



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

MONOGRAFIA

**PROLEGOMENI ALLA REGOLAMENTAZIONE
DEI LAVORI DI HDD IN AMBIENTE URBANO
E FUORI CITTA'**



MONOGRAFIAREGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'Febbraio 2002INDICE

1. EXECUTIVE SUMMARY
2. BASE PER UN PROTOCOLLO CONDIVISO TRA COMMITTENTI E IMPRESE DI HDD
3. REGOLA I: OBBLIGO DEL PROGETTO DI PERFORAZIONE
4. REGOLA II: OBBLIGO DI UN ADEGUATO RILIEVO GEORADAR
5. REGOLA III: OBBLIGO DI UN'ADEGUATA INDAGINE GEOGNOSTICA
6. REGOLA IV: RISCHIO CALCOLATO ACCETTABILE PER PERFORAZIONE ALLA CIECA
7. REGOLA V: OBBLIGO DI UN ADEGUATO PIANO DI SICUREZZA
8. REGOLA VI: NECESSITA' DI UNA COMPETENTE DIREZIONE LAVORI

9. APPENDICI
 1. RITAGLI DI GIORNALE CIRCA L' INCIDENTE ALLA METRO DI ROMA

1. EXECUTIVE SUMMARY

La tecnica dell' HDD (acronimo inglese dell'espressione Horizontal Directional Drilling, cioè Perforazione Orizzontale Direzioneabile) in Italia è tuttora (anno 2002) in uno stadio di diffusione iniziale. Molte imprese di perforazione non hanno sufficiente competenza, ma soprattutto i tecnici delle stazioni appaltanti e degli enti governativi preposti al rilascio dei permessi non hanno la minima dimestichezza con questa tecnologia.

Il risultato è che le perforazioni vengono fatte 'alla garibaldina' sì che spesso accadono incidenti spettacolari come quello di Roma del Giugno 1999, in cui un treno della Metropolitana di Roma è stato colpito dalla punta di perforazione di una ditta che aveva trapassato la volta del tunnel senza che gli operatori se ne fossero resi conto (vedi ritagli di giornale in Appendice).

La reazione del sindaco di Roma è stata non meno 'garibaldina' (... l'ira di Rutelli! Titolava un giornale) ma la realtà è che se non c'è competenza da parte dei committenti non si può pensare di addossare la responsabilità esclusivamente alle imprese esecutrici.

In conclusione c'è bisogno di un buon progresso culturale da parte dei tecnici di tutte le parti coinvolte nei lavori di HDD, e cioè di:

- i. Comuni e Pubbliche Amministrazioni responsabili per servizi e infrastrutture sotterranee;*
- ii. Società appaltatrici di primo livello (General Contractors, tipo Sirti, Sielte etc.);*
- iii. Imprese specialistiche (che comprano una o due sonde da teleguidata e si buttano nel mercato ancora quasi vergine di questa tecnologia).*

Noi della NEO.TECH, forti della lunga esperienza nella perforazione in Africa e della familiarità con il mondo anglosassone da cui la tecnologia dell' HDD proviene, desideriamo sottoporre all'attenzione di Committenti e Colleghi questa breve monografia nella speranza di contribuire ad abbattere il disordine che tuttora esiste nel nostro ambiente.

MONOGRAFIAREGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

2. BASE PER UN PROTOCOLLO CONDIVISO TRA COMMITTENTI E IMPRESE DI HDD

Com'è noto, le tecniche NO-DIG sono le più indicate per la posa di tubi in ambiente urbano e stanno a mano a mano prendendo piede anche per la posa di infrastrutture a rete in aperta campagna. I motivi sono il minimo impatto sul traffico urbano e il vantaggio di non dover interrompere il traffico di autostrade, strade e ferrovie attraversate, nonché il risparmio di costosi lavori su acqua nel caso di attraversamenti fluviali.

E' quindi necessario che tutte le parti interessate, e cioè i committenti, le imprese, le autorità municipali e le società di servizi ("Utilities"), collaborino in base a procedure concordate e condivise.

Questo ottimizzerebbe la collaborazione tra le parti ed eviterebbe il ripetersi di incidenti spettacolari e pericolosi, come lo sfondamento delle strutture della metropolitana o il danneggiamento di condotte ad alta pressione, che hanno caratterizzato recentemente le operazioni di NO-DIG in città come Roma, Milano e Bologna (Progetto Telecom SOCRATES).

A nostro modo di vedere il protocollo per i lavori di NO-DIG che tutte le parti interessate dovrebbero adottare dovrebbe essere rispettare le seguenti regole base.

- I. OBBLIGO DI UN ADEGUATO PROGETTO DI PERFORAZIONE*
- II. OBBLIGO DI UN ADEGUATO RILIEVO GEORADAR*
- III. OBBLIGO DI UNA ADEGUATA INDAGINE GEOGNOSTICA*
- IV. RISCHIO CALCOLATO ACCETTABILE PER PERFORAZIONI ALLA CIECA*
- V. NECESSITA' DI UNA DIREZIONE LAVORI COMPETENTE*

Approfondiamo.



MONOGRAFIA
REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'
 Febbraio 2002

Il 31 Maggio 1999 un'impresa di perforazione perforò un tunnel della Metropolitana di Roma e la sonda colpì il treno. I giornali evidenziarono il caos provocato dalla mancanza di regolamentazione e di cooperazione tra le parti interessate ai lavori di NO-DIG.

On May 31, 1999, a tunnel of the Rome Metro was drilled through during NO-DIG works and a metro car was hit by the drill head.

The papers reported the chaos created by the lack of regulation and co-operation among the parties involved with NO-DIG contracts.

REPUBBLICA, 1 giugno 1999

Sonda di un cantiere colpisce il tetto del vagone, tre ore di stop

di CECILIA GENTILE
ORE 14,49 di ieri, nella metropolitana B è esplosa l'agitazione. Sul fianco della galleria, a 100 metri dalla stazione Ciro Maximo della linea B, proprio mentre sta passando un convoglio, si infa-

Danneggiato il pantografo. Fochi centimetri più in basso e sarebbe stato sfondato il fianco della vettura.

I PRECEDENTI
INGRAIA DI UTENTI TELECOM DI PONTE GALERA, DUE GIORNI SCONTA TELEFONO PER UNA RUSPA CHE HA TRANCIO UN CAVO TELEFONICO SULLA ROMA - PIAZZA DEL 28 MAGGIO
CORRENTE NEI GIORNI SCORSI DONATE A NOTTURNA DEI CAVI DI ALIMENTAZIONE ENEL CAMBIO NEL SOTTOSERVIZIO SUI LUNGHEVERE, PARCHEGGIO SOTTERRANEO IN VATICANO, GALLERIA PRINCIPE AMEDEO
RIPETUTI BLACK OUT A PALAZZO CHISI IL 14 APRILE UN GUASTO PROVOCATO NEI CANTIERE DI LUNGHEVERE IN PAGLIA L'ASCA SENZA CORRENTE 300 MILA ROMANI



Tecnici al lavoro nella galleria per chiudere il foro aperto dalla sonda utilizzata in superficie

ce improvvisò un tubo d'acciaio del diametro di 28 centimetri. Viaggia all'altezza del tetto della vettura e sfonda il pantografo. L'agguerrito che pediva energia dai fili elettrici, fa saltare l'impianto e blocca la metropolitana.

Il treno si ferma. I passeggeri, non in grado di scendere, si affrettano. Ma solo una questione di minuti se il lavoro d'urto che ha scosso la parete laterale della galleria per tre metri non aveva appena appena più spazio più avanti o all'altezza dell'impugnatura, sarebbe stato un disastro. E mentre nel sottosuolo si sfonda la trave, sopra il cielo si avvertono i colpi dei fucili piazzati i Cotral per dire agli operai escavatori di scivolare in metro e per sottoporli a interrogatori.

L'INTERVISTA
Francesco Rutelli

"Quella città non avrà mai più un appello in città"
L'ira di Rutelli
"Devono pagare"

«A Desso i responsabili devono pagare. L'ira del sindaco Francesco Rutelli arriva due ore dopo l'incidente e parole sabbionarie fanno esplosione: «La città che stava celebrando i lavori non avrà mai più un appello a Roma». E ancora: «Si tratta di un errore imperdonabile».

Al centro di via di San Giorgio, c'è una piccola agenzia del servizio di recupero di rifiuti. La stanza è pacifica di lì. Due metri di profondità, due metri di larghezza, due metri di altezza. C'è stato un botto che ha scosso i passeggeri e si è avvertito un sesto di secondo. Il macchinista non si è accorto di nulla. Ha un incidente che si è verificato il 31 maggio scorso, alle 14,49. Un treno di linea è stato colpito da un tubo di acciaio. Il pantografo è stato sfondato e il treno si è fermato. I passeggeri sono stati evacuati e il treno è stato riparato. Il cantiere è stato chiuso per tre giorni e il servizio di metropolitana è stato interrotto.

aceia SOA
 Per Lavori in un canale di bonifica dal pomeriggio del 2 alla mattina del 3 giugno mancherà l'acqua dall'Infernetto ad Ostia

«C'ho gli operai stavano scavando quasi a tre metri di profondità, per loro stava ancora piova, e due metri dalla metropolitana».
«Ma io probabilmente agli operai è sfuggita di mano l'intercaccia in direzione della metropolitana. Un errore umano, ma un errore imperdonabile».
«Dunque chiediamo il risarcimento dei danni».
«Chiediamo il risarcimento e speriamo anche domani».
«Per la città incaricata di bonificare per la posa cavi c'è il sindaco di Roma. Quali le divise?». E il sindaco di Napoli, che ha sostituito dalla Sirti. Si

FIG. 2-01
ARTICOLI DI REPUBBLICA DEL 1 GIUGNO 1999



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

3. REGOLA I OBBLIGO DI UN ADEGUATO PROGETTO DI PERFORAZIONE

Le perforazioni dovranno essere svolte in conformità a Progetti di Perforazione approvati dal Committente, dalle Autorità pubbliche competenti, dalle "Utilities" interessate (cioè dalle società ed enti proprietari o responsabili per i sottoservizi o strutture sotterranee esistenti nelle zone di intervento) e, nel caso di perforazioni in zone di interesse archeologico, dagli Enti preposti alla salvaguardia del patrimonio archeologico.

Il Progetto di Perforazione dovrà consistere in planimetrie e profili a scala sufficientemente grande (1:200 in planimetria e profilo, profili isometrici), redatti in base alle informazioni raccolte con il rilievo georadar, con la campagna di saggi geognostici e con la raccolta delle informazioni sui sottoservizi e strutture sotterranee esistenti che dovrà essere effettuata scrupolosamente presso tutte le 'Utilities', e alla quale dovrà essere dedicato un ampio capitolo nella Relazione Tecnica del Progetto di Perforazione.

I profili del Progetto di Perforazione dovranno riportare, inoltre, progressiva per progressiva, la profondità raggiunta dal rilievo georadar, i servizi e le strutture secondo quanto rilevato dal georadar e/o comunicato dalle Utilities e le relative prescrizioni circa le distanze minime di sicurezza da detti servizi e strutture.

Contrariamente a quello che molto frequentemente accade oggi, le caratteristiche geometriche della perforazione, e in particolare la posizione degli scavi di inizio e di fine, gli angoli di immersione e di emersione, le curvature dei tratti curvilinei, la quota del /dei tratto/i orizzontale/i, non possono essere lasciate all'arbitrio della società di NO-DIG.

La procedura corretta sarà che il profilo venga progettato, con sezioni che devono indicare chiaramente ed in scala sufficientemente grande le quote raggiunte dal segnale radar e le quote previste per la perforazione. Nel progetto si terrà conto delle distanze di sicurezza da tenere rispetto ai servizi noti e/o rilevati. Il Progetto di Perforazione verrà poi sottoposto all'approvazione del committente, dell'autorità comunale e delle "Utilities" competenti.

Inoltre, il Progetto di Perforazione dovrà contenere la valutazione dello stato tensionale del complesso foro-terreno, il calcolo della forza massima di trazione che la sonda dovrà sviluppare in fase di inserimento dell'infrastruttura nel foro, la verifica che le tensioni massime della batteria di perforazione e del materiale dell'infrastruttura non eccedano i rispettivi limiti elastici, e infine la dimostrazione che non ci sarà il rischio di fuoriuscite accidentali del fluido di perforazione a causa della rottura del terreno (idro-frattura, detta anche Frac-Out in slang americano).

Infine, last but not least, il Progetto di Perforazione dovrà includere un dettagliato Piano di Sicurezza che descriva le procedure da seguire nel caso di incidenti (urto e danneggiamento di cavi elettrici, gasdotti, condotte idriche, fognature, strutture sotterranee).

Se tutto quanto sopra esposto fosse stato fatto con la dovuta diligenza, l'incidente alla Metropolitana di Roma non sarebbe accaduto.

4. REGOLA II
OBBLIGO DI UN ADEGUATO RILIEVO GEORADAR

Possiamo senz'altro dire che oggi, anno 2002, se la cultura dell' HDD sta iniziando a diffondersi negli ambienti tecnici italiani, la cultura del georadar è solo ai primi albori. Il georadar infatti non è conosciuto e non viene considerato con la serietà che merita, né dai Committenti e né dalle Imprese di perforazione.

Invece nei paesi anglosassoni, dove questa tecnologia è stata inventata e sviluppata, il rilievo georadar è una 'conditio sine qua non'. Negli Stati Uniti, Inghilterra e paesi dell'Europa centro-settentrionale è prassi normale che le 'Utilities' debbano presentare i loro progetti alle autorità corredati da un dettagliato rilievo georadar, i cui risultati (e limiti, si badi bene!) siano esposti con chiarezza nelle Relazioni tecniche (Reports).

Il rilievo georadar non è la panacea dei lavori di perforazione orizzontale, dati i limiti della tecnologia (scarsa profondità di penetrazione dei segnali ad onde corte e cortissime, sensibilità al grado di umidità e alla natura dei terreni, impossibilità di identificare i servizi rilevati, errori nell'interpretazione dei dati di campagna da parte degli addetti).

Il georadar infatti va visto come lo strumento prezioso e insostituibile per la prima iterazione di un processo esplorativo complesso.

Il rilievo georadar deve infatti essere integrato da:

- i. Verifica dei campi magnetici con un cerca-servizi, in modo di individuare quali dei servizi rilevati siano conduttori elettrici;*
- ii. Minuziosa ricerca presso tutte le 'Utilities' proprietarie o responsabili per i servizi esistenti nelle zone interessate.*

Quando l'esplorazione con il cerca-servizi e la ricerca di informazioni presso le Utilities saranno state espletate, i risultati del rilievo diventeranno sufficientemente chiari da poter procedere alla progettazione della traiettoria della perforazione nelle zone prossime agli scavi di inizio e fine intervento. Nel caso in cui non si sia riusciti ad identificare uno o piu' servizi, sarà necessario ricorrere a scavi di saggio.

Per quanto riguarda i tratti di perforazione a quote piu' profonde di quelle massime raggiunte dal georadar, vale il criterio del rischio calcolato, esposto nelle pagine seguenti.

Il Rilievo Georadar dovrà essere svolto da ditte o consulenti qualificati, designati e pagati dai Committenti. Nel caso in cui i Committenti deleghino alle Imprese di perforazione la responsabilità del Rilievo Georadar, il Committente dovrà verificare la qualità e la completezza del Rilievo Georadar, nonché la congruità del prezzo pagato per esso, che non potrà mai essere inferiore all' 80% del prezzo del Capitolato del Committente.



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

Georadar, apparato Emrad Pipehawk *GPR Surveying, Emrad Pipehawk Machine*

NeoTech svolge rilievi georadar con l'apparato Emrad Pipehawk, il più avanzato allo stato dell'arte, l'unico che restituisce dati di campagna consistenti in vere e proprie immagini radar, comprensibili da tutti. I dati di campagna di Pipehawk rendono il rilievo di georadar di NeoTech *obiettivo ed inconfutabile*.

Il personale di NeoTech ha frequentato corsi di training presso la Emrad in Inghilterra.

NeoTech performs GPR surveying utilising an Emrad Pipehawk machine, which delivers field data understandable by anyone. This makes NeoTech's surveys both objective and irrefutable.

NeoTech's personnel has been trained in England by Emrad.



EMRAD were recently asked to locate the gas main running near to Buckingham Palace.



PIPE HAWK
THE UNDISCOVERED INTELLIGENCE



FIG. 4-01
GEORADAR PIPEHAWK

5. REGOLA III
OBBLIGO DI UN' ADEGUATA CAMPAGNA GEOGNOSTICA

Anche l'indagine geognostica, purtroppo, non è oggetto della considerazione che merita in certi ambienti tecnici italiani. Troppo spesso ci si accontenta di informazioni dedotte da carte a piccola scala, da vecchie pubblicazioni, o da indagini condotte su siti prossimi (distanze di km! Le caratteristiche geologiche possono variare, in certi terreni, anche spostandosi di pochi metri).

E in quanto alla valutazione dei parametri geotecnici, molto raramente si ricorre alle moderne prove 'in situ' e ci si accontenta dei risultati ottenuti in laboratorio da qualche campione "indisturbato" (ma in ogni caso il campione indisturbato non esiste!).

L'indagine geognostica dovrà invece consistere in un adeguato numero di prove in situ (CPT o DMT, a seconda della natura dei terreni).

Saranno richieste non solo la stratigrafia dei volumi interessati dal lavoro, ma anche la determinazione del valore dei parametri geotecnici necessari per il calcolo delle tensioni e in particolare di (come già detto):

- i. La forza massima di trazione necessaria per il varo del servizio;*
- ii. La pressione massima ammissibile del fluido di perforazione all'interno del foro, che è necessario valutare per evitare fenomeni di idro-frattura del terreno (Frac-Out, in gergo americano).*

6. REGOLA IV
RISCHIO CALCOLATO ACCETTABILE PER PERFORAZIONI ALLA CIECA

Non sarà consentito perforare alla cieca (cioè a quote del sottosuolo non raggiunte dal georadar) se non nei limiti di un rischio calcolato chiaramente descritto e valutato nel Progetto di Perforazione.

Quindi sarà obbligatorio che si adotti, di concerto e con il consenso del Committente, la tecnica di perforazione meno invasiva possibile in modo di ridurre al minimo i danni provocati da eventuali contatti con oggetti, sottoservizi o strutture esistenti. I tratti in cui si dovrà perforare a profondità non raggiunte dal georadar dovranno essere chiaramente indicati nei Profili dei Progetti di Perforazione.

Nel caso di contatto con un oggetto sotterraneo sconosciuto, cioè non rilevato dal georadar oppure non risultante dalle informazioni acquisite dalle "Utilities", l'impresa di NO-DIG deve procedere secondo un protocollo descritto chiaramente nel Progetto di Perforazione.

In nessun caso l' Impresa potrà prendere l'iniziativa di passare attraverso l'oggetto urtato adottando la perforazione a rotopercussione, come ha fatto l'Impresa che ha sfondato il tunnel della Metropolitana di Roma. La perforazione dovrà essere sospesa, il Committente dovrà essere avvisato immediatamente e dovrà essere concordato il corso di azioni da seguire.

In pratica si dovranno svolgere indagini supplementari interessando le "Utilities" e/o le Autorità governative responsabili del patrimonio archeologico. Sulla base dei risultati acquisiti nel supplemento di indagine si deciderà, congiuntamente con il Committente, le autorità municipali, le "Utilities" e le Soprintendenze interessate, se:

- i. Proseguire nei lavori con un profilo alternativo (qualora possibile);*
- ii. Perforare l'oggetto urtato (passando al metodo a rotopercussione, se necessario);*
- iii. Abbandonare la perforazione.*

NOTA BENE

I criteri e le procedure sopra esposti comporterebbero importanti variazioni contrattuali. Occorrerebbe infatti che i tempi di attesa, il supplemento di ricerca e l'eventuale decisione finale di abbandonare non creino una perdita per l'Impresa di perforazione.

Ma purtroppo non ci risulta che alcun capitolato preveda eventi di questo genere. Il che non è affatto nell'interesse della sicurezza generale perché non si deve mettere l'Impresa di No-Dig nella condizione di dover completare il foro a qualunque costo pur di essere pagata.

Le voci per 'idle time' (tempi di sosta) e 'abortive drill' (mancata perforazione) sono normali nei capitolati esteri, ma sono tuttora sconosciute in Italia.

MONOGRAFIAREGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

7. REGOLA V
OBBLIGO DI UN ADEGUATO PIANO DI SICUREZZA

Questa regola è di un'ovvietà lapalissiana. Eppure nella pratica attualmente corrente il Piano di Sicurezza è quasi sempre un documento di poche pagine replicato al ciclostile, sempre lo stesso per qualunque cantiere. E sistematicamente manca la sezione o l'appendice dedicata al Frac-Out.

La qualità del Piano di Sicurezza dovrebbe essere vagliata dalla Direzione Lavori incaricata dal Committente (vedi successiva Sezione 8), e nel caso in cui venissero rilevate deficienze od omissioni, la D.L. dovrebbe chiedere le necessarie modifiche all'Impresa, pena il divieto di iniziare i lavori.

MONOGRAFIAREGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

8. REGOLA VI
NECESSITA' DI UNA COMPETENTE DIREZIONE LAVORI

Il famoso incidente di Roma e la confusione che ne è seguita (inclusa l'ira del Sindaco!) hanno reso evidente la necessità che i lavori in HDD siano svolti sotto la costante supervisione di una Direzione Lavori competente (un ingegnere esperto in HDD e uno o piu' assistenti altrettanto esperti per la supervisione in cantiere giorno per giorno) che rappresenti il Committente in cantiere e abbia autorità sul Capo Cantiere dell'Impresa.

Infatti, nel caso di Roma, il Direttore dei lavori e/o un suo Assistente di cantiere avrebbero potuto dare l'ordine al Capo Cantiere dell'Impresa (che poi era il Capo Sonda) di arrestare l'avanzamento della perforazione non appena rilevata l'anomalia di funzionamento. L'anomalia era che non c'era piu' resistenza (la punta della batteria avanzava nel vuoto, dopo aver sfondato la calotta del tunnel) e la circolazione del fango si era interrotta (il fluido di perforazione cadeva nel tunnel). In effetti, il Capo Sonda era eccitato e felice dell'apparente guadagno facile (avanzamento rapidissimo) e non si rendeva conto di aver causato un disastro!

A chi imputare la responsabilità che nessuno competente era in cantiere? Solo all'Impresa? Non sarebbe giusto.



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

9. APPENDICI

I. RITAGLI DI GIORNALE CIRCA L' INCIDENTE ALLA METRO DI ROMA



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

Il 31 Maggio 1999 un'impresa di perforazione perforò un tunnel della Metropolitana di Roma e la sonda colpì il treno.

I giornali evidenziarono il caos provocato dalla mancanza di regolamentazione e di cooperazione tra le parti interessate ai lavori di NO-DIG.

On May 31, 1999, a tunnel of the Rome Metro was drilled through during NO-DIG works and a metro car was hit by the drill head.

The papers reported the chaos created by

by the lack of regulation and co-operation among the parties involved with NO-DIG contracts.

CORRIERE DELLA SERA, 1 giugno 1999

L'incidente al Circo Massimo. Gli operai lavoravano per una società telefonica: «Sì, a

Una trivella squarcia il metrò

Sonda perfora la galleria: convogli bloccati, paura tra i passeggeri

Sforzata la trivella alla stazione Circo Massimo della metropolitana di Roma. La trivella per scavare sprofondò per un errore tecnico nella galleria in costruzione della ferrovia e per un soffio non ha infilato un treno in transito con i suoi passeggeri. Tre ore e la linea elettrica è rimasta senza del passaggio del treno. In seguito all'incidente la metropolitana è rimasta parzialmente bloccata per circa 2 ore e mezza, dalle 18.25 alle 19.35. Per evitare incidenti simili al vicepresidente, il Comune ha incaricato un architetto di sua nomina, il sindaco Francesco Rutelli ha disposto un'indagine per accertare tutte le responsabilità di un errore che avrebbe potuto essere evitato con maggiore attenzione.



Operai al lavoro per ripulire la linea di alimentazione del metrò. A destra, il presidente del Cetral Mario Di Carlo accorre sul posto

All'ultimo al momento dell'attivazione è stato il capo della «Ditta Esperto» di Napoli incaricato della «Ditta Spax» che ha la maggioranza in capo del lavoro per la parte dei lavori. «Con aziende tecnologiche che evitano i problemi di sicurezza e i conseguenti disagi agli automobilisti. Da adesso ai lavori sarà in presenza del presidente del Cetral e saranno affiancati i principali dirigenti della Ferrovie dello Stato. Tutto questo è stato fatto per garantire il lavoro che tutti considerano molto importante e per evitare i problemi di sicurezza che tutti considerano molto importante e per evitare i problemi di sicurezza che tutti considerano molto importante».

vicale. Invece, ma per molti anni ancora, il Comune ha incaricato un architetto di sua nomina, il sindaco Francesco Rutelli ha disposto un'indagine per accertare tutte le responsabilità di un errore che avrebbe potuto essere evitato con maggiore attenzione.

Poi, trovata la spina dorsale della linea di alimentazione del metrò, il presidente del Cetral Mario Di Carlo accorre sul posto.

LA RABBIA DEL SINDACO

Rutelli: «Gravissimo errore: chiederemo il risarcimento»

«L'impresa che fa lavori del genere non deve già lavorare nelle nostre città». Il sindaco di Roma, Francesco Rutelli, non era un sostenitore dell'indagine per il grave incidente avvenuto sul passaggio alla stazione Circo Massimo della metropolitana. E ha accusato di errore l'impresa che ha perforato la galleria per scavare con precisione tutte le responsabilità. Dopo di lui, ha detto il primo cittadino, «chiederemo il risarcimento danni. Chi ha sbagliato deve pagare».

«I dati dell'indagine che ha commissionato il sindaco Rutelli — il errore che i lavori della ditta Esperto sono stati fatti con molta imperizia, rischia che la trivellazione per il passaggio per la parte dei lavori tecnici è stata effettuata ad una profondità di quasi tre metri, ed è quello che invece di essere stato fatto a un metro dal livello stradale».

Inti, parte invece dopo l'incidente, sul posto è accorso Mario Di Carlo, presidente del Cetral, per rendersi personalmente conto della situazione. Poi è arrivata anche l'assessore ai Lavori pubblici Esterina Scudato, accompagnata da alcuni tecnici del Comune e dai vigili urbani del 115.

È stato comunque un'operazione, sono stati anche i responsabili della «Ditta Spax» che ha affidato l'opera di trivellazione del sottosuolo alla ditta Esperto di Napoli, i cui operai (solo tre) erano presenti sul posto. Un'azienda che ha lavorato alla stazione Circo Massimo, ma che non ha lavorato alla stazione Circo Massimo, ma che non ha lavorato alla stazione Circo Massimo.

«I dati dell'indagine che ha commissionato il sindaco Rutelli — il errore che i lavori della ditta Esperto sono stati fatti con molta imperizia, rischia che la trivellazione per il passaggio per la parte dei lavori tecnici è stata effettuata ad una profondità di quasi tre metri, ed è quello che invece di essere stato fatto a un metro dal livello stradale».

«L'impresa che fa lavori del genere non deve già lavorare nelle nostre città». Il sindaco di Roma, Francesco Rutelli, non era un sostenitore dell'indagine per il grave incidente avvenuto sul passaggio alla stazione Circo Massimo della metropolitana. E ha accusato di errore l'impresa che ha perforato la galleria per scavare con precisione tutte le responsabilità. Dopo di lui, ha detto il primo cittadino, «chiederemo il risarcimento danni. Chi ha sbagliato deve pagare».

alcune centinaia di viaggiatori. Se la linea fosse stata chiusa, il servizio avrebbe potuto essere in grado di essere, ma con conseguenze gravissime. Nella prima ora i passeggeri, molti dei quali hanno visto la trivellazione avvenuta dall'alto del passaggio, sono in attesa di essere informati. La situazione è rimasta per ore. La linea è rimasta chiusa per ore. La linea è rimasta chiusa per ore. La linea è rimasta chiusa per ore.

«I dati dell'indagine che ha commissionato il sindaco Rutelli — il errore che i lavori della ditta Esperto sono stati fatti con molta imperizia, rischia che la trivellazione per il passaggio per la parte dei lavori tecnici è stata effettuata ad una profondità di quasi tre metri, ed è quello che invece di essere stato fatto a un metro dal livello stradale».

Inti, parte invece dopo l'incidente, sul posto è accorso Mario Di Carlo, presidente del Cetral, per rendersi personalmente conto della situazione. Poi è arrivata anche l'assessore ai Lavori pubblici Esterina Scudato, accompagnata da alcuni tecnici del Comune e dai vigili urbani del 115.

È stato comunque un'operazione, sono stati anche i responsabili della «Ditta Spax» che ha affidato l'opera di trivellazione del sottosuolo alla ditta Esperto di Napoli, i cui operai (solo tre) erano presenti sul posto. Un'azienda che ha lavorato alla stazione Circo Massimo, ma che non ha lavorato alla stazione Circo Massimo.

«I dati dell'indagine che ha commissionato il sindaco Rutelli — il errore che i lavori della ditta Esperto sono stati fatti con molta imperizia, rischia che la trivellazione per il passaggio per la parte dei lavori tecnici è stata effettuata ad una profondità di quasi tre metri, ed è quello che invece di essere stato fatto a un metro dal livello stradale».

FIG. I-01
CORRIERE DELLA SERA



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

Il 31 Maggio 1999 un'impresa di perforazione perforò un tunnel della Metropolitana di Roma e la sonda colpì il treno. I giornali evidenziarono il caos provocato dalla mancanza di regolamentazione e di cooperazione tra le parti interessate ai lavori di NO-DIG.

On May 31, 1999, a tunnel of the Rome Metro was drilled through during NO-DIG works and a metro car was hit by the drill head. The papers reported the chaos created by

by the lack of regulation and co-operation among the parties involved with NO-DIG contracts.

MESSAGGERO, 1 giugno 1999

Il Messaggero

* Distribuzione con altri quotidiani (non acquistati separatamente): nelle edicole il Messaggero € Costo Addebito L. 1.500 - Nelle province il Servizio Lettere e Garanti del servizio di abbonamenti il Messaggero € Quotidiano L. 1.500 - In abbonamento con i supplementi L. 1.500 - Per abbonamenti il Messaggero € Quotidiano del Mattino L. 900

GIORNALE DEL MATTINO INTERNET: www.ilmessaggero.it - MARTEDI 1 GIUGNO 1999 L. 1500 - € 0,77 *

la e offre la pace
etemi
a stretta finale
i al collasso

ROMA - «Sono pronto a collaborare, non uccidetemi, vi aiuterò a trovare la pace». È l'appello che il leader curdo Ocalan lancia ai giudici del tribunale speciale turco che lo sta processando ad Imrali. Il capo del Pkk, di fronte alla richiesta di condanna a morte, rinnega la lotta armata e chiede perdono per le vittime del Pkk. «Un processo-farsa, la sentenza è già decisa»: così in Italia i commenti dei politici. E D'Alema si dice «preoccupato». In Jugoslavia intanto continuano incessanti i raid della Nato. I missili dell'Alleanza hanno centrato un ospedale e un condominio: le vittime civili sarebbero oltre 30. Mediatori alla stretta finale. Invasione di kosovari in Puglia: ne sono arrivati 10 mila in un mese. Centri al collasso.

DAPAS, DE PALO, GUARITA,
GUIDI, LIVI E PASERO
ALLE PAGG. 4, 8 E 9

Panico tra i passeggeri sulla linea B
**Roma, una trivella
buca la galleria
e colpisce il metrò**



Tecnici al lavoro per ripristinare la linea B dopo l'incidente. Foto Sanfilippo

ROMA - Strage sfiorata sulla linea "B" della metropolitana al Circo Massimo. Una trivella di un cantiere aperto per posare cavi a fibra ottica ha forato la galleria e ha colpito un convoglio di passaggio. Il macchinista racconta: «Ho sentito un grande botto, poi ho visto una fiammata accecante. Non mi sono subito reso conto di quello che era successo. Solo dopo ho saputo che un tubo di acciaio aveva colpito il pantografo».

BUSSI E CAROSI IN CRONACA

Televisori portati
a dorso di mulo

**Bhutan,
la tv arriva
nel mitico
regno
di Shangri-là**

di JOSTO MAFFEO

INCREDIBILE. Il mondo era rimasto con un'intera nazione priva di tv e non ce n'eravamo accorti. Ma questo ridotto senza schermi e antenne, un paradisiaco Shangri-là, ha le ore contate e già da alcune settimane carovane di mulo si inerpicano sui sentieri himalayani portando in groppa, quasi in processione, sua maestà il monitor. Sono i preparativi per lo storico evento. Proibita agli abitanti del Bhutan, paese compreso tra l'India e la Cina, la televisione sarà una realtà domani 2 giugno, quando l'esotica nazione di re Jigme Singye Wangchuck farà parte di quel villaggio globale che il monarca

FIG. I-02
IL MESSAGGERO



MONOGRAFIA

REGOLAMENTAZIONE DEI LAVORI HDD IN AMBIENTE URBANO E FUORI CITTA'

Febbraio 2002

Il 31 Maggio 1999 un'impresa di perforazione perforò un tunnel della Metropolitana di Roma e la sonda colpì il treno. I giornali evidenziarono il caos provocato dalla mancanza di regolamentazione e di cooperazione tra le parti interessate ai lavori di NO-DIG.

On May 31, 1999, a tunnel of the Rome Metro was drilled through during NO-DIG works and a metro car was hit by the drill head.

The papers reported the chaos created by the lack of regulation and co-operation among the parties involved with NO-DIG contracts.

REPUBBLICA, 1 giugno 1999

Sonda di un cantiere colpisce il tetto del vagone, tre ore di stop

di Cecilia Gentile

ORE 16,49 di ieri, nella sera di oggi inquadro. Sul fianco della galleria, a 100 metri dalla stazione Circo Massimo della linea B, proprio mentre sta passando un treno, si scolla all'improvviso un tubo d'acciaio del diametro di 28 centimetri. Viaggia all'altezza del tetto della vettura e sfiora il pantografo. L'apparecchio che produce energia dai fili elettrici, fa saltare l'impianto e blocca la metropolitana.

Danneggiato il pantografo. Pochi centimetri più in basso e sarebbe stato sfonciato il fianco della vettura.

I PRECEDENTI

MIGLIAIA DI UTENTI TELECOM DI PONTE GALERIA, DUE GIORNI SENZA TELEFONO PER UNA RUSSA CHE HA TRANCIO UN CAVO TELEFONICO SULLA ROMA - FUSIGNINO IL 28 MAGGIO

CORRENTE NEL GIORNO SCORSO DOVUTE A ROTTURI DEI CAVI DI ALIMENTAZIONE ENEL. CANTIERI DEL SOTTERRANEO SUL LUNGOCERVARE, PARCOGGIO SOTTERRANEO IN VATICANO, GALLERIA PRINCIPE ALEMEO

REPETITI BLACK OUT A PIAZZA CHIAI IL 14 APRILE UN GUASTO PROVOCATO NEL CANTIERE DI LUNGOTEVERE IN BASILICA LACIA RENZI - COSTATE 300 MILA ROMANI

le e non ferisce nessuno, anche a quelli vicini, e non è pericolosissima. Ma solo una questione di metri, se il buco d'acciaio che ha rotto la parete laterale della galleria per tre metri, non si ripara subito, appena appena, nel luogo dove viaggia la vettura o all'altezza di un metro, si rischia di bloccare il treno nel tunnel, si sfonda la trave, si sprofonda il pavimento, si sposta il fianco e chiannò il Cortal per dire agli operai e i tecnici che la metropolitana è per un'ora interrotta.

«...colpa nostra, ma grande è la responsabilità...». A due ore dal disastro, Vito Cappelletti, presidente della Sirti, la ditta incaricata di scavare il tunnel, ha detto in un comunicato stampa: «...la nostra colpa è stata commessa, la nostra colpa è stata commessa, la nostra colpa è stata commessa...».

quella di Castro Pretorio. Il tragico è stato coperto con 29 barriera, che hanno impedito il traffico del treno. Invece gli altri tunnel della metropolitana sono stati disposti a lanciare alle 19,55.

«...l'incidente è avvenuto nel Comune...», racconta l'assessore della Sirti, «...non avevano avvertito il Cortal. Prima degli scavi avevano completato i loro lavori...».



lavoro nella galleria per chiudere il foro aperto dalla sonda utilizzata in superficie



Edoardo Rutelli

"Quella città non avrà mai più un appalto in città"

L'ira di Rutelli "Devono pagare"

«ADESSO i responsabili devono pagare. L'ira del sindaco Francesco Rutelli arriva due ore dopo l'incidente e prende subito una forma epigrammatica: «la ditta che stava effettuando i lavori non era mai più un appalto a Roma». E ancora: «Si tratta di un errore imperdonabile».

Stonata, era che succede?
«Ho immediatamente designato un'indagine per capire la dinamica dell'incidente».

Cosa si sa intanto?
«Gli operai stavano scavando quasi a tre metri di profondità, per loro sistema automatico, a due passi dalla metropolitana».

L'ambiente della Sirti dice che forse si tratta di un errore nell'ere...
«Anche più probabilmente gli operai e sfuggita di mano l'operazione in direzione della metropolitana. Un errore umano, ma un errore imperdonabile».

Dunque chiederemo il risarcimento del danno.
«Chiederemo il risarcimento e spereremo anche detenzione penale».

Per la ditta incaricata di scavarci per la posa dei cavi c'è il sindaco di Roma. Quali le dimari?
«La Regione di Napoli, che ha subappalto dalla Sirti. Si tratta di un'impresa specializzata nella realizzazione di microtunnel, vale a dire perforazioni molto piccole che evitano grandi disagi all'abitante».

Quasi tutti però i disastri di questi anni.
«E' stato un episodio che poteva provocare conseguenze drammatiche, un caso di assoluta ingratitudine. Come si può scavalcare a tre metri per la posa di cavi telefonici?».

La linea B della metropolitana è l'ennesima bloccata per più di tre ore.
«Devo dire che i tecnici del Cortal hanno saputo intraprendere questa emergenza con grande sagacia. Il servizio è ripreso con calma, sono stati subito messi a disposizione bus navetta. Ho completamente così fermato».

Oltre al presidente dell'Anco-Cortal, Mario Di Carlo, anche l'assessore capitolino ai Lavori Pubblici, Eusebio Mariani, insieme al direttore dell'Ufficio cantieri, Maurizio Pucci, ha fatto un sopralluogo alla stazione del Circo Massimo.
«Anche lui è stato categorico ed assertivo, come sostiene l'assessore della Sirti, che gli operai abbiano fatto scendere il tubo ad una profondità di 2 metri e non per evitare l'urto di altri tubi».

FIG. I-01
REPUBBLICA