacia trova unanime consenso nella comunità tecnico scientifica.

I classici strumenti di gestione e controllo della realizzazione del progetto (Gantt, PERT, Project Management **), imponendo il coordinamento unitario di tutte le azioni elementari che concorrono alla realizzazione dell'opera, permettono di individuare, valutare, mitigare e ridurre i rischi di infortunio.

La legge di correlazione tra la sicurezza e la gestione del progetto (spazi operativi, tempi di esecuzione, stretto coordinamento tra le diverse azioni elementari, gestione unitaria del budget e, più in generale, degli aspetti economici, ecc.) è patrimonio culturale comune.

Questi concetti devono trovare applicazione in sede di pianificazione dei lavori negli strumenti di progettazione della sicurezza (PSC e POS), redatti in conformità al D.Lgs. 494/96 ed al D.P.R. 222/03.

4. AVANZAMENTO DEL FRONTE

É ampiamente noto che l'avanzamento del fronte è la fase che comporta il maggior rischio infortunistico. Ne discende che le scelte organizzative devono armonizzare, al massimo grado, i rapporti tra le diverse azioni elementari che concorrono a realizzare l'avanzamento del fronte e devono escludere duplicazioni e sovrapposizioni nella catena di comando.

Le migliori condizioni di sicurezza al fronte si ottengono quindi solo garantendo unità tra direzione del cantiere - galleria ed esecuzione della fase di scavo (avanzamento del fronte).

La fase di scavo è costituita dalle sotto elencate azioni elementari:

- abbattimento della roccia o del terreno al fronte;
- sgombero dell'abbattuto fino al caricamento su mezzi di trasporto;
- disgaggio delle pareti e del fronte "freschi di scavo";
- rivestimento di 1^a fase (centine, spritz beton, bulloni, ecc.);
- scavo dell'arco rovescio quando la sua esecuzione è imprescindibile dallo scavo del fronte.

Per tutto quanto sopra esposto, il subappalto, anche di una sola di dette azioni elementari, non garantisce l'unicità del governo e la correlazione tra le diverse azioni ed introduce un rischio infortunistico inaccettabile.

La fase di scavo deve essere, quindi, eseguita direttamente dall'impresa che detiene la direzione del cantiere - galleria.

** Il diagramma di Gantt è uno tra gli strumenti più diffusi di supporto alla direzione e coordinamento della realizzazione del progetto. La metodologia è particolarmente utile anche nella redazione dei contenuti minimi del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il diagramma mette in relazione l'arco temporale complessivo del progetto con la tempistica delle singole attività elementari che costituiscono il progetto stesso, permettendo sia di governare i tempi di esecuzione dell'opera sia di evidenziare le sovrapposizioni temporali tra le diverse attività.

In pratica, l'asse delle ordinate riporta l'elenco delle attività elementari ed in corrispondenza ad ognuna di esse è tracciata una barra, la cui lunghezza ne rappresenta la durata temporale. Le barre possono sovrapporsi durante il medesimo arco temporale quando le attività si svolgono in parallelo.

Il diagramma di Gantt è di fatto una rappresentazione grafica del calendario delle attività, finalizzato a pianificare, coordinare e tracciare specifiche attività in un progetto ed a dare una chiara rappresentazione dello stato di avanzamento complessivo del progetto. D'altro canto, il Gantt non considera l'interdipendenza funzionale delle attività, caratteristica della programmazione reticolare (diagramma PERT).

PERT è l'acronimo di Program Evaluation and Review Technique. Con questo algoritmo si controllano le attività di un progetto tramite una rappresentazione reticolare che considera l'interdipendenza tra tutte le attività necessarie al suo completamento, evidenziando le interdipendenze critiche. L'algoritmo non elabora una sequenza temporizzata delle attività stesse, in altri termini non considera la disponibilità delle risorse in quanto assume che siano infinite.

Il "Project Management", che rappresenta l'insieme di attività, di durata finita nel tempo, rivolte alla realizzazione del progetto, include la pianificazione, l'esecuzione ed il controllo del progresso delle singole attività che realizzano l'opera e mira ad ottenere:

- la gestione efficace;
- il rispetto dei tempi;
- il rispetto dei costi;
- il rispetto della qualità;
- il razionale impiego delle risorse umane;
- il controllo dei rischi;
- la cura delle comunicazioni;
- la cura delle fonti di approvvigionamento.

Il Project Management è una tecnica gestionale particolarmente efficace nei progetti complessi (molte risorse, lunghi tempi di esecuzione, complessità tecnica), nei progetti critici (per tempi di consegna, per budget disponibile, per qualità), composti da più sottoprogetti, contemporanei, con un significativo livello di rischio imprenditoriale.

INDICE

1	PREMESSA	pag	4
2	INTERFERENZA TRA AZIONI ELEMENTARI DI SCAVO	pag	5
3	APPROCCI TECNICO – SCIENTIFICI ALLA SICUREZZA	pag	5
4	AVANZAMENTO DEL FRONTE	pag	6