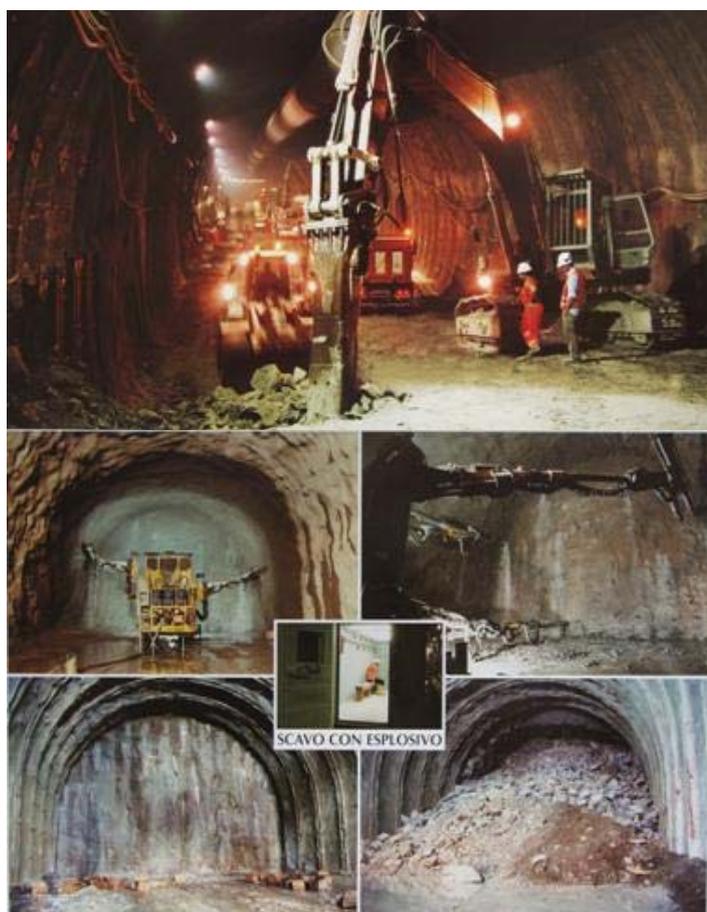




**Profili di rischio nei comparti produttivi dell'artigianato,
delle piccole e medie industrie e pubblici esercizi**

LAVORI STRADALI (gallerie)



Responsabile del Progetto:

Maurizio Baldacci

Hanno coordinato e curato il progetto:

Maurizio Baldacci, Taddeo Di Bella, Massimo Frilli

Coordinamento per immagini e video:

Andrea Romeo e Emiliano Taccetti

Hanno collaborato alla stesura del testo:

Maurizio Baldacci, Beatrice Bernini, Fabrizio Bolognesi, Grazia Borselli, Claudia Capanni, Taddeo Di Bella, Silvia Fantechi, Elena Fissi, Massimo Frilli, Paola Giovannini, Dante Gioviti, Claudio Grifoni, Anna Lampestri, Ambra Morini, Alessandro Muller, Franco Nistri, Enrico Picchiotti, Andrea Romeo, Emiliano Taccetti, Alessandro Ulivi, Paola Zoppi

della Unità Funzionale Tav e grandi opere dell'Azienda Sanitaria 10 di Firenze

Si ringrazia per la collaborazione:

- .. Danila Scala e Yuri Fabbri del Centro Documentazione Informazione e Formazione CEDIF dell'Agenzia ARPAT della Regione Toscana
- .. Consorzio Cavet, Impresa appaltatrice dei lavori di costruzione della linea TAV Firenze – Bologna
- .. Igiene industriale dell'Azienda Sanitaria 10 di Firenze
- .. Catuscia Lisi – Consulente informatica

Firenze – 27 settembre 2004

Indice

Documento di comparto.....	6
Premessa.....	8
Introduzione.....	9
Descrizione del comparto	
Imprese e lavoratori coinvolti	
Assistenza sanitaria e pronto soccorso	
Il modello organizzativo del servizio pubblico di prevenzione	
Coordinamento interregionale	
I rischi lavorativi comuni all'intero ciclo produttivo	
Analisi del fenomeno infortunistico	
Malattie professionali	
Impatto e rischio ambientale del comparto.....	34
Impianti e strutture a servizio dei cantieri e delle lavorazioni.....	39
Campo base	
Cantieri industriali	
Impianto elettrico F.M. e illuminazione	
Impianto di ventilazione	
Impianto anticendio	
Monitoraggio gas (grisou)	
Impianto aria compressa	
Impianto acqua industriale	
Emergenza e comunicazione	
Impianto acque reflue e loro trattamento	
Manutenzione macchine, impianti e strutture	
Depositi materiale di scavo	
Flow chart del ciclo produttivo.....	67

Documento Fase / Fattore di rischio.....	68
1. Precosolidamento.....	69
1.1 Spritz beton	
1.2 Perforazione esecuzione jet grouting	
1.3 Inserimento tubi in acciaio e iniezione	
1.4 Inserimento di tubi in vetroresina e iniezione	
2. Scavo del fronte.....	85
2.1 Scavo con martellone	
2.2 Scavo con esplosivo	
2.3 Disgaggio	
2.4 Pre-spritz	
3. Smarino dal fronte.....	110
3.1 Caricamento marino su dumper	
3.2 Smarino con dumper	
3.3 Trasporto di materiale a discarica e sua disposizione	
4. Prerivestimento.....	125
4.1 Montaggio centina	
4.2 Posa in opera di catene e rete elettrosaldata	
4.3 Applicazione spritz-beton	
4.4 Applicazione di bulloni radiali	
5. Costruzione arco-rovescio.....	143
5.1 Scavo e smarino	
5.2 Predisposizione smorza e tubi di drenaggio	
5.3 Getto del calcestruzzo	
5.4 Avanzamento del ponte di servizio semovente	
6. Costruzione murette.....	158
6.1 Scavo e smarino	
6.2 Impermeabilizzazione e posizionamento dei tubi di drenaggio	
6.3 Predisposizione della cassaforma	
6.4 Getto e disarmo	
7. Impermeabilizzazione.....	173
7.1 Posa in opera di teli tessuto-non tessuto	
7.2 Posa in opera della guaina in PVC	
8. Costruzione della calotta e piedritti.....	182
8.1 Traslazione della cassaforma	
8.2 Stabilizzazione della calotta, pulizia ed oliatura delle forme	
8.3 Esecuzione smorza	
8.4 Getto cls	
8.5 Disarmo	
BIBLIOGRAFIA.....	199
APPENDICE – Anagrafiche.....	200
a) Mansioni	

- b) Materie prime e prodotti
- c) Sostanze e preparati
- d) Macchine
- e) Attrezzature
- f) Classi di intervento
- g) Dispositivi di protezione individuale

Legislazione di riferimento..... 241

Documento di comparto**ISTITUTO SUPERIORE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA DEL LAVORO****I.S.P.E.S.L.****PROGETTO SI.PRE.****REGIONI****BANCA NAZIONALE DEI PROFILI DI RISCHIO DI COMPARTO**

1. COMPARTO	<i>Lavori stradali (gallerie) B28.12</i>	
2. CODICI ISTAT	45.2	
3. CODICE ISPEL	B28.12	
<i>(riservato all'ufficio)</i>		
ZONA DI RILEVAZIONE		
4. NAZIONALE:	No	
5. REGIONALE	No	
6. PROVINCIALE	Si	
7. ASL	Azienda Sanitaria Locale 10 Firenze	
8. ANNO DI RILEVAZIONE	1998-2003	
9. NUMERO ADDETTI:		

anno	1998	1999	2000	2001	2002	2003
numero medio lavoratori in forza	827	877	1212	1158	1054	981

10. NUMERO AZIENDE : 30**11. STRUTTURA DI RILEVAZIONE**

ASL 10 Firenze - Unità Funzionale TAV & Grandi Opere

12. REFERENTE: *Maurizio Baldacci Responsabile Progetto*

INDIRIZZO:	Via S. Salvi 12	
CAP:	50135	
PROVINCIA:	FIRENZE	
TELEFONO:	055/6263525	
E-MAIL:	maurizio.baldacci@asf.toscana.it	

13. INFORTUNI:

Infortunati tratta toscana, compresi gli infortunati in itinere per classi di durata e anno.

Anno	1 - 3 gg		4 - 30 gg		>30 gg		TOTALE	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
1998	42	14,2	180	61,0	73	24,7	295	100,0
1999	46	13,1	222	63,1	84	23,9	352	100,0
2000	58	16,2	197	55,2	102	28,6	357	100,0
2001	29	10,2	161	56,9	93	32,9	283	100,0
2002	18	7,1	148	58,7	86	34,1	252	100,0
2003	20	9,8	108	52,9	76	37,3	204	100,0
Totale	213	12,2	1016	58,3	514	29,5	1.743	100,0

DI CUI MORTALI

3

Vedi paragrafo Analisi del fenomeno infortunistico

14. MALATTIE PROFESSIONALI:

DENOMINAZIONE	CASI (numero)	COD. INAIL ex Decreto Ministero del lavoro e Politiche Sociali del 27/04/04
Sordità neurosensoriale (ipoacusia da rumore)	577	1.2.01
Altre pneumoconiosi da silice e silicati (silicosi)	39	1.4.01
Sindrome di Raynaud (angiopatia da strumenti vibranti)	13	1.2.02 – I73.0
Dermatite da contatto e altri eczemi (D.A.C.)	8	1.5.01 – L23
Bronchite cronica ostruttiva (BPCO)	4	1.4.12
Sindrome del Tunnel carpale	3	1.2.02 – G56.0
Pneumoconiosi non specificata	2	1.4.02
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	1	-
Tumore maligno della pleura	1	1.4.03
Pneumoconiosi da altre polveri inorganiche	1	1.4.06
Lombaggine (low back pain)	1	11.2.03
Altre malattie dell'apparato respiratorio non specificate	1	1.4.11
Altre epatiti virali specificate	1	-

- Vedi anche paragrafo *Malattie professionali*

Premessa

La linea ferroviaria ad alta velocità Bologna – Firenze rappresenta l'infrastruttura più importante avviata in Italia negli ultimi decenni, per costi sostenuti, forza lavoro impegnata e durata dei lavori. Essa rientra in un più vasto progetto di realizzazione di nuove grandi infrastrutture di comunicazione che stanno realizzando a livello europeo. I costi previsti, da contratto, ammontano a 3.312 milioni di euro per una durata dei lavori prevista di circa dieci anni.

La realizzazione di quest'opera che si sviluppa quasi interamente in galleria, presenta difficoltà di natura tecnica, anche in relazione all'assetto geologico e stratigrafico dell'Appennino tosco-emiliano, caratterizzato da notevole instabilità dell'ammasso roccioso e da presenza di gas che potrebbe dare origine a pericolose concentrazioni.

Quello dello scavo di gallerie rappresenta un settore lavorativo che, in passato, ha pagato i costi in contributi in termini di vite umane: basti pensare che per lo scavo della galleria del Gottardo vi furono infortuni mortali per chilometro di galleria scavato. Il grande sviluppo delle tecnologie di scavo introdotto negli ultimi anni, ha sicuramente diminuito alcuni gravi rischi introducendone altri relativi all'impiego di macchinari ed attrezzature di lavoro, nonché legati all'organizzazione del lavoro. Si tratta sicuramente dei primi lavori "moderni" dopo tanti anni ed i dati sopra riportati sono assolutamente inattuali; grazie infatti alla predisposizione di un sistema integrato di prevenzione che ha visto la partecipazione attiva delle aziende realizzatrici dell'opera, delle Regioni Emilia-Romagna e Toscana, dei Servizi pubblici di Prevenzione, del Sindacato e dei lavoratori attraverso i loro rappresentanti alla sicurezza (RLS) fino ad oggi si sono registrati 0.006 infortuni mortali per chilometro di galleria scavata.

Introduzione

Descrizione del comparto

La tratta alta velocità (TAV) Bologna - Firenze prevede un tracciato lungo 78,5 km di cui 73,3 in galleria cui devono essere aggiunti altri 20 km circa scavati per la realizzazione delle finestre di accesso alle gallerie di base, più un cunicolo di servizio di 9 km da utilizzare per l'emergenza in fase di esercizio della ferrovia. Sul versante toscano, in totale, i km da scavare ammontano a km 60,5; di questi, al 31/12/2003, ne sono stati già scavati 54 pari al 89,3%. Nella tabella seguente vengono mostrati i dati generali sull'opera nel territorio toscano.

TAB 1.1 – Totale avanzamento al 31.12.2003 (Gallerie naturali, finestre e imbocchi)

Galleria	Descrizione	Da scavare (m)	Scavato (m)	%
RATICOSA	Galleria naturale	6.814	6.155	90,3%
	Imbocchi	68	0	0%
	Finestre Castelvecchio Diaterna	1.150	1.150	100%
		399	399	100%
TOTALE		8.431 m	7.704 m	91,4%
SCHEGGIANICO	Galleria naturale	3.535	3.535	100%
	Imbocchi	23	23	100%
	Finestre Brenzone Brentana	140	140	100%
		254	254	100%
TOTALE		3.952 m	3.952 m	100%
FIRENZUOLA	Galleria naturale	15.060	14.379	95,5%
	Imbocchi	222	222	100%
	Finestre Rovigo Osteto Marzano San Giorgio	550	550	100%
		1.507	1.507	100%
		1.112	1.112	100%
		391	391	100%
TOTALE		18.842 m	18.161m	96,4%
BORGO RINZELLI	Galleria naturale	455	455	100%
	Imbocchi	262	262	100%
TOTALE		717 m	717 m	100%
MORTICINE	Galleria naturale	274	274	100%
	Imbocchi	380	241	63,4%
TOTALE		654 m	515 m	78,7%
VAGLIA	Galleria naturale	16.757	12.768	76,2%
	Imbocchi	152	152	100%
	Finestre Carlone (a) Carlone (b)	247	247	100%
		159	159	100%
TOTALE		17.315 m	13.326 m	77,0%
CUNICOLO DI PROSPEZIONE	Galleria scavata con fresa	9.259	9.259	100%
	Galleria scavata in tradizionale	1.347	412	30,6%
	TOTALE		10.606 m	9.671 m
GRAMSCI	Galleria naturale	47	47	100%
TOTALE		60.564 m	54.093m	89,3%

TAB. 1.3 – Numero dei fronti per galleria

GALLERIA	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Galleria Raticosa	3	3	3	1	3	2
Galleria Scheggianico	2	0	1	0	3	2
Galleria Firenzuola	8	7	6	5	3	3
Galleria Borgo Rinzelli		2	1	0	0	1
Galleria Morticine	-	-	-	1	1	0

Galleria Vaglia	3	3	3	0	3	2
Cunicolo di prospezione	-	1	-	1	2	1
Galleria Gramsci	-	-	-	-	1	0
TOTALE	16	16	14	8	16	11

La tabella 1.3 si riferisce al numero di fronti attivi considerando tutte le lavorazioni effettuate in galleria: scavo, getti, impermeabilizzazione, lavori di finitura, lavori di ripristino, comprese cioè tutte le fasi di lavoro necessarie al completamento dell'opera e oggetto di vigilanza da parte dei servizi, anche una volta ultimati i lavori d'avanzamento.

Imprese e lavoratori coinvolti

Un elemento utile a far comprendere la grandezza dell'opera sono i dati relativi alle imprese coinvolte dal 1998 al 2003, sono state trenta le ditte impegnate nella realizzazione dei lavori in sotterraneo, oltre altre "minori" coinvolte in lavorazioni esterne, non tipiche di questa tipologia costruttiva. Di queste 30 aziende sono stati raccolti dati relativi: a lavoratori occupati, ore lavorate e infortuni avvenuti (regi infortuni e denunce).

La tabella successiva riporta il numero medio di addetti che hanno lavorato sul versante toscano dell'AV. L'età media è di 42 anni circa (range 21 – 67)

anno	1998	1999	2000	2001	2002	2003
numero medio lavoratori in forza	827	877	1212	1158	1054	981

Di seguito si indica per l'anno 2000, anno in cui si registra il maggior numero di lavoratori, distribuzione percentuale per categoria di mansione.

Categoria aggregata	Elenco mansioni	%
minatore	minatori, fochini, lancisti, addetti all'impermeabilizzazione	20,0
conduttore macchine operatrici	in galleria (jumbista, fresista, pompista, escavatorista, perforatore) e all'esterno (carrellista, carroponista)	18,3
carpentieri	sia in legno (falegname, carpentiere) che in ferro (saldatore, ferraiolo)	14,1
addetti manutenzione impianti elettrici e meccanici	meccanici, impiantisti, elettricisti	11,7
staff	tecnici di cantiere: direttore di cantiere, assistente, capo cantiere, capo imbocco, topografo, geologo, addetto al monitoraggio gas etc	11,2
amministrativi	impiegati amministrativi	9,6
addetto ai servizi	addetto alle cucine, addetti ai laboratori, fattorini, addetti alle portinerie	6,0
altro operai	contratto di formazione-lavoro, lavoratori autonomi	3,7
operaio generico	addetti a movimentazione materiali e piccola manutenzione non specializzata	3,7
magazziniere	addetto al magazzino	1,7

Per quanto riguarda la provenienza dei lavoratori circa il 60% è originario delle regioni del Sud, il 30% circa delle regioni centrali ed un 10% dal nord Italia, scarsa è la presenza di lavoratori extra prevalentemente impiegati in un'unica fase lavorativa (impermeabilizzazione). Quindi le maestranze sono composte quasi interamente da lavoratori che risiedono lontano dal luogo di lavoro.

Questo è un elemento che può avere importanti riflessi sulla salute dei lavoratori (intesa anche benessere sociale). I cantieri sono distanti dai centri abitati e dai servizi, di conseguenza sono stati costruiti campi base, in prossimità dei cantieri industriali, in cui i lavoratori potessero vivere durante lo svolgimento dei lavori. All'interno del campo base, costruito anche secondo le indicazioni dei servizi pubblici di prevenzione utilizzando criteri dell'edilizia residenziale, si trovano gli alloggi, la mensa e spazi comuni di ricreazione (club, campo da calcetto).

Assistenza sanitaria e pronto soccorso

La dislocazione dei cantieri su un territorio così vasto e difficilmente raggiungibile dai mezzi di soccorso ha fatto nascere l'esigenza di creare un sistema di assistenza del tutto nuovo.

La Regione Toscana si è fatta a suo tempo promotrice, nei confronti del Committente dell'opera (TAV spa), del Consorzio delle Imprese che l'avrebbero realizzata, dell'Azienda Sanitaria di Firenze dell'Azienda Ospedaliera Careggi, di un accordo che garantisse ai lavoratori un'assistenza sanitaria globale, sia in caso di infortunio sia per patologie intercorrenti.

In quest'ottica l'Azienda Sanitaria di Firenze ed il Consorzio di imprese hanno stipulato una apposita convenzione con la duplice finalità di:

1. garantire ai lavoratori i servizi e le prestazioni sanitarie fruibili dai cittadini residenti nel territorio della ASL 10.
2. garantire e possibilmente migliorare la qualità e la fruibilità dei servizi sanitari per i cittadini residenti, nonostante l'aumento della popolazione conseguente all'insediamento dei lavoratori impegnati nella realizzazione dell'opera.

La scelta del sistema dedicato è stata motivata dalle seguenti ragioni:

- la• dislocazione dei cantieri in zone decentrate, orograficamente complesse, con viabilità criticamente raggiungibili in tempi accettabili dal sistema 118
- la• necessità di disporre di mezzi ed attrezzature idonee per il soccorso nei cantieri e nelle gallerie comprese quelle grisutose, non comunemente in possesso della rete di soccorso 118.
- la• necessità di poter contare su personale sanitario addestrato all'intervento nei luoghi di lavoro e gallerie.
- l'opportunità di assicurare ai lavoratori direttamente nei campi base una struttura in grado di fornire l'assistenza sanitaria di base.

Il sistema di soccorso sanitario nei cantieri è costituito da:

- sicuristi preparati alla gestione delle emergenze.
- personale sanitario della Azienda Sanitaria di Firenze.
- strutture e mezzi dedicati al soccorso nei cantieri
- sistema di emergenza sanitaria territoriale gestito dalla centrale operativa del 118.

Per quanto concerne l'obiettivo di assicurare ai lavoratori direttamente nei campi base una struttura in grado di fornire l'assistenza sanitaria di base, le infermerie di cantiere hanno funzionato anche come terminali dei distretti sanitari portando a conoscenza dei lavoratori la possibilità di ottenere il medico di medicina generale anche nel comune nel cui territorio è situato il campo base di appartenenza senza dover rinunciare al medico di medicina generale nel comune di residenza. Tale possibilità è stata resa possibile da un accordo con i medici di medicina generale, recepito dalla Regione Toscana a fronte del finanziamento della TAV.

Il modello organizzativo del servizio pubblico di prevenzione

La realizzazione di un'opera così rilevante per quanto riguarda i rischi "potenziali" per la salute lavoratori ha posto, fin dall'inizio, il servizio di prevenzione dell'Azienda Sanitaria di fronte a delle scelte per superare difficoltà derivanti da:

Assoluta novità delle problematiche di igiene e sicurezza

Assenza di una formazione specifica degli operatori rispetto ai problemi da affrontare e quindi la necessità di qualificare in tempi congrui rispetto all'inizio dei lavori tutti gli operatori coinvolti, su tematiche di assoluta novità e complessità.

Impiegno straordinario relativamente alle risorse umane e strumentali presenti nel servizio di prevenzione

Presenza di cantieri su più zone della ASL

In relazione a ciò la scelta operata da parte della Direzione aziendale e del Dipartimento di Prevenzione è stata quella di individuare una **struttura dedicata**, che garantisse efficacia ed efficienza agli interventi di prevenzione sui cantieri dell'alta velocità ed omogeneità d'intervento. Tale struttura si occupa ovviamente anche delle future altre grandi opere in fase di avvio nel territorio di competenza dell'ASL di Firenze (VAV, Terza corsia autostradale, AV a Firenze).

Gli operatori sono stati suddivisi in gruppi operativi e tecnici, strettamente coordinati fra di loro attraverso programmi di lavoro comuni; ai gruppi operativi è demandata la vigilanza ed il controllo dei cantieri; quelli tecnici hanno una funzione di approfondimento tecnico specialistico sulle tematiche individuate come prioritarie ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori.

Sul piano della **formazione e dell'aggiornamento** sono state impegnate risorse per organizzare corsi cui hanno partecipato esperti interni alle strutture del sistema sanitario nazionale e sovranazionale (INSAI svizzero) e dell'università (Ingegneria, Scienza della Terra); la qualificazione del personale successivamente di organizzare anche ulteriori momenti formativi interni; infine sono state organizzate visite presso analoghi cantieri per la realizzazione di gallerie ferroviarie in territorio svizzero.

Altrettanto importante è stato il rapporto di collaborazione con i **Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e con le Organizzazioni sindacali** dei lavoratori al fine di raccogliere le istanze e le indicazioni provenienti da chi opera quotidianamente in galleria e per dibattere e confrontarsi sugli aspetti più rilevanti

Coordinamento interregionale

In questo contesto è importante sottolineare lo stretto rapporto che fino dall'inizio c'è stato fra le due regioni interessate dai lavori. Infatti l'opera si contraddistingue per una unicità di progettazione e sostanziale unitarietà in termini di impresa esecutrice. A fronte di un interlocutore unico i servizi di prevenzione delle due regioni hanno percorso la strada di una stretta collaborazione e di uno stretto coordinamento per attuare politiche di omogeneità di valutazione e di intervento.

Sono stati istituiti gruppi tecnici di lavoro interregionali cui è stata demandata l'analisi di problematiche specifiche.

Un ulteriore passo è stato fatto grazie ai rapporti di collaborazione con le Università:

il sapere e le conoscenze del mondo accademico sono stati collegati al sistema pubblico di prevenzione e controllo permettendo, a quest'ultimo, di affrontare contesti del tutto nuovi, di notevole complessità portati, e di adottare adeguate soluzioni a tutela dei lavoratori con approcci all'altezza delle più avanzate conoscenze scientifiche e tecniche. A fronte di opere caratterizzate da dimensioni fuori dell'ordinario, scelte progettuali e costruttive, in gran parte di recente concezione, della notevole varietà delle caratteristiche dei terreni appenninici toscano - emiliani, sono stati varati programmi di Studi e Ricerche su numerosi temi ed aspetti specifici delle opere, del contesto geologico in cui venivano ad essere realizzate. In questa ottica sono nate le circolari interregionali che costituiscono degli standard di sicurezza integrativi alle norme vigenti rispondenti alle odierne conoscenze ed alla attuale tecnologia.

Attraverso un'approfondita ricerca bibliografica, la consultazione di norme tecniche di altri paesi e visite presso cantieri di costruzione di gallerie in ambito europeo è stato possibile evidenziare l'esistenza di soluzioni tecniche in grado di affrontare e migliorare alcuni aspetti di sicurezza che non erano definiti nel sistema legislativo e regolamentare italiano.

Gli standard tecnici hanno operativamente colmato una carenza normativa esistente dando concreta risposta ai problemi presenti nei cantieri.

I temi affrontati sono relativi a:

- .. Gli standard per la realizzazione dei campi base,
- .. Rischio di investimento da mezzi
- .. Indumenti ad alta visibilità, dispositivi ottici ed acustici di segnalazione
- .. Rischio di incendio
- .. Divieto di accesso ai mezzi alimentati a benzina, estintori portatili a bordo dei mezzi, rete antincendio;
- .. Problema del soccorso: concetto di autosalvataggio. Veicolo di evacuazione galleria, autosalvatori, container di salvataggio;
- .. Problema delle comunicazioni tra interno/esterno galleria. Sistema di allarme all'imbocco galleria, sistema di comunicazione ed allarme lungo l'asta ed al fronte della galleria;
- .. Logistica delle attrezzature per interventi di emergenza. Attrezzature per emergenza all'esterno e all'interno della galleria;
- .. Logistica delle attrezzature per interventi di emergenza. Attrezzature per emergenza all'esterno e all'interno della galleria;
- .. Efficienza dell'impianto di ventilazione. Controllo dei parametri di ventilazione;
- .. Rischio grisù:
- .. Classificazione delle gallerie, misure di sicurezza approntate, sistema di rilevazione grisù, semaforico di segnalazione gas all'imbocco e lungo l'asta della galleria.

I rischi lavorativi comuni all'intero ciclo produttivo

In questo paragrafo sono indicati i principali rischi cui sono esposti, in modo trasversale all'intero ciclo di lavoro, tutti i lavoratori impegnati nella costruzione dell'opera.

Prima di procedere alla trattazione delle singole tipologie è opportuno segnalare che per alcuni fattori di rischio, nel capitolo *Impianti e strutture a servizio dei cantieri e delle lavorazioni*, sono descritti in dettaglio i sistemi di controllo e prevenzione.

rischi legati alla sicurezza

Per quanto attiene ai **rischi per la sicurezza**, nel comparto in esame ci troviamo di fronte a straordinarie proprio in relazione alla tipologia dei lavori effettuati; in particolare ci riferiamo ad eventi quali il ***crollo dell'ammasso roccioso, alle venute di acqua e di gas (pericolo di esplosioni)***, che possono costituire, qualora si verificano, eventi di estrema gravità per l'alto numero dei lavoratori coinvolti e per la gravità delle conseguenze. E' altresì importante tenere in considerazione il rischio derivante dall'utilizzo di impianti ed apparecchiature alimentati ***da aria compressa ed elettricità***, quest'ultimo aggravato dalla presenza di acqua ed umidità elevata.

E' evidente che, rispetto a tali rischi, riveste una importanza fondamentale la fase della progettazione in cui grazie ad accurate ed approfondite indagini geologiche è possibile fare delle stime previsionali sulle quali potranno essere le probabilità che tali eventi si verificano e soprattutto potranno essere fatte adeguate per quanto riguarda le tecnologie costruttive da adottare e le attrezzature da utilizzare per garantire al massimo la sicurezza dei lavoratori. Per quanto riguarda il monitoraggio del rischio di venute di gas grisou si rimanda al paragrafo specifico nel capitolo "Impianti e strutture a servizio dei cantieri delle lavorazioni".

Un altro aspetto rilevante è quello relativo al ***rischio di investimento*** da parte dei mezzi d'opera che si trovano nella galleria: mezzi per lo scavo, per lo smarino del materiale scavato, il trasporto del calcestruzzo, veicoli per il trasporto di personale che in alcuni momenti sono contemporaneamente presenti in ristrette aree di lavoro costituendo un pericolo per l'incolumità dei lavoratori stessi.

Strettamente collegato col rischio di investimento è l'aspetto relativo all'***illuminazione*** della galleria; questo infatti riveste particolare importanza non tanto ai fini della prevenzione dei rischi per la salute quanto ai fini della sicurezza; un'adeguata illuminazione dell'ambiente è utile per evitare che persone ostacoli in generale possano non essere visti con pericolo di investimento e/o incidente.

La presenza in galleria di tanti mezzi d'opera costituisce un problema dal punto di vista anche di vista di pericolo di ***incendio***; come la fase di impermeabilizzazione della galleria con teli in pvc e tessuto non tessuto

come possibili disfunzioni e guasti dell'impianto elettrico che possono essere responsabili di incendi evento, in un contesto quale è quello della galleria, può rappresentare un'evenienza di estrema gravità soprattutto in quei casi in cui l'incendio, pur di per sé non grave, determina lo sviluppo di grandi quantità di fumo ovvero in quei casi in cui i lavoratori possono rimanere bloccati in una zona a fondo cieco senza possibilità di fuga.

rischi legati a fattori igienico ambientale (tipo chimico/fisico)

Per quanto riguarda i **rischi per la salute**, i principali sono rappresentati dall'esposizione a polveri, ai gas di scarico dei motori diesel, ai fumi della volata, a rumore e a vibrazioni.

Tali rischi vengono periodicamente monitorati e valutati dalle imprese secondo gli obblighi previsti dalle normative nazionali e comunitarie. Infatti è prevista la stesura di un documento di valutazione specifico per i rischi di esposizione alle polveri contenenti silice, al rumore e alle vibrazioni; tale documento è regolarmente aggiornato ed inviato all'organo di vigilanza. Congiuntamente vengono inviate periodicamente le relazioni di campionamento delle polveri (frazione respirabile delle polveri totali e della silice libera cristallina), dei gas nocivi e pericolosi (anidride carbonica, ossido di carbonio, gas nitrosi, idrogeno solforato e anidride solforosa), di misurazione del rumore e delle vibrazioni.

Le **polveri** rappresentano di gran lunga uno dei rischi più rilevanti soprattutto in relazione alla presenza, in essi notevoli quantità di **silice libera cristallina (SiO₂)**, un problema che negli ultimi anni ha assunto notevole rilevanza. Nel 1997 la IARC, il principale organismo internazionale di ricerca sul cancro, ha inserito la silice libera cristallina, come quarzo, fra le sostanze o i processi lavorativi del primo gruppo, cioè fra gli agenti cancerogeni certi per l'uomo; nel 2000 l'ACGIH, pur mantenendo la classificazione della silice cristallina in **A2** (sospetto cancerogeno per l'uomo), ne modifica il limite di esposizione (TLV-TWA) come del quarzo respirabile da 0,1 mg/mc a 0,05 mg/mc. Il confronto con il nuovo valore limite ha determinato una ben diversa interpretazione della situazione espositiva nei cantieri dell'Alta Velocità.

La silice cristallina è naturalmente presente nelle formazioni rocciose del versante appenninico percentuali molto variabili (dal 10 fino al 30 per cento), secondo i litotipi rappresentati e si sviluppa nell'ambiente di lavoro principalmente nelle fasi di scavo e smarino ma anche a causa del transito automezzi lungo l'asta della galleria; costituisce un rischio elevato per la salute dei lavoratori, di natura semplice e di facile risoluzione

se non aggredito su più fronti: adozione di dispositivi di protezione collettiva, individuali, misure organizzative e procedurali. I dati di esposizione del periodo 2001-2003, rilevano come circa il 30% delle maestranze impegnate nella realizzazione dell'opera, risulta esposto a valori superiori al TLV-TWA: tutto il personale che opera con continuità in galleria risulta esposto a valori superiori o prossimi al raccomandato.

Per quanto riguarda i **gas di scarico** provenienti dalle emissioni dei motori diesel presenti in galleria essi sono rappresentati dagli inquinanti: Ossido di Carbonio (CO), Ossidi di Azoto (NOx), Anidride Solforosa (SO₂), Idrocarburi incombusti (HC) e Particolato (polveri fini e finissime).

A prescindere dalle caratteristiche tossicologiche di ciascun inquinante, la IARC ha classificato l'emissione dei motori diesel come "probabile cancerogeno per l'uomo" (classe 2A). Si ritiene che l'azione di cancerogenesi sia determinata dalla presenza di idrocarburi policiclici aromatici e loro derivati, che risultano essere adsorbiti sul particolato. In considerazione dei vari inquinanti prodotti dai motori diesel, si evidenzia come il principale rischio per la salute sia sicuramente determinato dalla presenza di cancerogeni.

Le loro concentrazioni in galleria possono risultare particolarmente elevate se non sono state adottate misure per ridurre la quantità di emissione dei singoli inquinanti, quali l'utilizzo di:

.. macchine operatrici di cantiere (es.escavatori, pale, martelloni) e mezzi di trasporto (es. autobetoniere) di recente fabbricazione (anno di costruzione > 2000) con motori endotermici di categoria superiore a Euro II o Stage I (Direttiva 97/68/CEE);

marmitta catalitica, se non già esistente, utile ad abbattere i gas inquinanti emessi: CO, HC, NOx e in minima parte il particolato.

gasolio a basso contenuto di Zolfo (non più di 50 ppm), anziché il tipo "commerciale" (350 ppm) utile a :

- ridurre la produzione di SO₂ e particolato;

-

migliorare l'efficienza di abbattimento del catalizzatore e quindi utile a ridurre indirettamente la % di altri inquinanti, quali NOx, HC e Particolato;

In secondo luogo è fondamentale progettare e dimensionare un impianto di ventilazione adeguato (vedi paragrafo *Impianto di ventilazione* nel capitolo *Impianti e strutture a servizio dei cantieri e delle lavorazioni*)

che consenta un'immissione di aria fresca proporzionale alla potenza dei motori endotermici utilizzati: ottenere la diluizione sufficiente dei gas inquinanti prodotti.

Infine appare fondamentale (vedi paragrafo *Manutenzione macchine, impianti e strutture* nel capitolo *Impianti e strutture a servizio dei cantieri e delle lavorazioni*) predisporre una corretta manutenzione dei sistemi di abbattimento dei gas, dei sistemi di alimentazione dei motori e dell'impianto di ventilazione compresa la gestione della sua regolazione in funzione delle lavorazioni in corso.

Un utile contributo, per ridurre e tenere sotto controllo, entro parametri prefissati, l'emissione degli inquinanti generati nel processo di combustione del ciclo diesel, viene dalle indicazioni contenute nella Nota tecnica Interregionale n°12211 del 31/03/2004 (Regione Toscana e Emilia Romagna) dal titolo Mezzi diesel: "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità, la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel"

Analoghe considerazioni possono essere fatte per i **fumi nocivi** prodotti dal brillamento dell'esplosivo utilizzato per abbattere il fronte.

Il

rumore

rappresenta un fattore di rischio molto diffuso nelle lavorazioni in galleria soprattutto nelle operazioni del fronte di scavo con martellone e smarino con pala meccanica, nella esecuzione delle perforazioni con jumbo, nell'esecuzione del rivestimento definitivo durante la fase di getto del cls e per la vibrazione dei casseri, nella posa in opera dello spritz-beton, durante l'utilizzo di utensili vari (perforatori, fioretti), ecc. Ne consegue che, in un ambiente di tipo confinato quale la galleria, i livelli di rumore più consistenti determinano un'importante influenza sulle lavorazioni meno rumorose. Pertanto, durante l'esecuzione delle lavorazioni sopra menzionate, che possono raggiungere livelli equivalenti di rumore di 107 dB(A) delineano delle aree con rumore superiore ai 90 dB(A) che si estendono fino a 100 m dal punto di emissione. L'esposizione degli addetti a lavorazioni sostanzialmente poco rumorose, come per esempio la realizzazione dell'impermeabilizzazione, dipendono in modo determinante dalla contemporaneità o meno con queste lavorazioni.

Nel contesto globale dei cantieri della tratta TAV toscana è emerso che circa il 37% dei lavoratori occupati (nel 2003 circa 981) è soggetto a un livello di esposizione superiore a 90 dB(A) e ciononostante le mansioni più a rischio sono il minatore e il carpentiere.

Un ulteriore fattore di rischio presente nei lavori in galleria è costituito dallo stress termico. Il **microclima** dell'ambiente di lavoro dipende principalmente dalla temperatura dell'ammasso roccioso nel quale si scava e questa è tanto più alta quanto è più alta la pressione esercitata dalla copertura. Nelle gallerie del tratto appenninico, che non hanno grandi coperture, le temperature dell'ammasso roccioso non raggiungono livelli tali da richiedere misure particolari. Infatti le temperature in inverno ed in estate hanno un range compreso tra 15 - 25°C.

Alcune fasi di lavoro tuttavia comportano notevoli emissioni di calore ed espongono i lavoratori ai rischi o comunque ai disagi dovuti ad un microclima non confortevole. Nelle gallerie scavate in modo tradizionale il getto con cls alla calotta espone gli addetti al notevole calore generato dalla reazione di maturazione del cls stesso e dalla scarsa ventilazione, così come sono esposti al calore gli addetti alle macchine operatrici a causa del calore sviluppato dai motori di queste.

Per queste fasi devono essere adottate misure di tutela specifiche quali ad esempio l'aumento

ventilazione nelle postazioni a rischio mediante spillamenti dalla condotta principale, la dotazione macchine operatrici di impianti di climatizzazione interna ecc.

rischi trasversali legati ad aspetti di tipo organizzativo

Per quanto riguarda poi i **rischi trasversali** essi riguardano prevalentemente aspetti di tipo organizzativo legati soprattutto al **lavoro a turni e lavoro notturno** da una parte e alla **movimentazione manuale di carichi** dall'altra. Per entrambi queste tipologie di rischio si è proceduto ad effettuare indagini specifiche.

Nel corso degli ultimi anni esso è diventato un importante fattore dell'organizzazione del lavoro, volto ad incrementare la produttività e a sostenere la competitività delle aziende.

Per **“lavoro a turni”** si intende, in generale, ogni forma di organizzazione dell'orario di lavoro, diversa dal normale giornaliero”, in cui l'orario operativo dell'azienda viene esteso oltre le consuete 8-9 ore diurne (in genere tra le 8 e le 17-18), fino a coprire l'intero arco delle 24 ore, mediante l'avvicendamento di diversi gruppi di lavoratori.

E' ormai assodato che il lavoro in turni comprendente i turni notturni costituisce un'oggettiva condizione di stress per l'organismo, che può avere significative ripercussioni sulle condizioni di salute, in particolare per quanto riguarda:

- 1) l'assetto biologico: sconvolgimento del ciclo sonno/veglia, con perturbazione dei normali ritmi circadiani delle funzioni biologiche e quindi delle condizioni psicofisiche della persona;
- 2) l'efficienza lavorativa, che dipende dalle fisiologiche fluttuazioni della performance nell'arco delle 24 ore, connessa sia alla durata che alla collocazione dell'orario di lavoro, con conseguente maggior rischio di errori e infortuni;
- 3) lo stato di salute: il deterioramento delle condizioni di salute si può manifestare soprattutto disturbi del sonno e della funzione digestiva e, a lungo andare, con più importanti conseguenze prevalentemente a livello gastrointestinale, neuropsichico e cardiovascolare;
- 4) le condizioni di vita familiare e sociale: connesse a difficoltà nel mantenere le consuete relazioni interpersonali, con conseguenti influenze negative sul rapporto di coppia, la cura dei figli e i contatti sociali.

I riflessi del lavoro a turni sul fenomeno infortunistico sono stati oggetto di studio specifico; i risultati sono stati presentati in convegni e pubblicati: 1) *"Orario di lavoro e fenomeno infortunistico nella costruzione della Tratta toscana dell'Alta Velocità ferroviaria"* in atti del convegno "La prevenzione nei lavori della costruzione della TAV: un punto di arrivo ed un punto di partenza" Firenze, 22 maggio 2004 editi dalla regione Toscana collana Ti Con Erre, Sicurezza Sociale; 2) *"Organizzazione del tempo di lavoro ed effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori: analisi del fenomeno infortunistico e dello stato di salute in una coorte di lavoratori della TAV"* in "Percorsi di integrazione" anno XII - numero I - primavera 2004

Per quanto riguarda il **rischio posturale e da movimentazione manuale di carichi** si è proceduto alla valutazione della frequenza dei disturbi muscolo-scheletrici a carico del rachide, dell'arto superiore inferiore in un campione di 119 lavoratori mediante la somministrazione di un questionario anamnestico ad uso epidemiologico. Inoltre si è cercato di stabilire il tipo di correlazione esistente fra tali disturbi e l'assunzione di determinate posture durante l'attività lavorativa, prendendo in considerazione alcune delle mansioni più rappresentative del lavoro in galleria e che comportano un carico di lavoro maggiore e posture apparentemente più incongrue. Dall'indagine è risultato che:

Ø

Il 64% della popolazione lavorativa esaminata ha riferito la comparsa di disturbi

muscolo-scheletrici negli ultimi 12 mesi.

Ø La sede prevalente dei disturbi è il tratto lombare (47%) e la spalla (21%).

Ø I disturbi hanno prevalentemente durata e frequenza giornaliera.

Ø I lavoratori più esposti risultano quelli che lavorano all'interno della galleria.

Ø

L'intensità del disturbo si colloca in una scala da 0 a 5 in circa il 30% dei casi, oltre il 25% di soggetti segue una terapia specifica.

Ø

Il confronto con un campione di popolazione generale di riferimento, mostra, in particolare per fasce d'età più avanzate una maggior prevalenza del disturbo a livello lombare, classificato in modo analogo, nei lavoratori della TAV.

Ø

Le due mansioni indagate dal punto di vista posturale mostrano un livello di rischio classificabile al livello 2. Il rischio posturale è attribuibile essenzialmente all'assunzione di posture incongrue rispetto invece alla movimentazione manuale di carichi

Analisi del fenomeno infortunistico

Le informazioni di seguito riportate sono relative agli infortuni occorsi nella realizzazione della tratta toscana dell'alta velocità (51 km) ottenuti attraverso un osservatorio dedicato (OM TAV).

L'Osservatorio di Monitoraggio del Treno ad Alta Velocità (oggi denominato MONITOR) nasce con l'obiettivo principale di realizzare un sistema di sorveglianza degli effetti sulla salute dei lavoratori impegnati nella costruzione dell'opera. Raccoglie dati sulla popolazione lavorativa e su fenomeni che interessano (livelli di esposizione ad inquinanti, infortuni, malattie professionali) ma anche sull'attività dei Servizi di Prevenzione.

Relativamente all'evento infortunio le informazioni provengono dalle denunce e dai registri infortuni nei quali le aziende annotano, con il dettaglio richiesto, i dati relativi agli incidenti; l'osservatorio registra *l'infortunio sul lavoro che ha comportato l'astensione dal lavoro per almeno un giorno.*

Le fonti informative

Vengono raccolti i registri di tutte le maggiori imprese impegnate nei lavori (30), in modo particolare di tutte quelle che svolgono attività caratteristiche di questo particolare settore delle costruzioni.

L'altro elemento essenziale per la misura del rischio infortunistico, ovvero le ore lavorate, viene anch'esso trasmesso dalle aziende con un flusso periodico ormai consolidato. Tale dato viene fornito dalle principali aziende per numero di addetti e tipologia di lavoro (n. 7 ditte in Toscana) e permette di calcolare gli indici infortunistici per il 94% degli infortuni accaduti. Il livello di dettaglio di questa informazione viene specificando sempre se le ore sono da attribuirsi allo svolgimento di lavoro in sotterraneo o no, talora tratta di ore complessivamente lavorate da un'impresa, talaltro si arriva al dato disaggregato per lavoratore.

Le analisi effettuate

I dati raccolti ci permettono di fare una prima descrizione del fenomeno infortunistico; numero d'eventi, luogo di accadimento, modalità di accadimento (coppia forma-agente), sede della lesione, misura del danno attraverso la *durata media* e la *durata mediana* dell'inabilità temporanea.

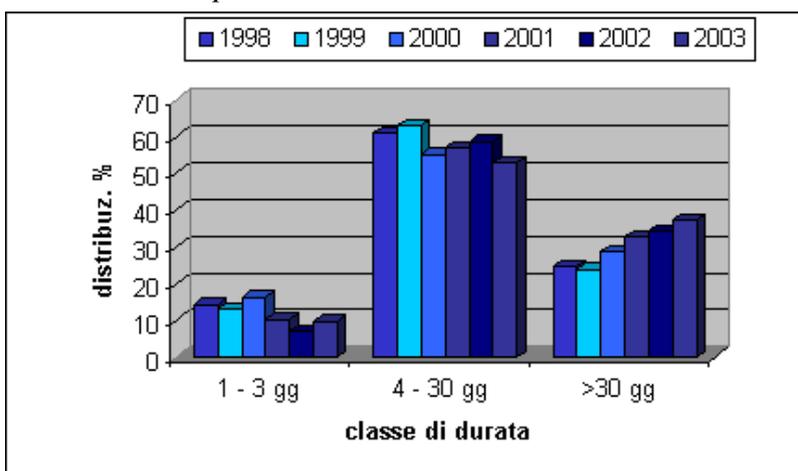
Disponendo delle ore lavorate effettive è divenuto possibile anche calcolare la dimensione del rischio infortunistico attraverso l'indice di frequenza (n. infortuni x 1.000.000/ore lavorate) e la misura del danno infortunistico attraverso l'indice di gravità calcolato utilizzando solo le giornate di inabilità temporanea (n. giorni di inabilità temporanea x 1000/ore lavorate).

I dati del fenomeno infortunistico 1998 – 2003

Tab.1 - Totale infortuni tratta toscana, compresi gli infortuni in itinere per classi di durata e anno.

Anno	1 - 3 gg		4 - 30 gg		>30 gg		TOTALE	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
1998	42	14,2	180	61,0	73	24,7	295	100,0
1999	46	13,1	222	63,1	84	23,9	352	100,0
2000	58	16,2	197	55,2	102	28,6	357	100,0
2001	29	10,2	161	56,9	93	32,9	283	100,0
2002	18	7,1	148	58,7	86	34,1	252	100,0
2003	20	9,8	108	52,9	76	37,3	204	100,0
Totale	213	12,2	1016	58,3	514	29,5	1.743	100,0

Fig. 1 - Distribuzione percentuale degli infortuni totali toscani per classe di durata ed anno



La classe maggiormente rappresentata è quella con la prognosi tra 4-30 giorni. Si nota anche un trend in aumento nella classe a prognosi peggiore.

Tab. 2 – Infortuni totali toscani in itinere e non, per classe di durata ed anno.

Anno	Meno di 3 gg		3 gg o più	
	Non in itinere	In itinere	Non in itinere	In itinere
1998	42	-	243	10
1999	46	-	296	10
2000	58	-	295	4
2001	28	1	247	7
2002	18	-	224	10
2003	20	-	182	2
Totale	213	1	1.487	43

Nel periodo in esame il 2,6% degli infortuni è avvenuto in itinere. La maggior parte sono di media

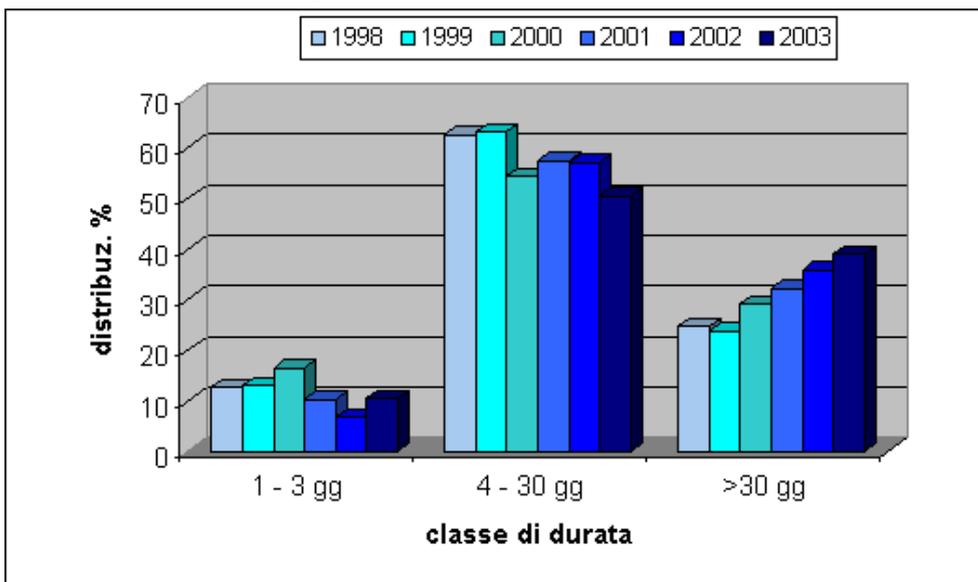
gravità (classe 4- 30 gg) con un tendenza temporale all'aumento di quelli maggiori di 30 gg.

Le elaborazioni di seguito riportate si riferiscono a 1609 su 1743 infortuni occorsi, pari al 92,3 % c totale. Provengono dalle 7 maggiori imprese impegnate nella realizzazione dei lavori che hanno accettato di fornire anche le ore lavorate accanto ad un elevato dettaglio nella descrizione dell'evento infortunistico.

Tab.3 - Totale infortuni occorsi ai lavoratori imprese OMTAV Toscana compresi gli infortuni in itinere per classi di durata e anno.

Anno	1 - 3 gg		4 - 30 gg		>30 gg		TOTALE	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
1998	35	12,7	173	62,7	68	24,6	276	100,0
1999	45	13,1	217	63,1	82	23,8	344	100,0
2000	54	16,6	177	54,3	95	29,1	326	100,0
2001	26	10,2	146	57,5	82	32,3	254	100,0
2002	15	6,9	124	57,1	78	35,9	217	100,0
2003	20	10,4	97	50,5	75	39,1	192	100,0
Totale	195	12,1	934	58,0	480	29,8	1.609	100,0

Fig. 2 - Distribuzione percentuale degli infortuni imprese OMTAV Toscana per classe di durata ed anno



Tab.4 - Infortuni imprese OMTAV Toscana per classe di durata, anno e modalità di accadimento (in itinere e non).

Anno	Meno di 3 gg		3 gg o più	
	Non in itinere	In itinere	Non in itinere	In itinere
1998	35	-	233	8
1999	45	-	290	9
2000	54	-	268	4
2001	25	1	223	5
2002	15	-	194	8
2003	20	-	170	2
Totale	194	1	1.378	36

Gli infortuni in itinere rappresentano il 2,2 % del totale.

Le tabelle seguenti riportano l'indice di frequenza e l'indice di gravità relativamente agli infortuni con inabilità temporanea superiore a 3 giorni, esclusi quelli in itinere ed i 2 infortuni mortali.

Nella lettura dei dati occorre tenere presente che il 1998 è stato l'anno della messa a punto del sistema di rilevazione dell'Osservatorio durante il quale si sono presentate difficoltà nell'acquisizione delle lavorate e che sono state fatte elaborazioni che escludono i 3 infortuni mortali.

Tab 5. - Indice di Frequenza e Gravità degli infortuni imprese OMTAV superiori a tre giorni, esclusi gli infortuni in itinere e i 3 mortali

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Totale
N° infortuni	233	290	267	222	194	169	1.375
N° giorni di inabilità temporanea.	7.874	8.694	11.211	8.338	8.028	6.218	50.363
N° ore lavorate	1.063.946	1.947.512	1.799.071	1.368.075	1.560.841	1.346.812	9.086.257
Indice di frequenza (per 1.000.000)	219,0	148,9	148,4	162,3	124,3	125,5	151,3
Indice di gravità (per 1.000)	7,4	4,5	6,2	6,1	5,1	4,6	5,5

Indice di frequenza presenta una notevole diminuzione nell'ultimo biennio, diminuzione che ha interessato la gravità degli infortuni già a partire dal 2000.

Le figure successive illustrano graficamente gli indici calcolati nelle 2 precedenti tabelle.

Fig. 3 - Indice di Frequenza

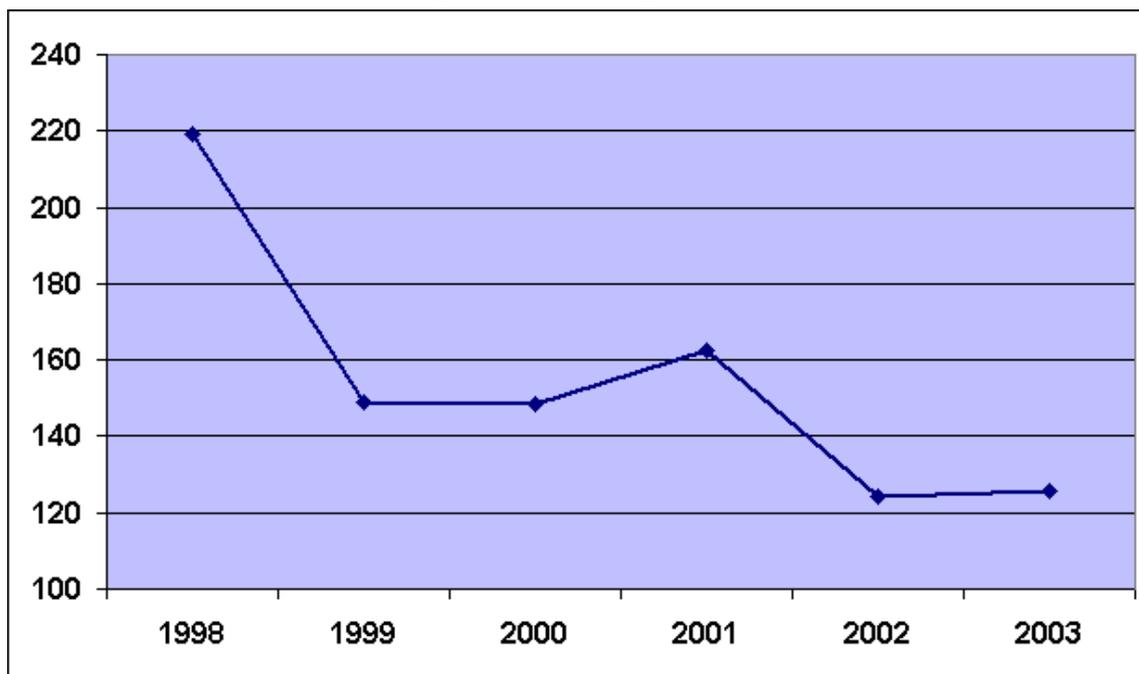
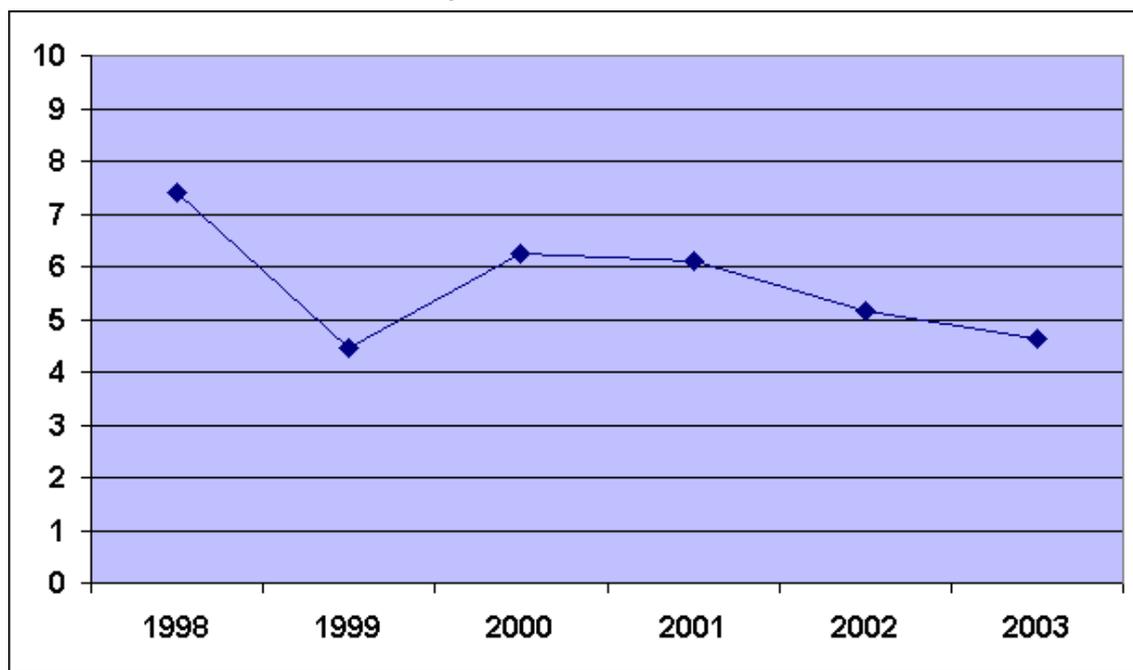


Fig. 4 - Indice di Gravità



I quattro principali luoghi di accadimento sono la galleria, il piazzale, i servizi di cantiere e l'infortunio stradale.

Tab. 6 – Infortuni imprese OMTAV Toscana superiori a tre giorni suddivisi per luogo di accadimento e per anno (numero e % sul totale)

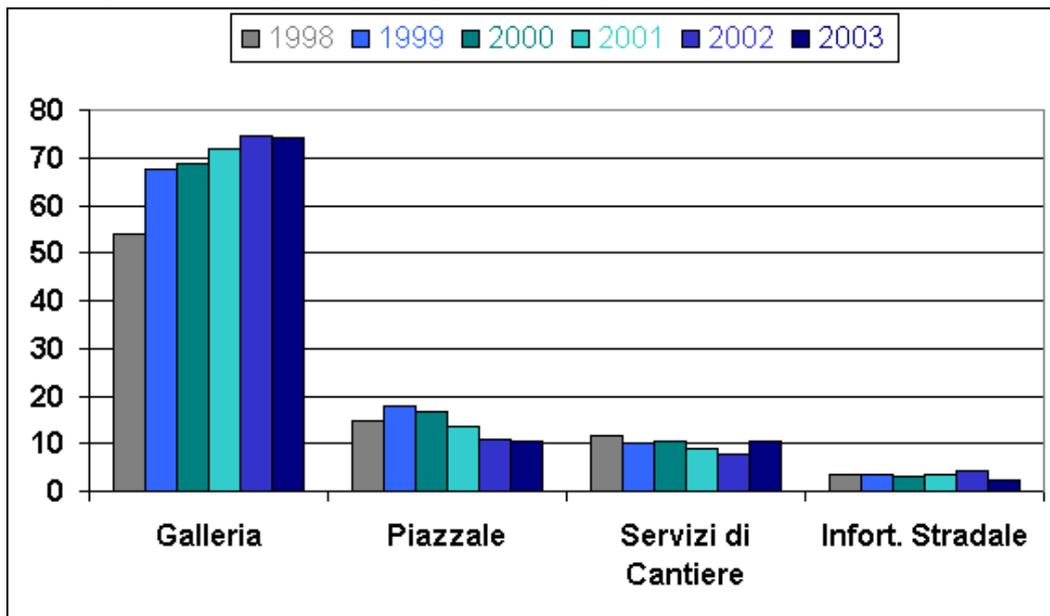
Luogo di accadimento	1998		1999		2000		2001		2002		2003		Totale	
	n.	%	n.	%										
Galleria	130	53,9	202	67,6	186	68,6	163	71,8	151	74,8	127	74,3	959	67,97
Piazzale	36	14,9	53	17,7	45	16,6	31	13,7	22	10,9	18	10,5	205	14,53
Servizi di Cantiere	28	11,6	30	10,0	28	10,3	20	8,8	16	7,9	18	10,5	140	9,92

Infort. Stradale	8	3,3	10	3,3	8	3,0	8	3,5	9	4,5	4	2,3	47	3,33
Trincea	3	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,21
Viabilità second.	-	-	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,07
Viadotto	-	-	1	0,3	-	-	-	-	-	-	3	1,8	4	0,28
Discarica	-	-	2	0,7	4	1,5	4	1,8	3	1,5	1	0,6	14	0,99
Scatolare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Non deducibile	36	14,9	-	-	-	-	1	0,4	1	0,5	-	-	38	2,69
Totale	241	100	299	100	271	100	227	100	202	100	171	100	1.411	100

Per infortunio “stradale” si intende la somma degli eventi *in itinere* e su strada (convenzione INAIL).

La voce “non deducibili” è legata principalmente alla prima fase di raccolta dati nella quale registrazione da parte delle imprese non era ancora sufficientemente dettagliata.

Figura 5 – Percentuale per anno degli infortuni imprese OMTAV Toscana superiori a tre giorni per i quattro principali luoghi di accadimento.



Tab. 7 – Infortuni mortali avvenuti nel periodo 1998-2003

Anno	Descrizione sintetica Modalità
2000	Galleria Naturale: incidente alla guida di un'auto di cui il conducente ha perso il controllo
2001	Galleria Artificiale: trascinamento del lavoratore da parte dell'asta di un perforatore nell'esecuzione delle opere di consolidamento
2003	Galleria naturale: Il lavoratore ha urtato il capo contro una struttura rigida in seguito all'investimento di un getto a pressione di calcestruzzo.

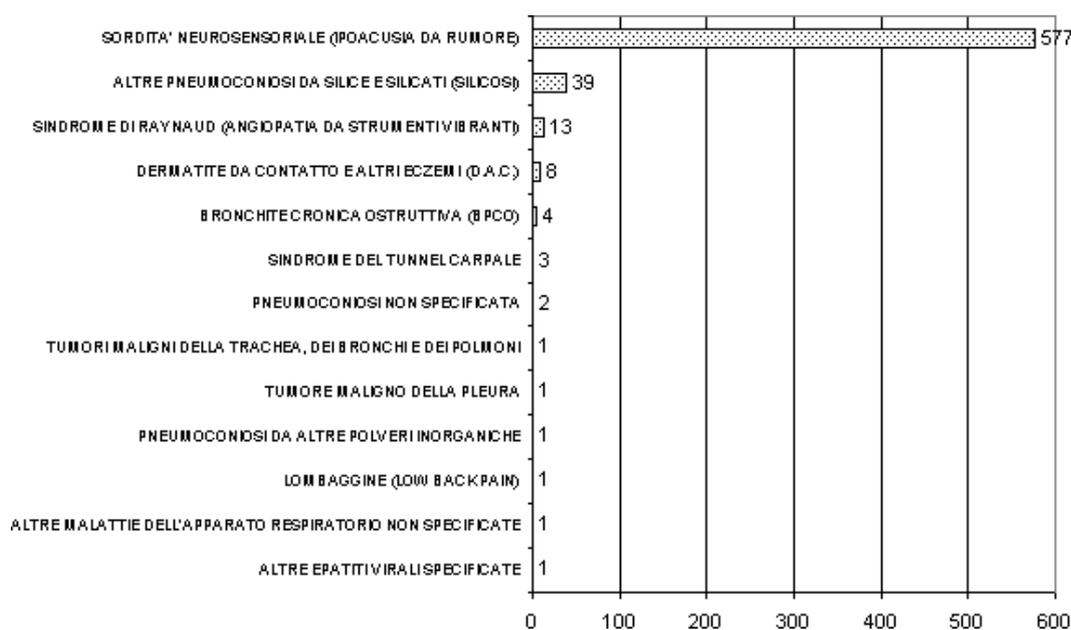
Malattie professionali

Patologie segnalate

Le segnalazioni di malattie professionali giunte nel periodo 1997- 2003 sono state 652 di queste la parte sono state rilevate in fase di assunzione (pre-employment) o di prima visita (pre-placement) e pertanto attribuibili ad attività lavorative precedenti.

Le segnalazioni provengono principalmente da medici competenti di azienda e solo raramente da INAIL, medici curanti e strutture di diagnosi e cura ospedaliere o universitarie e riguardano esclusivamente le patologie “classiche” della medicina del lavoro.

Nella figura seguente sono riportate le malattie professionali per tipo di malattia nel periodo 1997 - 2003.



L'ipoacusia da rumore rappresenta, infatti, la patologia più frequentemente segnalata anche se almeno la metà dei casi sono riferibili a forme lievi con traccianti audiometrici classificati di 1°- 2° grado s
Merluzzi: da una parte il rumore rappresenta ancora una importante fonte di danno per i lavoratori, dall'altra la normativa vigente ha istituito un sistema di monitoraggio del danno che ne consente una notifica regolare ai servizi prevenzione.

Il secondo gruppo di diagnosi raccoglie tutte le patologie a carico dell'apparato respiratorio distribuite tra pneumoconiosi, bronchiti croniche e broncopneumopatie non meglio precisate.

Segue la sindrome da vibrazioni mano-braccio.

Sul fronte opposto, quello delle patologie per le quali i criteri diagnostici non sono ancora ben s (malattie lavoro-correlate e non tecnopatie) come le patologie da sovraccarico biomeccanico degli superiori e le patologie del rachide, possiamo dire, che siamo in presenza di una importante sottonotifica aiutati dal confronto con i dati INAIL nazionali e regionali e da indagini condotte ad hoc dai servizi stessi.

Impatto e rischio ambientale del comparto

In questo capitolo si considerano gli aspetti riassuntivi per l'intero comparto produttivo all'inquinamento ambientale e agli effetti sul territorio.

I rischi ambientali vengono riassunti succintamente essendo stati trattati anche nelle fasi di lavori principali.

a) Inquinamento ambientale

- Emissione in atmosfera

Le principali emissioni in atmosfera del ciclo produttivo delle costruzioni di gallerie sono le seguenti:

Gas di scarico emessi dai motori endotermici diesel delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto attraverso il convogliamento realizzato dall'impianto di ventilazione nell'ambiente l'esterno;

Polveri prodotte durante:

- *le fasi di escavazione della galleria.*

Tali polveri, che non vengono abbattute e catturate all'interno della galleria stessa, vengono veicolate nell'ambiente esterno: esse possono contenere anche frazioni di silice cristallina (vedi paragrafo Rischi legati a fattori igienico ambientale nel capitolo I rischi lavorativi comuni all'intero ciclo produttivo)

-

il passaggio dei mezzi in particolare in strade sconnesse, non asfaltate, oppure in prossimità de uscite dei cantieri.

Per l'abbattimento di tali polveri è previsto un sistema di lavaggio ruote all'uscita dei cantieri discariche, ecc. oppure il lavaggio giornaliero delle strade, realizzato attraverso macchine idropulitrici a carico dell'azienda costruttrice, in aree con particolare densità di cantieri afferenti strade pubbliche di circolazione stradale ed in prossimità di abitazioni.

Fumi derivanti dalle volate con esplosivo:

tali fumi ricchi di sostanze azotate sono prodotti dall'esplosivo utilizzato per lo scavo delle gallerie. Con la volata infatti un'enorme quantità di fumi avente forma di un vero e proprio tappo di fumo è sposta lungo tutto il condotto della galleria (grazie anche alla spinta realizzata dall'aria di lavaggio galleria che naturalmente ripercorre tutta la galleria fino alla fuoriuscita) fino all'evacuazione nell'ambiente esterno. Tale operazione è ciclica e periodica (non continuativa).

Fumi di saldatura provenienti dai locali di officina e carpenteria afferenti ai vari cantieri di lavoro. Le emissioni devono risultare convogliate ed autorizzate dai competenti uffici provinciali.

- Scarichi idrici

Gli scarichi idrici provengono principalmente dal drenaggio di acque di falda affioranti in galleria durante l'attività di escavazione, di cui esistono dei monitoraggi ambientali di previsione relativi alla presenza.

Le acque contaminate da oli, lubrificanti, carburanti e malte cementizie raccolte in prossimità del fronte attraverso pompe elettriche diesel ad immersione vengono inviate direttamente all'impianto di depurazione per il trattamento chimico – fisico (flocculazione, sedimentazione, filtropressatura). L'impianto di depurazione produce quindi il rifiuto di fango filtropressato ed uno scarico in acque superficiali che deve essere autorizzato dalla Provincia.

Per le acque intercettate dalle falde acquifere che non risultano contaminate (acque di falda non interferenti con l'attività di costruzione della galleria), è previsto un sistema di drenaggio che dipende dal tipo di sezione scelta in avanzamento, in particolare è previsto tra il preinvestimento (applicazione bulloni, centine, spritz-beton, ecc.) ed il rivestimento definitivo (getto del calcestruzzo cassaforma) la messa in opera di una membrana sintetica impermeabilizzante (in genere PVC) a copertura di un tessuto non tessuto con funzione drenante. Le acque di filtrazione vengono raccolte dalle tubazioni

di raccordo poste all'attacco tra muretta e calotta in corrispondenza delle nicchie (costruite ogni 25 galleria).

Nelle tratte di galleria con sezioni di drenaggio di tipo 1, le acque drenate vengono allontanate immettendole direttamente nella tubazione per acque chiare posizionata all'interno del getto di riempimento dell'arco rovescio o nelle murette ed all'uscita della galleria vengono inviate al più vicino corso d'acqua.

Nelle tratte di galleria con sezioni di drenaggio tipo 0, le acque drenate scorrono sopra l'arco rovescio e si raccolgono nella canaletta realizzata al centro della galleria, vengono poi fatte transitare in un pozzo trappola (per catturare eventuali sospensioni oleose) e successivamente rilasciate nel più vicino corso d'acqua superficiale.

In entrambe i casi il rischio di contaminazione delle acque superficiali è legato alla presenza importante di solidi sospesi totali. Altro rischio è quello legato all'eventuale modifica del pH derivato dal malfunzionamento dell'impianto di depurazione.

- Produzione di rifiuti

I residui derivanti dalle lavorazioni di realizzazione della galleria sono:

- .. Materiale di scavo: "smarino"
- .. Rifiuti costituiti da materiale fangoso a varia pezzatura prodotto dalle operazioni di ripulitura del fronte di scavo;
- ..
- .. Avanzi di telo in pvc e di tessuto non tessuto di risulta dalla lavorazione dell'impermeabilizzazione;
- .. Pezzi e frammenti di pali in vetroresina VTR utilizzate per il preconsolidamento
- ..
- .. Fango secondario (filtropressato) derivante dalla depurazione delle acque di lavorazione (aggettamento, betonaggio e di regimazione del cantiere)
- .. Fango di betonaggio
- .. Fango di prima sedimentazione pompabile

Le contaminazioni presenti in queste tipologie di materiale sono da attribuirsi principalmente al contatto con oli disarmanti (utilizzati per il disarmo della cassaforma per il getto definitivo), oli lubrificanti carburanti presenti sul fondo delle gallerie e veicolati con l'acqua di aggettamento, oltre che al contatto con le malte cementizie contenenti silicati basici)

Rifiuti derivanti dall'attività edile, di officina e uffici, che vengono smaltiti con ditte autorizzate, sono costituiti da:

- .. Accumulatori a piombo
- .. Imballaggi vari
- .. Pneumatici usati
- .. Fanghi da serbatoi settici
- .. Oli esausti
- .. Ferro – acciaio
- .. Misti di demolizione e costruzione

Materiale di scavo "smarino" e residui prodotti dalle operazioni di ripulitura del fronte di scavo

I materiali di cui sopra sono derivanti dall'attività di escavazione della galleria ed alla luce di quanto stabilito dalla Legge 443/01 (legge Lunardi), è rifiuto solo quando la composizione media dell'intera massa presenti una concentrazione di inquinanti superiore ai limiti massimi previsti dal DM 471/99 (allegato 1, tabella 1, colonna B), verificati mediante accertamenti sui siti di destinazione dei materiali di scavo (piazze di caratterizzazione). Lo smarino contaminato pertanto viene smaltito in discarica con codice CER, mentre il restante viene riutilizzato in ripristini ambientali in cave e PREVAM.

Fango secondario (filtropressato) derivante dalla depurazione delle acque di lavorazione

(aggottamento, betonaggio e di regimazione del cantiere)

Le acque contaminate da oli, lubrificanti e malte cementizie raccolte in prossimità del fronte attraverso pompe elettriche o diesel ad immersione, le acque di scarico presenti nell'impianto di betonaggio ed anche quelle di regimazione dei piazzali dei vari cantieri vengono inviate all'impianto di depurazione per il trattamento chimico – fisico (flocculazione, sedimentazione, filtropressatura). Dall'impianto di depurazione si produce il rifiuto di fango secondario (filtropressato) che viene smaltito con ditta autorizzata.

- Inquinamento acustico

da conduzione degli impianti produttivi

Il rumore diffuso all'esterno della galleria deriva principalmente dai motori dei ventilatori. L'attenuazione della rumorosità con opere di isolamento acustico è stata realizzata solo per alcuni cantieri, in particolare per quelli posizionati in prossimità di abitazioni singole o nuclei abitativi.

da traffico veicolare indotto

Altra fonte considerevole di inquinamento acustico è rappresentata dal traffico di mezzi per movimentazione di materiale prodotto dallo scavo delle gallerie (marino) e per l'approvvigionamento delle materie prime necessarie per i cantieri industriali. Al fine di ridurre i livelli di esposizione acustica per la popolazione, in alcuni casi, sono stati adottati degli interventi mitigativi quali:

- .. riduzione limiti di velocità dei mezzi;
- .. costruzione di strade alternative, non limitrofe alle abitazioni;
- ..

riduzione tempo effettivo di lavoro del cantiere con conseguente fermo dei mezzi in particolare nelle ore notturne.

b) Rischio ambientale

- Rilascio inquinanti

Dalla attività svolta si possono avere rilasci accidentali dei seguenti inquinanti:

- .. Fumi derivanti da captazione e venute di gas metano o grisù;
- .. Liquidi, derivanti da sversamenti accidentali sul suolo di oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, prodotti utilizzati nel depuratore (flocculanti, acidi, ecc.);
- ..

Solidi sospesi totali provenienti dalla captazione di venute di acqua la cui portata è sopradimensionata rispetto al sistema di regimazione acqua ed il relativo impianto di depurazione.

- .. Rifiuti liquidi di vario genere (in particolare oli esausti), perché stoccati in modo inadeguato in assenza di vasche per il contenimento di eventuali sversamenti.

- Incendi esplosioni

L'attività di costruzione delle gallerie può comportare rischi di esplosione incendio per derivanti dalla possibilità di intercettare sacche di gas grisou durante lo scavo.

Impianti e strutture a servizio dei cantieri e delle lavorazioni

Campo base



Il Campo Base (CB), solitamente ubicato in un'area non

esposta a fonti di inquinamento da traffico e altre insalubrità, è costituito da una serie di locali prefabbricati adibiti alle seguenti funzioni:

- “Dormitori;
- “Uffici per funzioni direttive, tecniche, operative, logistiche;
- “Cucina per ristorazione e ricreazione degli addetti;
- “Mensa;
- “Infermeria per gestione emergenza in galleria (servizio Coordinamento Soccorsi Interno - CIS).

Tali strutture sono attive per tutta la durata dei lavori della linea AV Bologna - Firenze.

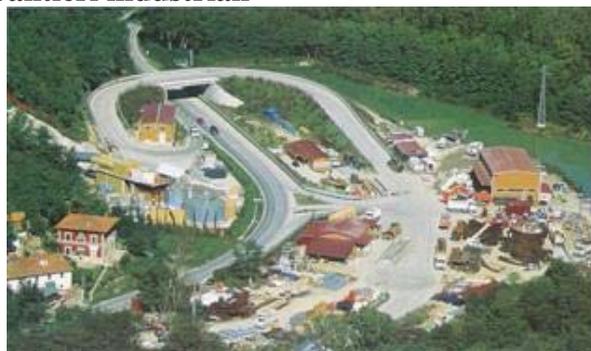
Tutti i prefabbricati, separati per tipologia e dotati di marciapiede perimetrale in cemento, sono costruiti in conformità ai requisiti tecnici ed igienico sanitari attualmente in vigore.

Il CB, solitamente recintato da rete metallica a maglia stretta avente un'altezza non inferiore a mt.1.50, è dotato di un accesso principale e di un'uscita da utilizzare in caso di emergenza.

Il traffico veicolare è separato dai passaggi pedonali e sono presenti aree adibite al parcheggio dei mezzi.

Un valido contributo utile alla realizzazione dei campi base è rappresentato dalla Nota Intesa n°27965/PRC del 10/07/2000 (Regione Toscana e Emilia Romagna) dal titolo “Principali requisiti igienico – sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico”.

Cantieri industriali



Il cantiere industriale (c.i.) è solitamente ubicato in un

area adiacente all'imbocco delle finestre di accesso alla galleria oppure, dove previsto, direttamente adiacente alla galleria di linea.

È costituito da una serie di locali prefabbricati ed aree tecniche in cui vengono depositati i materiali, le attrezzature, le macchine ed i mezzi per i lavori di galleria; al suo interno vengono inoltre svolte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sui mezzi e sulle attrezzature nonché lo stoccaggio temporaneo del materiale portato dai dumper provenienti dal fronte.

I locali e le aree di lavoro del c.i. sono generalmente così suddivisi:

- .. Officina;
- .. Deposito carburanti;
- .. Magazzino;
- .. Laboratorio;
- .. Uffici;
- .. Spogliatoi e servizi igienici;
- .. Box per quadri ventilatori, trasformatori cabina elettrica gruppi, elettrogeni;
- .. Ventilatori e compressori;
- .. Deposito bombole;
- .. Box per quadri gruppi elettrogeni e trasformatori;
- .. Deposito olio;
- .. Piazzola atterraggio elicotteri;
- .. Depositi acque di depurazione.

Tutti i locali e le aree sopra descritte si trovano su un piazzale che permette ampia viabilità ai mezzi che transitano dall'imbocco della galleria.

In prossimità dell'imbocco è sempre presente il box contenente il comando e l'azionamento dell'impianto di ventilazione della galleria e l'impianto di produzione e generazione dell'aria compressa; i rispettivi quadri di comando si trovano all'interno del box stesso.

L'area destinata a traffico veicolare è illuminata da impianto di illuminazione esterno; sono presenti aree adibite al parcheggio dei mezzi.

Impianto elettrico F.M. e illuminazione



L'impianto elettrico in c.a. sistema TN-S fornisce energia elettrica alle utenze esterne e di galleria in bassa e media tensione 220-380 V e 3000V.

L'alimentazione generale dei cantieri è costituita da una fornitura ENEL in MT 15KV-50Hz f riferimento ad apposita cabina di distribuzione in MT ubicata all'esterno del cantiere industriale; p situazioni di emergenza è stata realizzata una stazione di autoproduzione di energia elettrica costituita da un certo numero di gruppi elettrogeni (solitamente 4) da 320KW, 380V-50Hz, con trasformazione mediante idoneo trasformatore esterno bt/MT 380/15KV, che funziona in alternativa alla linea alimentazione ENEL: la centrale di autoproduzione, con autonomia sufficiente a far completare in sicurezza tutte le fasi di lavoro in galleria, è comandata da gruppo di commutazione automatico e manuale agente sul lato bt.

Dalla cabina di trasformazione partono le seguenti linee:

- .. Due Linee in MT 15KV per cabine utenze di galleria;
- ..

Una linea in bt 380V-50Hz (dopo trasformazione MT/bt 15/0.4KV) per il quadro generale cantiere alimenta le utenze: impianto di betonaggio; gruppi di continuità cantiere industriale, torre faro cantiere, illuminazione e F.M. cantiere industriale.

La linea di cui al punto 1 riferisce alle cabine di trasformazione: a) MT/MT 15/6KV e b) MT/bt 15/0.4KV (ubicate in prossimità della finestra di accesso alla galleria).

Dalla cabina a) partono 2 linee 6KV per alimentazione dei carri di trasformazione al fronte MT/6/0.4KV ; dalla cabina b) partono le linee di alimentazione principale dei quadri (3: QE2, QE3, QE "stazione imbocco" (ubicati in prossimità dell'imbocco della finestra di accesso) per i seguenti utilizzatori:

QE2: ventilatore 1, ventilatore 2, compressore 1, compressore 2, officina, depurazione, luci finestra, spogliatoi e servizi, gruppi continuità, pompa silicato, uffici, box imbocco finestra, anemometri, illuminazione esterna imbocco, terre faro.

QE3: ventilatore 3, ventilatore 4.

QE4: compressore 3, compressore 4, quadro posizionatore, luci box.

I carri di trasformazione di cui al punto a) vengono alimentati da cavo MT 6KV posato a vista lun galleria mediante idonei accessori ad una quota non inferiore a mt.3 dal piano di calpestio; sono pr cassette di derivazione a 6KV ogni mt.250 dotate di sezionatore in MT 6KV.

Le cabine mobili MT/bt 6/0.4KV, 400KVA, sono adibite all'alimentazione di macchine operat attrezzature del fronte: cassaforma per getto calotta, pompe di aggotamento delle acque al fronte, jumbo - perforatrice, proiettori per illuminazione, torre faro mobile per illuminazione.

All'interno della galleria risultano installati, in prossimità di macchine ed attrezzature, i relativi quadri di comando.

Illuminazione

L'illuminazione delle zone di passaggio della galleria è affidata a plafoniere fluorescenti 2x40W posa con passo di mt.10.

Per l'illuminazione della zona del fronte di scavo è stato predisposto il seguente impianto c illuminazione:

- ..
- torre faro mobile su slitta, composta da 4 proiettori con lampade a ioduri metallici da 400W,

proiettori completi di lampade al sodio AP da 600W, lampada alogena ausiliara da 200W per ottenere una minima illuminazione alla riaccensione dei proiettori in caso di mancanza della rete, fari alogeni da 150W alimentati da batteria autonoma 24V;

.. proiettori a ioduri metallici da 400W posati sul carro mobile e/o sulla cassaforma;

..

per le operazioni di caricamento della volata in gallerie grisutose (dove è previsto il sezionamento elettrico a mt.300 dal fronte per evitare correnti vaganti che potrebbero in qualche modo costituire una fonte di innesco per i detonatori), ad integrazione dell'impianto di illuminazione della torre faro è previsto il montaggio sul pianale di servizio di ulteriori 12 fari alogeni da 150W alimentati da batteria autonoma a 24V che garantisca almeno 1h di autonomia.

In caso di emergenza, dovuta alla mancanza di energia elettrica della rete ENEL o ad un guasto, intervengono i gruppi elettrogeni esterni. E' comunque prevista, per l'illuminazione di sicurezza delle vie di esodo, l'installazione di plafoniere autoalimentate 2x40W, installate una ogni 10, aventi autonomia 1h.

Impianti elettrici antideflagranti

Dove previsto sono stati utilizzati i seguenti sistemi di protezione:

EEx-d: la possibile esplosione viene contenuta all'interno della custodia (gruppo 1) con laminazione dei prodotti della combustione mediante giunto e dissipazione in atmosfera; è caratterizzata da robuste casse in ghisa ed è utilizzabile per circuiti di potenza: motori, trasformatori, I componenti che durante il normale utilizzo producono scintille.

EEx-e: viene aumentata l'affidabilità dei componenti elettrici in modo che in normali condizioni di utilizzo viene ridotto il rischio di esplosione; è utilizzata solo per apparecchi che durante normale funzionamento non producono scintille e/o che presentano accorgimenti per evitare distacco accidentale dei conduttori di collegamento: batterie, cassette di derivazione, illuminanti.

EEx-i: l'energia in gioco in caso di guasto è talmente bassa da non provocare l'innesco all'esplosione utilizzabile solo per circuiti ausiliari considerati intrinsecamente sicuri che, grazie a particolari collegamenti e alle "barriere" (circuiti elettronici a diodi), limitano l'energia disponibile nel circuito a valori inferiori all'innesco: strumenti di misura, potenziometri, pulsanti.

EEx-p: componenti elettrici racchiusi in una cabina e mantenuti in sovrappressione (almeno 50Pa) in modo da impedire la penetrazione di un'atmosfera esplosiva: cabina MT/bt di alimentazione utenze al fronte.

Attrezzature, macchine e impianti

Cabina mobile al fronte (su ruote o su slitta): costituita da trasformatore MT/bt 6/0.4KV, 500KVA dotata di sezionatore di blocco in MT 6KV ed interruttori automatici magnetotermici dotati di differenziale per la protezione di tutte le linee di alimentazione delle utenze al fronte.

Dove previsto la cabina risulta essere di tipo antideflagrante, pressurizzata con modo di protezione sovrappressione interna, EEx-pI-150°C (gruppo I - presenza di grisou), munita di certificazione C.E.S.I.

Centralina monitoraggio gas metano: ubicata all'interno della galleria, autoalimentata con batterie tampone, dotata di n°6 rilevatori di gas metano, di avvisatori ottici ed acustici, invia dati ad una stazione di controllo esterna e ad una postazione semaforica posta all'imbocco; modo di protezione EEx-dI, EEx-e per la batteria, munita di certificazione.

Impianto di ventilazione



Per realizzare lavori di scavo in sotterraneo vengono predisposti impianti di ventilazione che hanno compito di immettere una quantità di aria fresca pulita sufficiente in modo da garantire una corretta diluizione degli agenti inquinanti prodotti,

rispettando così i seguenti obiettivi:

- .. livello di ossigeno (O₂) quanto più possibile vicino al 21%;
- .. livello degli inquinanti aerodispersi (gas, vapori, polveri) al di sotto del 50% del valore limite;
- ..

parametri microclimatici (temperatura ed umidità), ossia complesso di parametri che condizionano gli scambi termici soggetto / ambiente, nella norma. Occorre infatti tenere presente il notevole aumento della temperatura dovuto al funzionamento dei motori endotermici delle macchine operatrici utilizzate, oltre a quello di alcune lavorazioni specifiche (es. produzione calore dal processo di essiccazione del calcestruzzo).

Si aggiunge inoltre che, nelle gallerie a rischio di invasione di grisou, la ventilazione rappresenta l'unico intervento attivo di sicurezza in grado di mantenere la concentrazione gas sotto i livelli di pericolosità.

Nei lavori di costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità (galleria a fondo cieco) il sistema di ventilazione scelto è di tipo premente. Questa soluzione impiantistica prevede il prelievo di aria all'esterno della galleria e, tramite gruppo di ventilatori, il suo invio al fronte mediante tubazioni di materiale deformabile assicurati, mediante cavi d'acciaio, all'estremità superiore della volta.

Con il progredire dei lavori di scavo del fronte la tubazione viene allungata aggiungendo nuovi spezzoni di tubo. Dopo aver lambito il fronte, l'aria viene sospinta verso l'imbocco attraversando il cavo della galleria che si comporta come una vera e propria tubazione di riflusso.

Nella realizzazione di scavi in sotterraneo, il mantenimento di una qualità dell'aria accettabile è legato sia al corretto dimensionamento dell'impianto di ventilazione che ad una successiva buona conduzione del sistema.

Come già anticipato, la quantità d'aria utile a poter eseguire le lavorazioni deve essere calcolata sulla base dell'uso dei mezzi dotati di motori endotermici e del numero di lavoratori presenti in galleria. Ciò potrà essere garantita una concentrazione di gas e fumi tale da non pregiudicare la qualità dell'aria, sia in termini di igiene (inquinanti CO-CO₂-NO- NO₂ - H₂S - SO₂, Umidità e Temperatura) sia in termini di sicurezza (tenore di ossigeno, concentrazione di grisù).

In assenza di normative tecniche specifiche italiane, a parte una generica norma di principio del 1951 DPR 320, per tutta la tratta AV Firenze-Bologna il dimensionamento dell'impianto di ventilazione effettuato seguendo le norme dell'Ente Normatore Svizzero "Société suisse des ingénieurs et des architectes"

Raccomandazione SIA 196/1998, comprese altre Direttive correlate emesse dalla CNA SUVA.

In sintesi, secondo queste norme, i parametri principali da tenere in considerazione per il calcolo della quantità d'aria necessaria sono i seguenti:

- .. 4 m³/min per ciascun KW di potenza dei motori endotermici dei mezzi impiegati al fronte;
- .. 3 m³/min per ogni lavoratore impiegato in sotterraneo;
- .. riduzione del 50% dei m³/minuto per KW per i mezzi non impiegati al fronte, quindi un coefficiente di riduzione pari a $K_u=0,5$;

La ventilazione è condizionata dalle caratteristiche idrauliche del circuito, costituito da galleria e condotto, ed in particolare dai valori delle resistenze ripartite e concentrate, dalla pressione, dalla portata, dalla distanza della sezione terminale del tubo dal fronte di scavo in rapporto al diametro della galleria.

È compito del progettista, al fine di garantire condizioni ottimali di igiene del lavoro e di si dimensionare l'impianto di ventilazione in funzione delle scelte tecniche di avanzamento del fronte geometrie di cantiere, delle potenziali sorgenti di inquinanti nocivi o pericolosi.

Ne deriva che il progetto deve esplicitare i seguenti elementi principali: criteri e parametri utilizzati per il dimensionamento, norme di buona tecnica di riferimento e indicazioni sulle procedure gestionali comprese le istruzioni per governare situazioni di crisi del sistema.

Una volta verificata la corretta realizzazione del progetto occorre verificare costantemente l'efficienza del sistema adottato. In particolare è necessario predisporre un sistema di monitoraggio fisso per il controllo

dei parametri di ventilazione. Un valido contributo utile alla realizzazione del sistema è rappresentato dalla Nota Interregionale n°27963/PRC del 10/07/2000 (Regione Toscana e Emilia Romagna) dal "Controllo parametri di ventilazione - Sistema di ventilazione di tipo premente controllo dei parametri di ventilazione della galleria".

I principali parametri che permettono di caratterizzare la ventilazione premente devono essere riferiti al flusso in mandata (velocità dell'aria all'inizio ed all'uscita del tubo di ventilazione, portata e pressione) ed al sistema di riflusso (velocità di riflusso, portata, concentrazione degli inquinanti).

Misura della portata d'aria

Deve essere eseguita nella tubazione premente almeno in due punti: immediatamente a valle dei ventilatori ed in prossimità della sezione terminale del condotto. I valori di portata misurati devono essere costantemente rilevabili (ad esempio tramite un display, ecc.) presso il quadro di comando del sistema di ventilazione.

Una differenza dei valori misurati nelle due postazioni di misura, in assenza di spillamenti programmati, è un indice delle perdite accidentali di portata dovute alla mancanza di tenuta o a rotture della tubazione. La conoscenza di tali valori permette di eseguire con tempestività gli interventi di manutenzione.

Qualora siano effettuati spillamenti (ad esempio per la ventilazione del cassero per il getto di rivestimento definitivo) è opportuno misurare la portata anche a monte dello spillamento.

Registrazione dei valori di portata

Il sistema di misura della portata in mandata sopra descritto deve essere collegato con un sistema di registrazione automatica e continua dei dati. La registrazione dei valori di portata costituisce un requisito qualificante della corretta gestione della ventilazione.

Misura della prevalenza

Deve essere eseguita nella tubazione premente immediatamente a valle dei ventilatori.

Registrazione dei valori di prevalenza

Il sistema di misura della prevalenza sopra descritto deve essere collegato con un sistema di registrazione automatica dei dati.

Misure puntuali della velocità di riflusso in galleria

Tenendo conto che uno stesso valore di portata può determinare diversi profili di velocità in galleria

funzione della geometria dello scavo e degli ostacoli presenti, occorre integrare il controllo della portata con misure puntuali della velocità di riflusso in galleria. Dette misure devono essere effettuate con strumentazione manuale al fine di verificare l'efficacia della ventilazione che si instaura effettivamente nelle postazioni di lavoro e devono essere riportati in apposito registro.

Impianto antincendio



La gestione delle emergenze nei lavori in sotterraneo è uno degli elementi fondamentali per garantire la sicurezza dei lavoratori e di tutti coloro che accedono in galleria.

In questo contesto è stato progettato un impianto antincendio che permette un intervento tempestivo ed efficace in caso di necessità.

Nella fase di elaborazione progettuale devono essere considerate la pressione, la portata e l'autonomia della riserva idrica. L'impianto è così costituito:

- .. Alimentazione idrica;
- .. Rete di tubazioni in pressione;
- .. Valvole di intercettazione;
- .. Idranti.

L'impianto idrico antincendio è di tipo misto (industriale/antincendio), ed è alimentato dalle acque reflue della galleria depurate ed immesse in tubazione metallica che si sviluppa lungo il paramento della finestra e della galleria fino al fronte fissata mediante staffe di acciaio.

In prossimità dell'imbocco è installato un serbatoio dedicato di riserva contenente almeno 30 mc di acqua che assicura l'utilizzo di 3 idranti azionati contemporaneamente.

Il livello dell'acqua contenuta deve essere ben visibile mediante un indicatore di livello. Il serbatoio è segnalato da apposito cartello a fondo rosso e scritta bianca per agevolare l'individuazione a distanza.

Il serbatoio è connesso alla rete idrica ma sezionato da una valvola piombata, segnalata anch'essa da apposito cartello, ad uso esclusivo dei Vigili del Fuoco.

Le tubazioni esterne in acciaio sono protette contro il gelo e correttamente installate per evitare danneggiamenti dovuti ad urti meccanici.

All'imbocco della finestra è installato un attacco di mandata per le autopompe dei VV.F, che permette l'immissione di acqua nella rete di idranti in situazioni di emergenza. L'attacco, di tipo DN 70, è segnalato da apposito cartello e prevede valvole di intercettazione, di non ritorno e di sicurezza.

La rete idrica antincendio all'interno della galleria è realizzata da tubazioni in acciaio; l'ultimo tratto compreso tra il fronte scavo e la posa in opera delle murette può essere realizzato in polietilene. Un materiale che ha scarse proprietà meccaniche all'innalzamento della temperatura che si verifica durante un incendio. Per questo il sistema è dotato di una valvola di intercettazione nel punto di giunzione tra rete in acciaio e tratto in polietilene, che in caso di emergenza può essere chiusa per mantenere in pressione la rete in acciaio a monte.

Lungo lo sviluppo della rete idrica sono installati ogni 50 m, idranti di tipo DN45, dotati di tuba flessibile non superiore a 20 m di lunghezza, con valvola di intercettazione, installati in cassette metalliche e vetri frangibili segnalati da apposito cartello.

Al fronte sono inoltre presenti 10 tubazioni flessibili da usare in caso di emergenza e poste in un armadio rosso in prossimità dell'ultimo attacco di idrante verso il fronte, con la dicitura visibile "manichette".

I mezzi dotati di motore endotermico, le attrezzature ed i macchinari alimentati elettricamente, le zone in cui si effettuano lavorazioni con pericolo di incendio (quali operazioni di saldatura, taglio delle centine delle nicchie), ed i ponteggi per la posa dei teli di impermeabilizzazione sono dotati di un adeguato numero di estintori aventi idonee caratteristiche estinguenti e facilmente accessibili. Tali estintori sono oggetto di ordinaria manutenzione.

Container di salvataggio

Qualora la galleria si sviluppi oltre i 1000 m, deve essere presente un container di salvataggio da utilizzare nell'eventualità che risulti impossibile uscire dal sotterraneo, avente le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- .. posizionato entro 300 mt dal fronte di scavo (o diversamente derogato)
- .. maniglia antipánico
- .. uscita di emergenza rivolta verso l'interno della galleria
- .. autorespiratori a filtro o a ossigeno (16 maschere, 8 attacchi, 4 bombole)
- .. materiale di pronto soccorso
- .. telefono
- .. illuminazione
- .. panche
- .. allacciamenti alle reti dell'aria compressa e dell'acqua

Container esterno

In prossimità dell'imbocco alla galleria deve essere ubicato un container dedicato a custodire attrezzature di salvataggio e di primo soccorso a disposizione dei sicuristi e dei VV.F. che interviene dall'esterno; deve contenere:

- .. 10 tubazioni flessibili dotate di manichette;
- .. materiale analogo al Container di salvataggio;

Autosalvatori

Qualora la galleria superi i 500 m di sviluppo, in prossimità delle lavorazioni, opportunamente segnalati e facilmente accessibili, sono previsti autoselvatori in numero corrispondente al numero delle percorsi presenti in galleria.

Monitoraggio gas (grisou)

Molte formazioni geologiche dell'Appennino Tosco - Emiliano contengono serbatoi di gas metano più o meno importanti e continui; risulta quindi possibile che durante la realizzazione delle opere di scavo l'atmosfera delle gallerie in costruzione sia invasa dal gas. Questo aspetto deve essere considerato in modo da prevedere idonee modalità di lavoro e contesti impiantistici adeguati. Il D.P.R. 320/56 ("norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo") definisce genericamente le procedure ed i sistemi di sicurezza contro il rischio di deflagrazione del grisou, ma non prevede correlazione fra il livello riscontrato e le misure di sicurezza prescritte. Per un efficace valutazione dei rischi di esplosione da parte delle imprese sono state elaborate da parte delle Regioni Toscana ed Emilia Romagna delle Note interregionali che fanno perno sulla individuazione di un preciso percorso del governo del rischio grisou permettendo così di incrementare gli standard di sicurezza. Ai sensi del D.Lgs. 320/56 il compito di definire una galleria grisoutosa e la conseguente adozione degli standard operativi di sicurezza spetta all'impresa appaltatrice; se i lavori rientrano nel campo di applicazione del D.Lgs. 494/96, tali compiti spettano al committente (redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento già in fase di progettazione dell'opera) anche se l'impresa appaltatrice non è esonerata dalla valutazione dei rischi di metano visto che è la principale destinataria degli obblighi previsti dal D.P.R. 320/56 e dal D.Lgs. 626/94.

Con le Note interregionali vengono classificate le formazioni geologiche in termini di ammassi sospetti e sono state individuate cinque classi in relazione al rischio metano ed al tipo di flusso che si prevede possa essere indotto durante la realizzazione dell'opera sotterranea. Per ogni classe viene presa in considerazione la rilevazione del metano tramite sistemi di monitoraggio:

- classe 0: è esclusa l'induzione di flussi di grisou e il monitoraggio del gas metano nelle gallerie/tratti è assente;
- classe 1a: è remota la possibilità di flussi significativi di gas ed il controllo delle concentrazioni di grisou viene effettuato manualmente con strumentazione portatile ogni 10 m di avanzamento;
- classe 1b: le manifestazioni gassose sono possibili ma con portata prevedibilmente modesta, il monitoraggio del gas è automatico con registrazione dei dati in continuo e monitoraggio manuale;
- classe 1c: è presumibile che i lavori possano indurre flussi di grisou da porzioni di ammasso, il monitoraggio del gas è automatico con registrazione dei dati in continuo e monitoraggio manuale;
- classe 2: è probabile che a causa degli scavi si manifestino afflussi di grisou in galleria, il monitoraggio del gas è automatico con registrazione dei dati in continuo e monitoraggio manuale.

Le gallerie ed i tratti collocati nella classe 2 rientrano nel Capo X del D.P.R. 320/56 e sono definiti giuridicamente come grisoutose, mentre le gallerie ed i tratti collocati nelle classi 1 non sono definite come grisoutose ma richiedono l'adozione di sistemi di sicurezza con complessità crescente passando dalla classe 1a alla classe 1c.

La classificazione delle formazioni geologiche interessate dagli scavi è redatta da un Tecnico specialista sulla base dei risultati di studi ed indagini specifiche. Il controllo delle concentrazioni di metano nel corso dei lavori di scavo è affidato ad un responsabile del monitoraggio che coordina le rilevazioni del grisou, sovrintende ai sistemi di monitoraggio ed all'analisi ed elaborazione dei valori misurati ed assume la direzione delle operazioni all'interno del cantiere nelle situazioni di crisi (invasioni di metano con concentrazioni di gas che raggiungono i valori limite prescritti per interventi di sicurezza quali la sospensione temporanea dei lavori o l'evacuazione della galleria).

Il sistema di monitoraggio automatico è composto da una serie di rilevatori installati all'interno della galleria in prossimità del fronte di scavo; cioè in base alla classificazione della galleria/tratto in categorie significative nelle quali si prevede l'accumulo del gas (zone di ristagno) ed in zone ove risulta possibile controllare il movimento del tappo di gas lungo la galleria. I rilevatori sono collegati ad un sistema di rilevamento all'interno della galleria che visualizza in continuo il valore, in percentuale, della concentrazione di gas in ambiente e trasmettono i dati ad una stazione di controllo computerizzata all'esterno. L'impianto di monitoraggio governa un sistema di allarme (acustico/luminoso) ass

concentrazioni di gas ritenute pericolose. Il sistema entra in funzione automaticamente quando uno qualsiasi dei sensori misura i valori limite delle concentrazioni di gas in atmosfera. Se tali concentrazioni sono misurate con strumentazione portatile, il sistema di allarme è messo in funzione manualmente. L'attivazione degli allarmi deve essere portata a conoscenza di tutte le persone che si trovano all'interno della galleria e deve essere segnalata all'esterno. Per le gallerie/tratti classificati dalla 1b alla 2 sono previsti dei sistemi per la ripetizione del segnale acustico ed ottico posti lungo lo sviluppo della galleria, o del tratto di galleria, in posizione fissa, ubicati ad una distanza di 500 m tra loro. In relazione alla classificazione della galleria/tratto tale sistema è tarato su vari livelli di concentrazione in volume del gas:

- .. classe 1a: non è previsto l'impianto di monitoraggio automatico;
- .. classe 1b: tre rilevatori al fronte; concentrazione di preallarme 0,15%; concentrazione di allarme ed abbandono della galleria 0,35% (la condizione di abbandono della galleria viene segnalata con allarme acustico e luminoso) . I limiti inferiori di concentrazione del gas (0%, 0,15% e 0,35%) corrispondono a tre colori diversi di un semaforo installato all'imbocco della galleria e una tabella situata nelle sue vicinanze specifica la corrispondenza tra il colore del semaforo e la concentrazione del gas;
- .. classe 1c: tre rilevatori al fronte ed altri due posti in calotta tra il fronte e l'imbocco della galleria ad una distanza di 200 metri tra loro e dai tre prossimi al fronte; concentrazione di preallarme 0,15%; concentrazione di allarme ed abbandono della galleria 0,35% (la condizione di abbandono della galleria viene segnalata con allarme acustico e luminoso). I limiti inferiori di concentrazione del gas (0%, 0,15% e 0,35%) corrispondono a tre colori diversi di un semaforo installato all'imbocco della galleria e una tabella situata nelle sue vicinanze specifica la corrispondenza tra il colore del semaforo e la concentrazione del gas;
- .. classe 2: sei rilevatori in prossimità del fronte ed altri rilevatori collocati in posizione fissa in calotta tra il fronte e l'imbocco della galleria ad una distanza di 500 metri tra loro e dai sei prossimi al fronte; un altro rilevatore deve essere collocato a 50 metri dall'imbocco della galleria in finestra; concentrazione di attenzione 0,30%; concentrazione di preallarme 0,70%; concentrazione di allarme ed abbandono della galleria 1,0% (la condizione di abbandono della galleria viene segnalata con allarme acustico e luminoso). I limiti inferiori di concentrazione del gas (0%, 0,30%, 0,70% e 1%) devono corrispondere a quattro colori diversi di un semaforo installato all'imbocco della galleria (una tabella situata nelle sue vicinanze specifica la corrispondenza tra il colore del semaforo e la concentrazione del gas).

All'inizio di ogni tratto di galleria, in base alla classe di appartenenza, deve essere installato un cartello a fondo blu e scritta bianca riportante la dicitura "galleria di classe....".

La rilevazione automatica è integrata da controlli eseguiti dal Responsabile del monitoraggio o da un addetto al monitoraggio debitamente addestrato, che rispetta le direttive impartite da quest'ultima con la strumentazione portatile. Dall'analisi dei valori del monitoraggio automatico e manuale viene elaborato un modello di flusso del gas da utilizzare nella redazione del progetto di scavo. L'indice di classificazione attribuito dal Tecnico specialista alle formazioni in sede di progetto deve essere verificato in corso d'opera; se viene riscontrata una incongruenza tra la previsione e la situazione in essere, l'indice di classificazione deve essere modificato. Se nel corso degli scavi si registrano in galleria flussi di gas caratteristiche di continuità oppure discontinui ma con frequenza tale da non far ritenere eccezionale il fenomeno, l'indice di classificazione del tratto di galleria o della galleria sede del fenomeno deve essere modificato/a attribuendo la classe 2.

Una volta che lo scavo ha attraversato un ammasso sospetto classificato come grisuto (classe 2), se gli studi preliminari indicano che la porzione da scavare non presenta la probabilità di induzione di flussi di gas metano, i tratti e/o le gallerie possono essere anche declassati e si può passare per esempio da una classe "2" alla "1b".

La taratura dei rilevatori viene eseguita periodicamente al fine di mantenerli nel tempo in buono stato di conservazione ed efficienza e comunque ogni qual volta si riscontrino anomalie o rotture.

Impianto aria compressa



Nelle gallerie l'aria compressa viene utilizzata per alimentare utenze quali attrezzature pneumatiche perforatrici, chiodatrici, martelli, mole, giraviti, trapani, pompa spritz beton, seghe circolari ad azionamento

pneumatico, lampade fluorescenti a fonte energetica pneumatica, ecc. Infatti l'energia meccanica trasmessa a distanza mediante tubazioni di aria in pressione ed il lavoro è compiuto attraverso utenze pneumatiche di vario genere (alternativi o rotativi) o effettuato direttamente dall'aria.

Uno dei vantaggi che presenta l'aria compressa è la possibilità di essere utilizzata in ambienti a formazione di atmosfera esplosiva in quanto non si generano archi elettrici all'apertura ed alla chiusura degli interruttori e non sono presenti combustioni dirette; tale versatilità ne consente l'utilizzo anche di apparecchiature AD (antideflagranti).

La rete di distribuzione dell'aria compressa è costituita da un blocco compressore - serbatoio ubicato all'esterno della galleria collegato ad un collettore principale, composto da tubazione in acciaio da 6" - 8", che entra in sotterraneo e termina con un distributore multiplo chiamato comunemente "clarinetto" dal quale partono le tubazioni flessibili a servizio delle varie utenze. Queste ultime sono in materiale idoneo a resistere alla pressione interna (es. tubo armato) e generalmente si trovano ubicate nella parte superiore dell'impianto e nei tratti "critici" quali ad esempio: il punto di superamento del cassero, la zona del ponte di impermeabilizzazione, l'area dove viene effettuato lo spritz beton o in prossimità di derivazioni e cambi di direzione.

Le tubazioni flessibili sono raccordate e mantenute in sicurezza tramite due sistemi:

- .. "bloccaggio di sicurezza" o "catenella di sicurezza" realizzata in fune di acciaio, completa di morsetti e molle a spirale;

- .. "morsetto stringitubo Hercules" realizzato in ghisa zincata con griffe di sicurezza e 4 bulloni.

Entrambi i sistemi sono efficaci nel caso di sfilamento accidentale del tubo in quanto impediscono al lavoratore di essere colpito dalla tubazione stessa.

Lungo la rete di distribuzione, in corrispondenza di ogni diramazione e comunque ogni 500 m di sviluppo, sono presenti delle valvole di intercettazione aventi la funzione di saracinesca per interrompere il flusso dell'aria compressa in caso di manutenzione e/o emergenza, senza dover mettere fuori uso l'intera rete. Queste, inoltre, devono essere posizionate ed orientate in modo tale da non poter essere urtate dai mezzi in transito oppure adeguatamente protette; lo stesso vale per i tronchetti di derivazione ed i rubinetti presenti lungo la rete a servizio delle varie utenze.

I vari tubi in acciaio sono collegati tra loro mediante un sistema di giunzione a brevetto americano chiamato "VICTAUI" (attacco "Rapid Victaulic"): quelli da 6" resistono ad una pressione massima di esercizio di 7,5 Bar mentre quelli da 8" resistono ad una pressione massima di esercizio di 20 Bar . Nel caso in cui i giunti sono applicati a tubi con scanalature tagliate o rullate (come quelli presenti in galleria) devono poter resistere a movimenti nella direzione longitudinale; inoltre i tubi devono essere distanziati tra loro per permettere il movimento desiderato.

Tutte le tubazioni in acciaio, lungo il loro sviluppo, non devono presentare saldature di alcun genere.

La rete di distribuzione dell'aria compressa, nel caso in cui sia già stato completato il rivestimento definitivo della calotta, è fissata al paramento della galleria con staffe di sostegno bloccate mediante l'utilizzo di spezzoni di tondino in acciaio; invece nel caso in cui il rivestimento non sia stato effettuato, la rete viene provvisoriamente posta in opera sulle murette mediante idoneo fissaggio. Naturalmente

metodologia adottata è in funzione dello stato di avanzamento dei lavori di costruzione della galleria.

Le suddette staffe di sostegno devono essere installate in corrispondenza di ogni attacco "Rap Vicalic", ad una distanza di un metro l'una dall'altra e comunque ogni sei m di tubazione.

La tubazione dell'aria compressa, in base al materiale utilizzato per la sua costruzione, può resistere a una temperatura compresa fra $- 40^{\circ} \text{C}$ e $+ 110^{\circ} \text{C}$. Le tubazioni in acciaio, lungo il loro sviluppo, non devono presentare saldature di alcun genere che pregiudicherebbero la tenuta dell'impianto.

Impianto acqua industriale



L'acqua industriale viene utilizzata principalmente negli impianti di betonaggio, nelle officine e per l'effettuazioni di alcune fasi lavorative quali l'esecuzione dei fori da mina, il preconsolidamento del fronte e lo smarino. Essa inoltre si rende necessaria per l'abbattimento delle polveri durante lo scasso a martellone e per l'alimentazione della rete idrica antincendio.

La distribuzione dell'acqua viene effettuata mediante tubazioni d'acciaio nero, zincato o inossidabile a seconda del tipo di acqua; nelle situazioni provvisorie (es. nel tratto compreso tra il fronte di scavo e il cassero del rivestimento definitivo), si ricorre frequentemente all'uso di PVC e derivati.

Le giunzioni sono a flangia in quanto questo sistema facilita le frequenti operazioni di montaggio e smontaggio.

La posa in opera delle tubazioni è generalmente aerea lungo il paramento destro o sinistro della galleria; il fissaggio a quest'ultimo avviene mediante staffe d'acciaio.

L'approvvigionamento avviene generalmente recuperando l'acqua intercettata in galleria, pretrattata negli appositi impianti delle acque reflue presenti nel cantiere industriale, e raramente utilizzando dei pozzi.

Per stabilizzare la pressione dell'acqua su tutta la rete, in particolare nelle gallerie con pendenza sfavorevole, in ciascun campo industriale sono presenti dei serbatoi di accumulo della capacità di 50 – 100 mc che alimentano delle autoclavi sistemate in prossimità degli utilizzi.

Emergenza e comunicazione



Nei lavori in sotterraneo la gestione delle emergenze riveste un ruolo fondamentale nella pianificazione della sicurezza.

Per questo motivo la Regione Toscana e l' Azienda costruttrice hanno siglato un protocollo d'intesa per la realizzazione di una rete di soccorso sanitario nei cantieri e strutture dell'Alta Velocità (versante toscano della tratta Bologna - Firenze) che garantisca l'arrivo dei soccorsi in un periodo di tempo superiore ai 20 minuti dalla chiamata.

Per il raggiungimento di tale obiettivo l'impresa costruttrice ha previsto, in base alla legislazione vigente, l'istituzione di squadre di sicuristi adeguatamente formati per compiti di primo intervento e pronto soccorso che hanno la funzione di allertare il cantiere e di attivare il soccorso esterno secondo le indicazioni riportate nei piani di emergenza.

L'Azienda USL di Firenze ha fornito un sistema di soccorso dedicato interno ai cantieri (Coordinamento Interno dei Soccorsi) che interagisce con i servizi di emergenza territoriali.

Per attuare quanto sopra è stato realizzato un sistema di comunicazione e di allarme che garantisce ai lavoratori la possibilità di comunicare con l'esterno in maniera rapida ed efficace.

L'impianto è composto da un sistema di comunicazione fisso realizzato mediante l'installazione di postazioni telefoniche denominate "postazioni SOS" costituite da:

- .. un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario (CIS o 118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere posti all'esterno. Il sistema telefonico è dotato di una linea dedicata e l'apparecchio di un numero proprio di chiamata;
- .. un pulsante di allarme ad azionamento manuale;
- .. un dispositivo acustico e luminoso attivato da uno qualunque dei pulsanti di allarme con relativo allertamento di tutte le "postazioni SOS";
- .. un pulsante necessario per la tacitazione locale della propria sirena ad allarme attivato.

In prossimità di ogni "postazione SOS" è installato un cartello di adeguate dimensioni che riporta le istruzioni d'uso, i numeri da chiamare e i dati essenziali che occorrono per individuare il punto da cui arriva la chiamata ovvero:

- .. la denominazione della galleria
- .. il numero progressivo di identificazione della "postazione SOS".

Le "postazioni SOS" sono collocate lungo lo sviluppo della galleria con passo di 500 m e identificate con numero progressivo a partire dall'imbocco.

In prossimità dell'avanzamento è previsto un sistema di comunicazione e di allarme, solitamente collocato sul carro di trasformazione MT/BT 6KV/400V, costituito da un apparecchio telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario di emergenza (CIS o 118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere posti all'esterno.

L'apparato o apparecchio telefonico è dotato di una linea dedicata, separata ed indipendente da quella delle altre postazioni.

Inoltre un apparecchio telefonico è installato all'interno del container di salvataggio ubicato in prossimità delle lavorazioni di scavo e comunque ad una distanza non superiore a 300 m dal fronte.

All'esterno della galleria, vicino all'imbocco, è posto un quadro sinottico dotato di un dispositivo acustico e di segnalazione visiva di colore rosso, che entra in funzione in concomitanza con l'attivazione

del pulsante di emergenza di una “postazione SOS” in galleria; questo permette ai soccorritori di identificare dall'esterno la postazione da cui è stata attivata l'emergenza.

Naturalmente nelle gallerie grisoutose il segnale è distinto da quello connesso con il sistema monitoraggio del gas.

Il sistema risulta quindi composto da:

- .. Un sistema di comunicazione e di allarme all'avanzamento;
- .. Un sistema di comunicazione e di allarme lungo l'asta della galleria;
- .. Un sistema di allarme all'imbocco.

Impianto acque reflue e loro trattamento



L'acqua utilizzata nei processi di lavorazione per la realizzazione delle gallerie, trasporta quantità variabili di solidi in sospensione ed altri inquinanti.

Lo sversamento di queste acque in corsi o specchi d'acqua è vietato in ragione dei pericoli di inquinamento e per le conseguenze negative per l'equilibrio ambientale.

L'impiego di impianti di trattamento e depurazione consente di riportare i parametri chimici delle acque entro limiti consentiti per la loro immissione verso l'esterno.

Provenienza delle acque reflue di lavorazione

I reflui di lavorazione hanno diversa provenienza:

Acqua di aggotamento delle gallerie

Durante l'escavazione sono intercettate le acque di falda che devono essere allontanate dalle gallerie. Le acque di falda cadendo dentro la galleria vengono a contatto con i leganti idraulici (cemento e additivi) assumendo un pH basico, e al contatto con il terreno e con i mezzi meccanici e con oli minerali determinano una elevata concentrazione di solidi a loro volta contaminati in modo più o meno marcato da oli minerali.

Acqua reflua impianti di Betonaggio

I reflui sono costituiti dall'acqua di lavaggio delle betoniere e dall'acqua meteorica raccolta nelle immediate vicinanze degli impianti di betonaggio, con elevata concentrazione di solidi a loro volta contaminati in modo più o meno marcato da oli minerali.

Acqua per operazioni di scavo dei setti delle pareti delle gallerie artificiali

Per la realizzazione dei diaframmi laterali della galleria artificiale viene utilizzata una macchina perforatrice denominata benna mordente. Per evitare la frana delle pareti degli scavi viene introdotta una soluzione di acqua e resina polimerica, che viene riciclata durante tutta l'operazione di scavo e deve essere allontanata al termine del getto del diaframma;

Acqua reflua derivante dalla preparazione della malta e dalle operazioni di consolidamento

Per la preparazione della malta cementizia utilizzata per le operazioni di consolidamento, durante la fase di allestimento dei cantieri e delle finestre di imbocco, vengono installati dei piccoli impianti di betonaggio che durante la loro attività producono acque di lavaggio con elevata concentrazione di solidi, talvolta contaminati da oli minerali. Durante le operazioni di consolidamento si originano reflui idrici con caratteristiche simili ai precedenti con maggiore carico di solidi;

Acqua impianti abbattimento emissioni automezzi

Gli automezzi pesanti non catalizzati che effettuano operazioni in galleria sono dotati di un impianto di abbattimento delle emissioni composto da una cisterna piena di acqua, della capacità di 100 - 200 litri, attraverso la quale gorgogliano i fumi di scarico. L'acqua viene cambiata ogni 8 ore circa di lavoro dell'automezzo;

Acqua perforazione pozzi

Durante le fasi di allestimento dei cantieri vengono battuti pozzi per l'approvvigionamento di acqua. Le perforazioni prevedono, a seconda della profondità dello scavo e delle caratteristiche del suolo, l'utilizzo di soluzioni acquose per coadiuvare l'espulsione dei materiali di scavo e per sostenere le pareti del foro. Possono essere utilizzati prodotti schiumogeni (rotopercolazione) o miscele bentonitiche (rotazione) con conseguente formazione di fanghi di perforazione. Prima dell'utilizzo il pozzo viene tenuto in emungimento per eliminare i solidi residui dell'attività di perforazione e per stabilizzare le strutture di drenaggio. Ulteriori pozzi possono essere perforati per sostituire approvvigionamenti idrici drenati dalla galleria divenuti improduttivi;

Acqua proveniente dai piazzali dei cantieri

L'area dei piazzali dei cantieri è interessata dal passaggio costante di automezzi pesanti che trasportano i materiali di scavo, le materie prime per l'allestimento della galleria, il personale addetto ecc. Ciò comporta un accumulo di materiale terroso sulla superficie dei piazzali (asfaltati o non asfaltati) che a seguito di precipitazioni meteoriche tende ad essere dilavato;

Acque di drenaggio da discarica materiali di scavo

I materiali di scavo sono stati collocati anche in discariche previste nel progetto esecutivo della tratta, che costruttivamente sono del tutto simili alle discariche previste per rifiuti inerti, senza impermeabilizzazione, con sistema di drenaggio sul fondo e di raccolta delle acque di drenaggio e regimazione delle acque di contorno. L'acqua drenata viene inviata generalmente ad un pozzetto di controllo e quindi rilasciata.

Funzionamento dell'impianto

L'impianto deve assicurare l'abbattimento degli inquinanti contenuti nelle acque di scarico ed il successivo trattamento dei fanghi ottenuti.

Il processo di funzionamento avviene attraverso due fasi:

1. Decantazione, addensamento dei fanghi e chiarificazione delle acque

Contemporaneamente all'immissione delle acque da trattare nel pozzo di raccolta si immette tramite una pompa dosatrice una quantità calcolata di flocculante. Si avrà così una rapida precipitazione dei fanghi di flocculazione e dopo una opportuna permanenza in un cono decantatore, i fanghi sono separati e convogliati in apposite vasche di stoccaggio, mentre la parzialmente chiarificata subisce altri trattamenti consistenti soprattutto nell'aggiustamento del pH, oppure, se sufficientemente depurata, viene riciclata o scaricata all'esterno dell'insediamento produttivo.

2. Disidratazione dei fanghi addensati

Il fango addensato è a sua volta disidratato mediante filtro pressa o bando pressa al fine di ottenere la trasformazione del fango liquido addensato in fango solido e privo di sgocciolamento. Le acque di spremitura ottenute dal processo sono quindi reimmesse nella vasca di decantazione.

Manutenzione macchine, impianti e strutture

Il sistema di manutenzione, necessario per mantenere un buon standard di efficienza degli impianti, delle attrezzature e delle macchine, deve essere basato su una gestione corretta e programmata. determinante poter contare su un sistema veloce, dinamico ed organizzato, che garantisca una manutenzione programmata, periodica e qualificata.

In base alla struttura impiantistica, al parco macchine e alla logistica di cantiere il sistema viene generalmente in due settori di intervento:

- .. manutenzione degli impianti
- .. manutenzione dei macchinari

Manutenzione degli impianti

L'efficienza degli impianti in opere così complesse è di fondamentale importanza. Infatti all'assistenza e alla manutenzione devono essere dedicate, risorse economiche ed umane.

L'organizzazione di cantiere deve quindi prevedere personale dedicato 24 ore su 24, 7 giorni su 7 per poter garantire tempestività d'intervento in caso di guasti.

In genere gli addetti, specializzati in manutenzione di tipo meccanico, elettrico ed impiantistico coordinati da preposti collegati direttamente al capoimbocco e al capocantiere.

Per ogni evenienza la squadra entra in azione per ridurre al minimo i tempi di fermo degli impianti quindi riprendere prima possibile la produzione: spesso gli addetti intervengono in situazioni disagiate e con tempi a disposizione molto brevi.

Manutenzione del macchinario

In ogni cantiere industriale è presente un sistema organizzato di manutenzione ordinaria e straordinaria del macchinario.

Il sistema è regolato da un piano di manutenzione che detta le regole di gestione delle procedure operative.

Nel cantiere industriale è stata impostata una manutenzione del macchinario ispirata principalmente a criteri di programmazione degli interventi di prevenzione dei guasti o di riparazione a seguito di un'avarità.

In particolare si possono ipotizzare le seguenti situazioni:

- ..
- Manutenzione a "guasto": questa manutenzione viene effettuata a seguito della rilevazione di un'avarità per riportare la macchina allo stato di completa efficienza. Per quanto possibile le riparazioni sono eseguite in officina. In caso di guasti all'interno della galleria, con conseguente impossibilità di trasporto della macchina, le operazioni vengono eseguite in condizioni di massima sicurezza, spostando la stessa in zone protette dove non sono presenti rischi legati alla lavorazione;
- .. Intervento "tampone": questo intervento essendo a carattere provvisorio, è consentito solo per permettere al mezzo di uscire dalla galleria per la manutenzione a "guasto".
- ..

Manutenzione preventiva: tutti i mezzi di lavoro devono essere mantenuti in efficienza e sottoposti a regolare manutenzione. Ogni impresa deve darsi un modello organizzativo che differenzi i compiti tipici della manutenzione quali:

-
- Tipologia dell'intervento e la responsabilità dello stesso: sulla scorta del manuale d'uso e della dotazione alla macchina, definiscono di cosa, quando, come e con chi fare manutenzione;
- Compiti operativi: esecuzione del lavoro secondo le specifiche tecniche;
- Compiti di controllo: verifica del lavoro svolto, valutazione e certificazione dei risultati;

Ogni impresa esecutrice, sulla scorta del proprio modello organizzativo, pianifica gli interventi di manutenzione.

Le macchine e gli autocarri sottoposti a manutenzione o riparazione, prima di essere riutilizzati per

normali lavorazioni, dovranno essere verificati rispetto al loro stato di efficienza.

Per macchine particolari o comunque per guasti su specifici componenti si rende necessario comunque l'intervento sul posto di manutentori delle case costruttrici.

Programma per la manutenzione preventiva

Il programma prevede per ogni macchina degli interventi manutentivi, sui diversi componenti, scadenziati a determinate ore di lavoro, secondo le direttive del costruttore della macchina in relazione alle condizioni di lavoro, al tipo di funzionamento del componente, alle condizioni climatiche del luogo in cui la macchina opera.

La periodicità degli interventi si basa su rilevazioni fatte, sui diversi componenti della macchina, dalle case costruttrici che hanno così definito, statisticamente, dei periodi massimi di non-intervento sui componenti.

Pilastrini fondamentali del funzionamento della manutenzione programmata sono la redazione giornaliera del "rapportino" ore lavorate e la sua imputazione nella programmazione giornaliera.

Il "rapportino" deve essere redatto dall'operatore della macchina.

La manutenzione programmata è prevista in modo tale che, attraverso una serie di interventi ad intervalli periodici, sia garantita la funzionalità e l'efficienza del macchinario, prevenendo per quanto possibile i guasti e i relativi fermi macchina.

Procedura gestione del programma di manutenzione preventiva

operatore macchina: Compila il rapporto ore lavoro macchina: data, turno di lavoro, codice macchine lavorate, centri di costo;

capo officina: Riceve i rapporti ore lavoro, trasmette all'addetto programma;

addetto programma: Riceve il rapporto, imputa i dati di gestione/costi, estrae le schede di manutenzione in scadenza e le trasmette al capo officina;

capo officina: Riceve le schede, esegue le manutenzioni sulle macchine e controfirma le schede. Invia all'addetto al programma;

addetto programma: Riceve le schede dal capo officina, esegue l'aggiornamento del programma manutenzione ed archivia le schede controfirmate.

Depositi materiale di scavo

Il materiale prodotto dallo scavo delle gallerie (marino) viene trasportato con autocarri o dumpers (smarino) agli impianti di smaltimento (depositi temporanei o definitivi).

I dumpers e gli autocarri percorrono le piste di cantiere fino a raggiungere il sito di stoccaggio che si può trovare sia nelle vicinanze della gallerie sia a distanza di alcuni chilometri.

Il fondo stradale delle piste di cantiere deve essere ben livellato e compattato al fine di evitare il ribaltamento dei mezzi.

Le piste che hanno i lati prospicienti le scarpate, hanno un cordolo di CLS o di terra compattata (“ostacoli”) che nell’ eventuale urto con le ruote dell’autocarro, avverte il conducente del limite della carreggiata.

Tali ostacoli sono segnalati da nastro bicolore applicato su appositi supporti.

Giunti al deposito, l’autista si accerta che nessun lavoratore si trovi nelle vicinanze nell’area di manovra del mezzo, quindi procede allo scarico graduale dello smarino.

Successivamente lo smarino viene steso oppure accatastato.

La stesa dello smarino avviene mediante l’utilizzo di buldozer o apripista, mentre l’accatastamento viene effettuato utilizzando pala meccanica gommata.

Man mano che si procede alla formazione del deposito in altezza, viene verificata la stabilità e la portanza del terreno al fine di evitare eventuali frane.

Tali scarpate, inoltre, vengono delimitate da apposite barriere contro il pericolo di ribaltamento dei mezzi.

La velocità dei mezzi, sulle piste e sul piazzale, è regolamentata da apposita segnaletica. I mezzi mantengono a distanza di sicurezza, tra loro, al fine di evitare incidenti. Durante le ore notturne il deposito viene illuminato in modo tale da garantire le operazioni di scarico e di stesa del materiale in sicurezza.

I mezzi d’opera segnalano la loro movimentazione mediante luci lampeggianti di colore arancione e di un segnalatore acustico di retromarcia.

In quei depositi temporanei dove è presente l’impianto di frantumazione, lo smarino viene rigranulometria per essere riutilizzato nella costruzione dei rilevati, o dei sottofondi stradali.

I depositi sono così realizzati:

- .. recinzione dell’area;
- .. preparazione e compattazione del fondo;
- .. sistemazione delle strade di accesso all’impianto;
- .. esecuzione di cunette e pozzetti per la raccolta dell’acqua piovana;
- .. installazione della segnaletica.

Flow chart del ciclo produttivo



Documento Fase / Fattore di rischio

In questo capitolo vengono trattati i rischi presenti nelle diverse lavorazioni così come indicato nelle linee di indirizzo ISPEL.

Infatti pur mantenendo l'impostazione guida sono state apportate alcune modifiche che consentono il giudizio dei curatori, una lettura più razionale ed omogenea.

Sostanzialmente sono state utilizzate due tipologie di schede, una per le fasi di lavoro principale l'altra per quelle secondarie.

La prima sintetizza le informazioni generali trasversali alle lavorazioni secondarie, mentre la seconda entra nel dettaglio della descrizione della lavorazione fornendo tutte quelle informazioni all'individuazione dei rischi, degli interventi e dei DPI.

Uno sforzo importante degno di nota è quello di aver curato per tutto il profilo una banca anagrafica per descrivere:

- .. mansioni;
- .. materie prime e prodotti;
- .. sostanze e preparati;
- .. macchine;
- .. classi di intervento;
- .. dispositivi di protezione individuale;

Così da rendere possibile la consultazione in *Appendice* della definizione, della descrizione ed eventualmente, nel caso di macchine ed attrezzature, anche delle specifiche modalità di funzionamento.

Nel paragrafo *classi di intervento* si è tentato di categorizzare le varie tipologie di intervento, così da rendere il più possibile omogeneo l'utilizzo nella compilazione del Profilo.

Analoga impostazione è stata usata per identificare le diverse tipologie dei rischi utilizzando integrandola in alcuni casi, la classificazione proposta nelle Linee Guida ISPEL da applicare alle Strutture del SSN (http://www.ispesl.it/linee_guida/servizio_sanitario_nazionale/).

Infine, per quanto riguarda la legislazione di riferimento, è stato preferito di fornire in *Appendice* un'elenco della normativa classificato per tema.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	1. Precosolidamento
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "1. Precosolidamento"



Il fronte e le pareti dello scavo e più in generale il volume intorno alla zona di scavo può, in diversi casi, presentare caratteristiche di autosostegno scarse o addirittura nulle; è quindi possibile che, nel corso dei lavori, possano manifestarsi fenomeni deformativi che, se non immediatamente controllati, possono portare ad effetti locali o generalizzati a tutto il fronte ed alla calotta; tali effetti vanno dal distacco di singole porzioni di materiale fino al collasso del fronte e della zona adiacente.

Le cause possono essere imputate alle caratteristiche stesse della formazione attraversata ovvero allo stato tensionale, al suo grado di fratturazione, alla presenza di acqua, a fratture o faglie, a tettonizzazioni, a scarse coperture ecc.

In tutti questi casi, le tecniche costruttive prevedono diversi interventi, in funzione dei problemi presentati, atti a migliorare le caratteristiche dell'ammasso, garantendo l'autosostegno del fronte e della calotta, fino alla realizzazione del rivestimento.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 1.1 Spritz beton
- 1.2 Perforazione esecuzione jet grouting
- 1.3 Inserimento tubi in acciaio e iniezione
- 1.4 Inserimento di tubi in vetroresina e iniezione

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione non appaltata all'esterno. In genere la produzione e il trasporto del calcestruzzo è affidata a ditte in subappalto.

Capitolo 7 - “Riferimenti legislativi”

Vedi in appendice il paragrafo “Normativa di riferimento”.

Capitolo 8 - “Il rischio esterno”

Emissione in atmosfera:	..	gas di scarico prodotti da autobetoniere, mezzi dotati di motore endotermico diesel, che trasportano il calcestruzzo;
Scarichi idrici:	..	possibile inquinamento delle acque drenate con calcestruzzo, acceleranti (silicati), carburante e oli lubrificanti;
Produzione di rifiuti	..	fango di betonaggio
Inquinamento acustico	..	conduzione impianti di ventilazione galleria;
	..	conduzione impianti di produzione calcestruzzo
	..	da traffico veicolare: autobetoniere e mezzi di approvvigionamento materie prime;

Per una descrizione più dettagliata si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	1.1 Spritz beton
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “1.1 Spritz beton”

Letteralmente “cemento proiettato”. Trattasi di operazione mediante la quale sulle pareti di scavo (fronte e paramenti) e sulle centine viene lanciata una miscela in pressione composta di calcestruzzo ed additivi base di silicati. Gli additivi conferiscono al composto caratteristiche di presa rapida e di maturazione accelerata; all’impasto possono essere aggiunte microfibre in acciaio o vetroresina che hanno lo scopo di migliorare il comportamento a trazione dello spritz-beton.

Lo spritz-beton è utilizzato per aumentare artificialmente la coesione superficiale di ammassi rocciosi, evitando in tal modo l’allentamento, il rilascio e la caduta di cunei; può inoltre essere utilizzato per il contenimento di formazioni scarsamente coese e spingenti (quali caotici, terreni, ecc.) evitando anche l’ossidazione delle superfici scavate ed esposte all’aria. Lo spritz viene infine utilizzato per migliorare le caratteristiche di rivestimento di prima fase, legando tra loro le centine e costipando i vuoti tra centina e parete dello scavo.

Lo spritz-beton viene definito fibroarmato quando vengono aggiunte alla miscela fibre di filo trafila freddo di elevata qualità.

Nelle immediate vicinanze del fronte viene posizionata una pompa autocarrata per il getto; subito dietro, in corrispondenza della tramoggia di carico, si accoda l’autobetoniera che tramite la canale alimenta la pompa.

La pompa a pistoncini è generalmente alimentata dal motore diesel del mezzo; sul pianale dell’autoveicolo sono inoltre posizionati i serbatoi che contengono gli acceleranti di presa che vengono miscelati al calcestruzzo nella fase di applicazione.

La pompa dispone di un braccio articolato comandato da una consolle portata a tracolla dall’operaio addetto (lancista). Il lancista dirige il getto sulla zona interessata, distribuendo in modo uniforme il calcestruzzo per uno spessore di 10-20 cm.

E’ importante sottolineare che alla fine di ogni ciclo di spritz, la pompa e tutti i suoi componenti (tramoggia, ugello, tramoggia) devono essere adeguatamente lavati per asportare i residui di malta ed immediatamente dopo tutte le parti vengono trattate con olio disarmante.

Lavoratori esposti:

- Lancista
- Autista
- Pompista

Materie prime e prodotti:

- Calcestruzzo

Sostanze e preparati:

- Accelerante per calcestruzzo proiettato

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti

- Autobetoniera
- Pompa spritz beton

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Determinato dal transito delle autobetoniere che si avviano in retromarcia.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibili i lavoratori a terra. Il livello di illuminamento è almeno 30 lux. Le autobetoniere sono dotate di dispositivi di avvertimento (girofarò, fari e dispositivo acustico di retromarcia).</p>	<p>• Indumenti alta visibilità</p>
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> La pompa dello Spritz-beton lavora con una pressione di esercizio intorno ai 70 bar; qualora si verifici la rottura di un condotto o di un raccordo, la miscela o i condotti stessi possono investire i lavoratori.</p>	<p>• Manutenzione macchine ed impianti Effettuare una periodica e puntuale manutenzione dello stato di conservazione della pompa, tubazioni, raccorderie e valvole</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti alla pompa per lo Spritz-beton può essere scivoloso a causa della presenza di fango, di acqua, di miscela cementizia e di sconnessioni.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Durante la fase di spritz-beton la zona di lavoro viene adeguatamente illuminata tramite l'installazione di un impianto di illuminazione costituito da un gruppo fari montato in calotta e da torrifaro. Tali impianti di illuminazione seguono passo passo l'avanzamento dei lavori. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Livellamento effettuato con pala gommata o terna</p>	<p>• Stivali antinfortunistici I lavoratori indossano calzature con suola antiscivolo (carrarmato)</p>
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Questa fase di lavoro è molto rumorosa. Le sorgenti di rumore principali sono costituite dal motore pompa, dalla vibrazione del calcestruzzo nell'imbutto della tramoggia, dallo scarico del calcestruzzo dal bicchiere alla tramoggia e dall'uscita del getto ad alta pressione della miscela cementizia. I livelli equivalenti emessi dalle macchine in lavorazione raggiungono Leq = 96 dBA, con picchi Lpeak vicini ai 110 dBA. Esposizione per mansione nella fascia 85 < LepD < 90 dBA</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione dello spritz gli altri lavoratori devono tenersi a circa 20 m dalla lavorazione fronte, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA.</p>	<p>• Cuffia antirumore per elmetti</p>
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> L'aerosol prodotto dallo spritz contiene</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto</p>	<p>• Facciale filtrante per polveri FFP2S Al momento dell'applicazione dello</p>

<p>silice libera cristallina e silicati. Nell'operazione di spritz, che dura circa 2 ore, il lancista e l'operatore addetto alla pompa sono esposti a livelli fino a 0,5 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,05 mg/mcubi di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,08 mg/m³.</p>	<p>di ventilazione viene ridotto al minimo possibile in modo da diminuire l'effetto di turbolenza dell'aria e la diffusione delle nebbie. • Riduzione degli esposti al rischio Alla lavorazione partecipano solo le mansioni strettamente necessarie: lancista, autista autobetoniera e pompista</p>	<p>Spritz-beton viene indossata la mascherina dagli addetti alle operazioni.</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Gli operatori addetti alla pompa per lo Spritz-beton operano in prossimità del fronte di scavo dove è possibile il distacco e la caduta di materiale o di placche di spritz dal fronte, dalla calotta e dalle pareti della galleria.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto all'operazione staziona sotto la zona di galleria già priverivestita.</p>	<p>• Casco protettivo</p>
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> Durante le operazioni di spritz le nebbie prodotte possono venire a contatto con gli occhi. Inoltre durante la pulizia della pompa le mani dell'operatore possono venire a contatto con il cemento additivato.</p>	<p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto evita di venire a contatto con il calcestruzzo additivato durante le operazioni di pulizia della pompa.</p>	<p>• Stivali antinfortunistici • Guanto in pvc Indossati dall'addetto durante il lavaggio del mezzo. • Occhiali di protezione a mascherina Indossati dal lancista durante la fase di spritz.</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	1.2 Perforazione esecuzione jet grouting
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di trasmissione>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "1.2 Perforazione esecuzione jet grouting"

Con il termine Jet Grouting si intendono tutte le tecnologie costruttive che servono alla formazione di colonne di terreno consolidato ottenute senza asportazione di terreno; mediante un sistema a disgregazione idraulica

o meccanica, iniettante miscele cementizie o di altro tipo, in quantità, pressioni e velocità predet (comunque sempre elevate) in funzione del tipo di terreno da consolidare.

Questo tipo di consolidamento viene realizzato dove gli ammassi da scavare presentano caratteristiche di coesione scadenti (terreni sciolti, ciottoli, sabbie, limi ecc..)

L'esecuzione del jet grouting avviene con le seguenti fasi:

- Perforazione del terreno a rotazione e distruzione del nucleo fino alla profondità desiderata mediante l'utilizzo del posizionatore munito di apposite aste;

- Disgregazione del terreno mediante rotazione ad alta pressione (dell'ordine di 400 atm.) di una miscela acqua/cemento

additivata partendo da fondo foro e risalendo per tutta la lunghezza desiderata; la miscela così iniettata riempie il volume lasciato libero dal terreno disgregato, formando in tal modo una colonna di cemento. Tale colonna può anche essere armata mediante il successivo inserimento di tubo in acciaio o in vetroresina. Generalmente il miglioramento delle caratteristiche del terreno si ottiene mediante l'esecuzione di più perforazioni su una o più file.

Lavoratori esposti:

- .. Sondatore
- .. Pompista

Materie prime e prodotti:

- .. Calcestruzzo

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Pompa per iniezione malta
- .. Posizionatore

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
--------------------	------------	-----

<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> Il Posizionatore lavora con una pressione di esercizio intorno alle 400 Atm; qualora si verifici la rottura di un condotto o di un raccordo, la miscela o i condotti stessi possono investire i lavoratori.</p>	<p>• Manutenzione macchine ed impianti Effettuare una periodica e puntuale manutenzione dello stato di conservazione di pompa, tubazioni, raccorderie e valvole.</p>	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> Durante la fase di perforazione gli organi di lavoro, possono determinare rischi di schiacciamento, presa e trascinarsi dei lavoratori addetti.</p>	<p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Il sondatore si tiene a dovuta distanza dalle aste di perforazione. Dalla pulsantiera il sondatore può azionare, in qualsiasi momento, il sistema di arresto della macchina.</p>	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di trasmissione>>> Durante la fase di perforazione gli organi di trasmissione del moto, possono determinare rischi di schiacciamento, presa e trascinarsi dei lavoratori addetti.</p>	<p>• Manutenzione macchine ed impianti Particolare attenzione è riposta nel mantenere le protezioni di sicurezza sugli organi pericolosi.</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti al posizionatore può essere scivoloso a causa della presenza di fango, di acqua e di sconnessioni.</p>	<p>• Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Livellamento effettuato con pala gommata o terna</p>	<p>•Stivali antinfortunistici</p>
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Il Posizionatore utilizzato per l'esecuzione dei fori e del Jet-Grouting è una macchina che durante la perforazione del primo strato di Spritz-beton precedentemente proiettato, produce elevato rumore. Nella media il livello equivalente emesso dalla macchina oscilla intorno a Leq = 91 dBA, con esposizione per il sondatore sopra ai 90 dBA.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione della fase, gli altri lavoratori non coinvolti, devono tenersi fuori dall'area sopra 90 dBA che arriva a circa 70 m dalla zona di lavorazione.</p>	<p>• Cuffia antirumore per elmetti</p>
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> Il Posizionatore utilizzato per l'esecuzione dei fori e del Jet-Grouting è una macchina che durante la perforazione del primo strato di Spritz-beton precedentemente proiettato, produce polvere.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto di ventilazione viene ridotta al minimo possibile in modo diminuire l'effetto di turbolenza dell'aria e la diffusione dell'aerosol contenente polveri prodotto dalla perforazione . • Riduzione degli esposti al rischio A questa operazione deve partecipare solo il sondatore.</p>	<p>• Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dall'addetto alla conduzione del posizionatore.</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>></p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose</p>	<p>• Casco protettivo</p>

<p>Gli operatori addetti alla esecuzione del Jet-gouting operano in prossimità del fronte di scavo dove è possibile il distacco e la caduta di materiale o di placche di spritz dal fronte, dalla calotta e dalle pareti della galleria.</p>	<p>Il sondatore staziona sotto la zona di galleria già priverivestita.</p>	
--	--	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	1.3 Inserimento tubi in acciaio e iniezione
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A6 Rischi da manipolazione prodotti e materie prime (no sostanze pericolose) >Protezioni per punture, tagli e schiacciamenti>>> • trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>movimentazione manuale dei carichi;>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “1.3 Inserimento tubi in acciaio e iniezione”

Le azioni di miglioramento dell'ammasso consistono generalmente nell'iniezione di malte cementizie vario tipo, nell'ancoraggio dei volumi contigui al fronte a volumi più lontani e quindi non o meno disturbati dei primi, nel miglioramento dell'attrito interno dei volumi interessati mediante la posa di elementi resistenti a trazione.

Generalmente vengono eseguiti campi successivi di lunghezza decametrica (18-24 mt), parzialmente sovrapposti tra loro (generalmente viene eseguito un nuovo campo quando lo scavo ha interessato 1/3 campo precedente) e che interessano ognuno porzioni discrete dell'ammasso.

Possono essere eseguiti interventi sul fronte mediante l'inserimento di un numero variabile di generalmente con andamento parallelo all'asse della galleria, possono nel caso essere eseguiti anche interventi a “coronella” ossia lungo tutto il bordo fra il fronte e la calotta con andamento leggermente “uscire” in modo da formare una serie di veri e propri “ombrelli” protettivi successivi, parzialmente sovrapposti tra loro ed a sviluppo tronco-conico.

Gli elementi utilizzati sono generalmente pali in vetroresina o acciaio, ad aderenza migliorata, che vengono inseriti dal posizionatore stesso nel foro immediatamente dopo la sua esecuzione. Di seguito procede poi alla iniezione di boiacche di cemento generalmente additivate, con pressioni di iniezione generalmente basse.

Lavoratori esposti:

- .. Sondatore
- .. Pompista

Materie prime e prodotti:

- .. Malta per iniezione (betoncino)
- .. Micropalo in acciaio

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Pompa per iniezione malta
- .. Posizionatore

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>></p> <p>La pompa per le iniezioni lavora con una</p>	<p>• Manutenzione macchine ed impianti</p> <p>Effettuare una periodica e puntuale manutenzione dello stato di conservazione della pompa, tubazioni, raccorderie e valvole</p>	

<p>pressione di esercizio elevata; qualora si verifici la rottura di un condotto o di un raccordo, la miscela o i condotti stessi possono investire i lavoratori.</p>		
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti al posizionatore per l'inserimento nei fori dei tubi in acciaio può essere scivoloso a causa della presenza di fango, di acqua e dalle sconnessioni presenti.</p>	<p>• Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Livellamento effettuato con pala gommata o terna</p>	<p>• Stivali antinfortunistici</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Gli operatori addetti all'inserimento dei tubi in acciaio operano in prossimità del fronte di scavo dove è possibile il distacco e la caduta di materiale o di placche di spritz dal fronte, dalla calotta e dalle pareti della galleria.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio</p>	<p>• Casco protettivo</p>
<p>sicurezza>A6 Rischi da manipolazione prodotti e materie prime (no sostanze pericolose) >Protezioni per punture, tagli e schiacciamenti>>></p>		<p>• Guanti in cuoio crosta</p>
<p>trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>movimentazione manuale dei carichi;>>> Sollevamento e trasporto manuale dei pali in acciaio dalla zona di deposito fino al posizionatore.</p>	<p>• Misura ergonomica Una ridotta distanza dalla zona di preparazione/deposito dei pali riduce i rischi di lesioni da sforzo. I pali di circa 2 m vengono movimentati da due addetti.</p>	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	1.4 Inserimento di tubi in vetroresina e iniezione
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>movimentazione manuale dei carichi;>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A6 Rischi da manipolazione prodotti e materie prime (no sostanze pericolose) >Protezioni per punture, tagli e schiacciamenti>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “1.4 Inserimento di tubi in vetroresina e iniezione”

Vale quanto detto al paragrafo precedente per gli elementi in acciaio; sul fronte vengono utilizzati i pali in vetroresina in quanto l'elemento di consolidamento deve poter essere distrutto durante la successiva fase di scavo del fronte. Le iniezioni possono inoltre essere generalizzate lungo tutta l'asta del palo o mirate ad alcune zone; esse possono essere eseguite a bassa pressione oppure con pressioni di iniezione più alte al fine di occupare volumi più ampi rispetto a quelli lasciati liberi dall'operazione di perforazione (iniezioni con uso di “packer” su tubi valvolati). Generalmente, ove non occorre eseguire forti riempimenti di boiaccia, dopo aver eseguito la cianfrinatura (chiusura mediante tappo di cemento) boccaforno dell'elemento in vetroresina, si procede alla iniezione a bassa pressione della malta cementizia tramite un tubo in plastica a corredo del palo che viene lasciato fuoriuscire dalla cianfrinatura. Una riempito tutto il volume del foro la malta fuoriesce da un secondo tubo che serve appunto alla verifica rifiuto.

Per eseguire la cianfrinatura e l'iniezione dei fori in altezza nelle grandi gallerie viene utilizzato il cestello del posizionatore dove prendono posto uno o più lavoratori; per lavori su sezioni più piccole, qualora il posizionatore non disponga di braccio con cestello, lo stesso viene fatto allontanare non appena inseriti gli elementi di consolidamento e si procede con l'uso di un apparecchio di sollevamento, sempre dotato di cestello.

La malta cementizia proviene da un impianto di produzione e pompaggio

Lavoratori esposti:

- .. Sondatore

Materie prime e prodotti:

- .. Malta per iniezione (betoncino)
- .. Palo in VTR (Vetroresina)

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Posizionatore

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>movimentazione manuale dei carichi;>>> Sollevamento e trasporto manuale dei tubi in vetroresina dalla zona deposito fino al posizionatore.	<ul style="list-style-type: none"> • Misura ergonomica Una ridotta distanza dalla zona di preparazione/deposito dei tubi in vetroresina riduce i rischi di lesioni da sforzo.	

<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> La pompa per le iniezioni lavora con una pressione di esercizio elevata; qualora si verifici la rottura di un condotto o di un raccordo, la miscela o i condotti stessi possono investire i lavoratori.</p>	<p>• Manutenzione macchine ed impianti Una periodica e puntuale manutenzione della macchina in tutte le sue parti elimina e/o riduce eventuali pericoli per i lavoratori</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti al posizionatore per l'inserimento nei fori dei tubi in vetroresina può essere scivoloso a causa della presenza di fango, di acqua e dalle sconnessioni presenti.</p>	<p>• Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Livellamento effettuato con pala gommata o terna</p>	<p>• Stivali antinfortunistici</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Gli operatori addetti all'inserimento dei tubi in vetroresina operano in prossimità del fronte di scavo dove è possibile il distacco e la caduta di materiale o di placche di spritz dal fronte, dalla calotta e dalle pareti della galleria.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio</p>	<p>• Casco protettivo</p>
<p>sicurezza>A6 Rischi da manipolazione prodotti e materie prime (no sostanze pericolose) >Protezioni per punture, tagli e schiacciamenti>>></p>		<p>• Guanti in cuoio crosta</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	2. Scavo del fronte
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "2. Scavo del fronte"



La lavorazione di scavo del fronte può essere realizzata con diverse modalità a secondo della tipologia di ammasso roccioso da scavare. Nella maggior parte dei casi si procede mediante l'utilizzo di esplosivo o attraverso l'uso di un escavatore dotato di "martellone". Successivamente, dopo aver rimosso porzioni di roccia instabile, si procede alla messa in opera di uno strato di calcestruzzo proiettato (spritz-beton).

Durante lo scavo si possono intercettare bacini o falde con irruzione di acqua (fino a circa 600 litri/sec) e conseguente allagamento della galleria in tempi relativamente brevi. Nello stesso modo possono verificare "venute" di gas (grisou) che, a secondo del volume della sacca intercettata, possono invadere tutto l'ambiente di lavoro di galleria

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 2.1 Scavo con martellone
- 2.2 Scavo con esplosivo
- 2.3 Disgaggio
- 2.4 Pre-spritz

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione non appaltata all'esterno. In genere la produzione e il trasporto del calcestruzzo è affidata a ditte in subappalto.

Capitolo 7 - "Riferimenti legislativi"

Vedi in appendice il paragrafo "Normativa di riferimento".

Capitolo 8 - “Il rischio esterno”

Emissione in atmosfera:	.. gas di scarico prodotti dai mezzi dotati di motore endotermico diesel;
Scarichi idrici:	.. possibile inquinamento delle acque drenate con calcestruzzo, acceleranti (silicati), carburante e oli lubrificanti;
Produzione di rifiuti	.. materiale di scavo “marino”; .. materiale fangoso per operazione pulitura fronte; .. pezzi e frammenti di pali in vetroresina, utilizzati per il preconsolidamento ed abbattuti dall’escavatore dotati di martellone;
Inquinamento acustico	.. fanghi di betonaggio; .. impianti di ventilazione galleria; .. impianti di produzione calcestruzzo .. da traffico veicolare: autobetoniere e mezzi di approvvigionamento materie prime;

Per una definizione più precisa degli inquinanti ambientali possibili si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	2.1 Scavo con martellone
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> • sicurezza>A5 Rischi da incendio e/o esplosione > Per irruzione di gas (grisou) nell'ambiente.
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “2.1 Scavo con martellone”

Nelle operazioni di scavo del fronte in ammassi nei quali, pur presentando discrete caratteristiche geomeccaniche, l'uso dell'esplosivo risulta difficoltoso o non conveniente, viene utilizzato un escavatore dotato di martellone demolitore.

Le lavorazioni di scavo in galleria iniziano con l'abbattimento del piede del fronte per instaurare sollecitazione a tensione nella roccia soprastante che poi risulterà più cedevole; è importante provvedere ad un rapido e continuo smarrimento onde permettere all'operatore di verificare continuamente lo stato del fronte in modo da eseguire lo scavo sempre in maniera appropriata. Per verificare l'entità dello sfondamento occorre sospendere l'operazione e poi procedere alla misurazione dell'avanzamento tramite idonee attrezzature di misure, tali da garantire la sicurezza dell'addetto all'operazione, in relazione al fatto che il fronte non è ancora in sicurezza (pre-spritz).

Un presupposto fondamentale per un'efficiente demolizione del materiale è che l'utensile lavori sempre con un'angolazione di 90° rispetto al materiale da demolire.

Lavoratori esposti:

- .. Assistente
- .. Escavatorista
- .. Minatore

Materie prime e prodotti:

- .. Ammasso roccioso

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Escavatore con martellone

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. 	

	<p>Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (fronte) di circa 55 mcubi/sec in rapporto ai 1400 (Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati (Escavatore, pala e n.3 dumper).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo in prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore. 	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> L'operatore a bordo del martellone, dovendo operare con sportelli e finestrini chiusi, è esposto a condizioni microclimatiche stressanti per la salute.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti Particolare attenzione deve essere riposta al corretto funzionamento del climatizzatore. 	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> Gli operatori addetti alle macchine, possono essere esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte sia dai motori di trazione delle macchine sia dal loro utilizzo durante le operazioni di scavo in particolar modo durante la fase di battitura dello scalpello demolitore sul materiale. Il livello di vibrazioni aumenta con la durezza del materiale da abbattere. Nell'operazione di abbattimento con martellone, che può durare anche 420 minuti, l'escavatorista è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 2,4 \text{ m/sec}^2$, con livelli $A(8)$ di esposizione giornaliera superiore a $2,2 \text{ m/sec}^2$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi L'escavatore è dotato di sedile con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse all'operatore. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Il martellone è posizionato in modo che la cabina di guida si trovi nel tratto di galleria con il prerivestimento. • Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto alla guida del martellone deve essere addestrato ed esperto nello svolgimento delle operazioni di scavo. 	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Rischio da investimento del personale a terra da parte del mezzo in movimento. Il rischio è accentuato dalla ristrettezza degli spazi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Il martellone è posizionato in modo che la cabina di guida risulti nel tratto di galleria con almeno il prerivestimento • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Per ogni avanzamento dei lavori è necessario riposizionare l'impianto di illuminazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo • Indumenti da lavoro ad alta visibilità

	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo in prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. 	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Il rumore è generato dal motore dell'escavatore, dall'utensile (scalpello demolitore) che batte sul fronte da scavare e dal materiale che cade al suolo. Il rumore emesso dipende prevalentemente dal tipo di ammasso scavato. Il livello equivalente esterno è superiore ai 100 dBA. L'esposizione per mansione è nella fascia 85 <LepD< 90 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore dotato di martellone è isolato all'interno della cabina di guida. Il livello di rumore interno alla cabina dell'escavatore è di circa 88 dBA. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo in prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. Gli altri lavoratori devono tenersi a circa 50 m dal fronte, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>></p> <p>La polvere, contenente Silice libera cristallina, si produce per la frantumazione dell'ammasso roccioso.</p> <p>Nell'operazione di scavo, che dura anche 7 ore, l'escavatorista è esposto a livelli giornalieri fino a 0,9 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,06 mg/m³ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,07 mg/m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore dotato di martellone è isolato all'interno della cabina di guida. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi L'utensile martellone è dotato, in prossimità della punta, di ugelli nebulizzatori di acqua per l'abbattimento delle polveri durante le lavorazioni. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo in prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. • Manutenzione macchine ed impianti Particolare attenzione deve essere riposta alla manutenzione dei filtri per l'immissione dell'aria fresca in cabina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dall'assistente a terra.
<p>sicurezza>A5 Rischi da incendio e/o esplosione > Per irruzione di gas (grisou) nell'ambiente.</p> <p>Durante lo scavo si possono verificare "venute" di gas (grisou) che rendono l'atmosfera potenzialmente esplosiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedura di sicurezza mirata Al fine di governare la situazione di rischio si attua una procedura di sicurezza che regola i comportamenti da adottare da parte dei lavoratori, compresa l'adozione di interventi urgenti su impianti macchine ed attrezzature (es. interruzione dell'energia elettrica, ecc). 	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	2.2 Scavo con esplosivo
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di materiali infiammabili e/o esplosivi>>> • trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>procedure adeguate per far fronte agli incidenti e a situazioni di emergenza;>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell’energia sonora nell’ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>> • sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>Sostanze esplosive.>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • sicurezza>A5 Rischi da incendio e/o esplosione > Per irruzione di gas (grisou) nell’ambiente. • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>fumi;>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “2.2 Scavo con esplosivo”

La tecnica classica per lo scavo di gallerie in roccia, in uso ormai da secoli, è rappresentata dall’impi degli esplosivi, noto anche come “drill & blast” (fora e spara).

Il metodo consiste essenzialmente nel far degradare le caratteristiche fisiche di un determinato volume di roccia al fronte, mediante la somministrazione di energia in un tempo estremamente breve (nell’ordine dei millesimi di secondo al metro lineare), provocandone la più o meno minuta rottura ed il suo ridislocamento (l’avanzamento prodotto dal tiro di una volata si chiama “sfondo” e si misura in metri lineari di avanzamento, esso varia generalmente da 1 a 5 m). In tal modo, il materiale di risulta può esse poi allontanato dal fronte (smarino) con mezzi idonei allo scopo.

Il principio di tale tecnica si basa sulle caratteristiche delle sostanze esplodenti (sono in grado di generare un grande volume di gas ed una onda d’urto) e del materiale roccioso (buona conducibilità de onde d’urto, scarsa resistenza alla trazione e fragilità).

I gas prodotti dalla veloce ossidazione tendono ad allargare le fratture già presenti nella roccia ed a crearne altre nuove, inoltre l’onda d’urto che si produce si propaga nell’ammasso con compressioni-espansioni del materiale e viene parzialmente riflessa in presenza di discontinuità o superfici libere; la scarsa elasticità, tipica delle rocce in genere, fa reagire il materiale in modo provocandone la rottura.

Il metodo di scavo con esplosivo è quindi adatto ove siano presenti rocce con caratteristiche geomeccaniche medie o buone, non è invece adatto sui terreni, su ammassi oltremodo fratturati o su materiali che riescono a meglio assorbire l’energia prodotta dallo sparo; tali materiali sono denominati “sordi” (es. gessi in genere).

Il volume del fronte interessato allo sparo viene perforato con mezzi idonei secondo uno schema (schema di volata) che fa riferimento alla forma, alle dimensioni geometriche ed alle caratteristiche del materiale; attualmente sono in uso perforatori semoventi dotati di uno o più bracci di perfora

(generalmente due o tre). L'area del fronte può essere così suddivisa:

1. una zona generalmente centrale denominata "apertura" o "rinora" e rappresenta la parte più delicata di tutta la volata, essa deve infatti creare artificialmente una superficie libera intorno alla quale far lavorare, in stretta successione temporale le restanti cariche. La successione temporale si ottiene mediante un corretto impiego dei detonatori ritardati (vedi sotto).

2. la zona intorno alla rinora (con esclusione della fascia perimetrale) detta produzione o allargo costituisce la gran parte del volume oggetto di scavo.

3. la zona perimetrale detta di profilatura. In genere si tende ad eseguire, compatibilmente a caratteristiche del materiale, una corretta profilatura al fine di evitare i cosiddetti "sovrascavi" che possono risultare pericolosi per la tenuta dello scavo e che comportano un onere economico in termini di materiale di investimento e di tempi di lavoro.

Il caricamento avviene mediante l'introduzione in ogni foro di una prestabilita quantità di esplosivo (generalmente in cartucce), anch'essa stabilita nello schema di volata, avendo l'attenzione di lasciare discreta quantità di spazio libero verso boccaforo al fine di evitare pericolose proiezioni di materiale all'atto dello sparo.

Gli esplosivi: in passato l'esplosivo utilizzato era la polvere nera, assai poco potente ma estremamente pericolosa al maneggio (rischio di innesco per attrito o per cariche elettrostatiche); essa da tempo non è più utilizzata in galleria (attualmente viene in alcuni casi utilizzata per il taglio della pietra ornamentale) e si trova esclusivamente, sotto forma di polverino, nella miccia a lenta combustione.

Gli esplosivi per uso civile oggi utilizzati in sotterraneo fanno capo alle seguenti famiglie:

1) gelatine: esplosivi molto potenti a base di nitroglicerina o nitroglicole; sono generalmente utilizzati nelle rocce più dure e compatte, nel caricamento delle rinore o come carica di fondo (smorza, ovvero carica armata del detonatore, la cui esplosione provoca l'innesco della rimanente carica). Devono essere trattati con cautela in quanto possiedono discreta sensibilità all'urto. Il contatto cutaneo provoca malesseri, ugualmente ai fumi di esplosione che sono tossici;

2) slurries; esplosivi di potenza media e medio-alta, generalmente costituiti da miscele di nitrati e tritolite in presenza di acqua (da qui il nome: letteralmente fanghi). Assai insensibili agli urti sono quindi più sicuri nel maneggio. I fumi presentano tossicità inferiore a quelli prodotti dalle gelatine;

3) emulsioni: esplosivi di potenza media, sono di ultima generazione e l'ottimizzazione della chimico-fisica viene ottenuta mediante un intimo contatto molecolare fra i componenti. Sono prodotti che presentano tossicità dell'ordine degli slurries.

Gli accessori ed i sistemi di sparo:

La reazione esplosiva viene innescata da accessori denominati detonatori; si tratta di capsule caricate con una piccola quantità di esplosivo assai potente e sensibile; essi sono suddivisibili per due caratteristiche:

- tempo di innesco;
- modalità di innesco;

riguardo al primo parametro i detonatori si suddividono in istantanei o ritardati.

1) nei detonatori istantanei la reazione esplosiva inizia al momento del loro innesco;

2) in quelli ritardati la reazione esplosiva inizia dopo un tempo prestabilito (microritardo) dall'innesco (es: un detonatore del tempo 4 della serie 25 millisecondi esploderà 4 x 25 ms dopo l'innesco), in modo da consentire una sequenzialità nello sparo di una volata.

Riguardo al secondo parametro si hanno:

1) detonatori comuni o a fuoco: sono innescati dalla miccia a lenta combustione

2) elettrici: l'innesco avviene per l'incendio di una pastiglia pirotecnica che si trova all'interno del detonatore a sua volta innescata da una corrente elettrica. Da ogni detonatore fuoriescono due fili elettrici isolati detti reofori. Si collegano tra loro i reofori dei detonatori secondo un determinato schema elettrico (serie o serie-parallelo quando si debbano collegare numerosi detonatori) quindi si collega il circuito risultante alla linea di tiro e questa all'esplosore. L'esplosore è un generatore-accumulatore di energia elettrica. Quando l'energia ottenuta mediante la forza muscolare dell'operatore sulla manovella del generatore è sufficiente ad innescare tutti i detonatori si chiude il circuito, provocando lo sparo.

Particolare attenzione deve essere prestata a che non si abbiano inneschi involontari o prematuri, causati da correnti vaganti; occorre pertanto adottare accurate procedure di messa a terra delle apparecchiature elettriche e delle masse, è inoltre vietato procedere ad operazioni di caricamento quando sia in atto un temporale nel raggio di 10 km.

3) con innesco a tubo conduttore d'onda: il detonatore termina con un tubetto plastico di adeguata lunghezza, chiuso all'altra estremità. Sulla superficie interna del tubetto è depositata della polvere esplosiva; quando il tubetto è sottoposto ad un determinato shock meccanico l'esplosivo presente all'interno si innesca e la microesplosione si propaga all'interno del tubo fino a raggiungere il innescandolo a sua volta. I vari tubetti che fuoriescono dai fori da mina vengono riuniti in fasci stretti su un nodo di miccia detonante (vedi sotto) attivata sempre da detonatori a tubo conduttore d'onda; nuovamente il fascio formato da questi secondi tubetti viene attivato da una legatura di miccia detonante attivata da un detonatore comune innescato da miccia a lenta o da detonatore elettrico

Altro accessorio usato in galleria è la miccia detonante: è un cordone costituito da un involucro in plastica contenente un esplosivo molto potente (pentrite) essa viene usata come sistema di innesco per i detonatori a tubo conduttore d'onda e può, per caratteristiche esplosive e dimensionali, essere utilizzata anche come carica di profilatura sulla fila di fori più esterna al fine di evitare sovrascavi in calotta.

Tutti gli esplosivi utilizzati in sotterraneo devono avere un bilancio di ossigeno positivo (nel chimico-fisico durante lo sparo non devono sottrarre ossigeno dall'ambiente circostante ma produrre la quantità necessaria all'ossidazione tramite la reazione chimica stessa).

L'uso dell'esplosivo ed il rischio grisou:

In ambienti grisoutosi si impiegano esplosivi particolari (bassa temperatura di esplosione anche con l'impiego di sali refrigeranti nella composizione, mancanza di polveri metalliche nella miscela e nell'imballo delle cartucce in quanto possono innescare la miscela aria-grisù). Il tiro deve avvenire elettricamente dall'esterno della galleria, previa evacuazione della stessa.

Lavoratori esposti:

- .. Addetto monitoraggio gas
- .. Jumbista
- .. Minatore-fochino
- .. Addetto macchine operatrici

Materie prime e prodotti:

- .. Detonatori
- .. Esplosivo
- .. Ammasso roccioso
- .. Miccia detonante

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Furgone con cassone: utilizzato per il trasporto dell'esplosivo e dei detonatori (in apposita cassa) al fronte.
- .. Ponte sviluppabile con cestello: utilizzata per il caricamento dell'esplosivo.
- .. Jumbo: utilizzata per effettuare i fori da mina
- .. Piattaforma aerea: utilizzata per il caricamento dell'esplosivo.
- .. Esplosimetro
- .. Spazzetta
- .. Torre faro
- .. Soffiante
- .. Utilizzo:
- .. Ohmetro
- ..

Luci ad aria compressa: utilizzata per migliorare l'illuminazione localizzata o in alternativa all'illuminazione delle torri faro in caso sezionamento della linea di energia elettrica (ambienti grisoutosi con detonatori elettrici).

- .. Esplositore
- .. Calcatoio
- .. Pinza
- .. Scala semplice

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Determinato dal suolo sconnesso, con presenza di acqua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione contro la caduta Salire e scendere dal cestello e/o dalla cabina del jumbo utilizzando esclusivamente le scalette predisposte; salire e scendere dal ponte sviluppabile quando il braccio del ponte stesso è completamente abbassato. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Garantire una sufficiente illuminazione di tutta la zona di lavoro (suolo e fronte) durante il caricamento. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Evitare la presenza eccessiva di acqua e fango nelle zone interessate dalla lavorazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stivali antinfortunistici
<p>sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di materiali infiammabili e/o esplosivi>>> Presente nelle gallerie dove è possibile l'irruzione di gas grisou.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedura di sicurezza mirata Al fine di governare la situazione di rischio si attua una procedura di sicurezza che regola i comportamenti da adottare da parte dei lavoratori, compresa l'adozione di interventi urgenti su impianti macchine ed attrezzature (es. interruzione dell'energia elettrica, ecc). • Controllo delle lavorazioni più a rischio Durante la perforazione mediante jumbo vengono eseguite misure di gas grisou in foro mediante esplosimetro. • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Nelle gallerie con possibile presenza di metano sono utilizzati esplosivi ed accessori di sicurezza. Il tiro è di tipo elettrico ed obbligatoriamente fatto dall'esterno della galleria. 	
<p>trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>procedure adeguate per far fronte agli incidenti e a situazioni di emergenza;>>> L'errato caricamento o collegamento, ovvero l'utilizzo di detonatori difettosi, può provocare il parziale fallimento del tiro, per cui dopo lo sparo possono aversi mine gravide al fronte (la mina gravida è costituita da un candelotto armato con detonatore ed eventuale presenza di altri candelotti)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle lavorazioni più a rischio Il capo fochino presidia e vigila per il rispetto della procedura. • Procedura di sicurezza mirata E' vietato perforare i fondelli dei fori del precedente sparo in quanto potrebbero essere presenti residui di esplosivo. Durante il caricamento tutti i materiali sono accuratamente controllati prima di essere messi in foro e prima dello sparo viene realizzato un controllo dei collegamenti. Per il tiro elettrico il circuito è provato mediante adeguato ohmetro. Sempre per il tiro elettrico occorre garantire l'isolamento dei collegamenti mediante l'uso di cappucci o nastro adesivo ed allontanamento dei cavi dalle pareti e da eventuali ristagni di acqua. Nel tiro elettrico l'esplosore fornisce l'energia necessaria al numero ed al tipo di detonatori impiegati. Dopo lo sparo occorre attendere almeno 15 minuti prima di far ritorno al fronte onde evitare di essere investiti da esplosione provocata da uno o più detonatori difettosi. Nel caso di mine inesplose è assolutamente vietato tentare di 	

	<p>togliere esplosivo e detonatore dal foro ma occorre procedere con cautela ad eseguire un foro in vicinanza di quello gravido per poi provvedere al suo caricamento e sparo; la distanza dei due fori deve essere tale da garantire l'innesco della mina gravida.</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Determinato sia dal rilascio di materiale dal fronte della galleria sia dalla possibile caduta di oggetti posti all'interno del cestello.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare la presenza della fascia di arresto al piede sul cestello del ponte sviluppabile. • Riduzione degli esposti al rischio Procedere al caricamento dell'esplosivo dall'alto in basso. Durante il caricamento in alto con i ponti sviluppabili inibire la presenza di persone nelle zone sottostanti. • Controllo delle lavorazioni più a rischio Prima di procedere al caricamento verificare lo stato di tenuta del pre-spritz: procedere eventualmente alla rimozione di parti instabili (disgaggio). 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Determinato dall'utilizzo del Jumbo durante la perforazione e successivamente, al momento dello sparo della volata, quando l'onda esplosiva percorre l'intera galleria. Il livello equivalente all'esterno, durante la perforazione con il jumbo, raggiunge i 103 dBA. L'esposizione del jumbista è nella fascia 80 <LepD< 85 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto al jumbo opera all'interno della cabina insonorizzata provvista di impianto di condizionamento. Il livello equivalente di rumore all'interno della cabina del jumbo è inferiore agli 80 dBA. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione dei fori da mina il personale si tiene fuori dalla zona dei 90dBA che arriva a circa 60 m dal fronte. Prima di procedere allo sparo il personale esce dalla galleria oppure si ricovera in una zona isolata (arca di salvataggio). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore per elmetti Utilizzato dagli addetti quando si avvicinano al fronte durante la perforazione con jumbo.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> Per caduta dal cestello dei ponti sviluppabili durante le fasi di caricamento e collegamento dell'esplosivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti Verificare il buono stato di manutenzione dei cestelli in particolar modo i parapetti e gli attacchi per le cinture di sicurezza. • Protezione contro la caduta Divieto di aumentare l'altezza del cestello mediante l'utilizzo di scale, sgabelli, cavalletti, etc. Divieto di eseguire lavori sul cestello che comportino una direzione obliqua rispetto alla verticale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Utilizzata dagli addetti sul cestello per le operazioni di caricamento e collegamento.
<p>sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>Sostanze esplosive.>>> Dovuto a involontaria e prematura esplosione di una o più cariche durante tutte le fasi di manipolazione dell'esplosivo: trasporto, caricamento e collegamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Garantire una sufficiente illuminazione di tutta la zona di lavoro (suolo e fronte) durante il caricamento. • Lavoratore addestrato e con esperienza I lavoratori addetti al caricamento sono in possesso della patente di fochino. • Riduzione degli esposti al rischio Durante le operazioni di caricamento, collegamento e sparo solo il personale strettamente interessato può essere presente. Tutti gli altri lavoratori restano a distanza di sicurezza. Tale distanza è valutata in funzione delle quantità di esplosivo ed è riportata sul POS. In ogni caso, per le sole operazioni di caricamento e collegamento, 	

	<p>non può mai essere inferiore a 150 mt.dalla zona di impiego dell'esplosivo, mentre per la fase di sparo tutto il personale esce all'esterno della galleria o comunque in un luogo sicuro.</p> <p>• Controllo delle lavorazioni più a rischio</p> <p>Tutte le lavorazioni sono eseguite sotto la guida del capo squadra dei fochini. Le cariche armate di detonatore sono immediatamente introdotte nel foro utilizzando idonei calcatoi previa verifica dell'assenza di occlusioni nel foro. Nel tiro elettrico occorre sospendere le operazioni di caricamento nel caso sia un corso un temporale nel raggio di 10 Km. Nel tiro elettrico occorre provvedere a cortocircuitare a terra tutti i circuiti elettrici e le masse presenti in galleria entro 150 m dal fronte prima di iniziare i collegamenti.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>></p> <p>Nella realizzazione della perforazione con jumbo, che può durare anche 90 minuti, l'addetto è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 1,00 \text{ m/sec}^2$, con livelli A(8) di esposizione giornaliera superiore a $0,4 \text{ m/sec}^2$.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi</p> <p>L'escavatore è dotato di sistemi di smorzamento delle vibrazioni sia sulla cabina che sul sedile dell'operatore.</p>	
<p>sicurezza>A5 Rischi da incendio e/o esplosione > Per irruzione di gas (grisou) nell'ambiente.</p> <p>Durante lo scavo si possono verificare "venute" di gas (grisou) che rendono l'atmosfera potenzialmente esplosiva.</p>	<p>• Procedura di sicurezza mirata</p> <p>Al fine di governare la situazione di rischio si attua una procedura di sicurezza che regola i comportamenti da adottare da parte dei lavoratori, compresa l'adozione di interventi urgenti su impianti macchine ed attrezzature (es. interruzione dell'energia elettrica, ecc).</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>fumi;>></p> <p>Tutto il personale che rientra in galleria dopo lo sparo delle mine è esposto al rischio di intossicazione da esposizione dai fumi di esplosione che contengono nitrati e anidride carbonica.</p>	<p>• Procedura di sicurezza mirata</p> <p>Per evitare esposizioni indebite ai fumi della volata vengono seguite precise procedure che regolano l'accesso dei preposti (minatore capo fochino) al fronte dopo la volata.</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>I lavoratori prima di ritornare al fronte attendono il passaggio del tappo di fumo all'esterno della galleria o in un luogo sicuro dotato di alimentazione autonoma di aria (arca di salvataggio).</p> <p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi</p> <p>Immediata attivazione dell'impianto di ventilazione dopo lo sparo.</p>	<p>• Autorespiratore aria compressa a circuito aperto, sistema portatile</p> <p>Può essere utilizzato in caso di necessità per attraversare il tappo dello sfumo.</p>
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>></p> <p>Il contatto e l'eventuale ingestione di esplosivi a base di nitroglicerina o nitroglicole può provocare vasodilatazione, cefalea, e nei casi più gravi anemia, avvelenamento, e danni epatici.</p>	<p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose</p> <p>Particolare cura è osservata per la verifica dell'integrità del rivestimento protettive delle cartucce di esplosivo.</p>	<p>• Guanti in cuoio crosta</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	2.3 Disgaggio
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell’energia sonora nell’ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “2.3 Disgaggio”

Durante lo scavo delle gallerie, effettuato sia con l'esplosivo che con escavatore dotato di marte demolitore, è necessario provvedere ad una corretta e completa pulizia delle pareti laterali, della calotta del fronte per eliminare la presenza di materiale instabile in altezza che potrebbe costituire pericolo successive lavorazioni. Tale lavorazione viene effettuata tramite l'uso dell'escavatore dotato di martellone. Per i fronti nei quali lo scavo è effettuato tramite martellone il disgaggio è conseguenza dello scavo stesso e non costituisce una fase di lavoro distinta.

Lavoratori esposti:

- .. Assistente
- .. Escavatorista
- .. Minatore

Materie prime e prodotti:

- .. Ammasso roccioso

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Escavatore con martellone

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>></p> <p>L'operatore addetto al disgaggio con martellone è esposto a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo. Il livello di vibrazioni aumenta con la durezza del materiale da abbattere. In questa fase, che dura anche 180 minuti, l'escavatorista è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 2,4 \text{ m/sec}^2$, con livelli A(8) di esposizione giornaliera superiore a $1,5 \text{ m/sec}^2$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l’esposizione agli agenti nocivi <p>L'escavatore è dotato di sedile con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse all'operatore.</p>	

<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Il martellone è posizionato in modo che la cabina di guida risulti nel tratto di galleria con almeno il prerivestimento • Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto alla guida del martellone deve essere addestrato ed esperto per lo svolgimento delle operazioni di scavo. 	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Rischio da investimento del personale a terra da parte del mezzo in movimento. Il rischio è accentuato dalla ristrettezza degli spazi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Per ogni avanzamento dei lavori è necessario riposizionare l'impianto di illuminazione. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo in prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. 	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Il rumore è generato dal motore dell'escavatore, dall'utensile (scalpello demolitore) che batte sul fronte da scavare e dal materiale che cade al suolo. Il livello equivalente esterno è superiore ai 100 dBA. L'esposizione per l'addetto al martellone dipende molto dalla durata del disaggio. In genere il LepD è nella fascia tra 85 e 90 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore dotato di martellone è isolato all'interno della cabina di guida. Il livello di rumore interno alla cabina dell'escavatore è di circa 88 dBA. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo in prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. Gli altri lavoratori devono tenersi a circa 50 m dal fronte, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi La cabina del martellone è insonorizzata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore Indossata dall'assistente a terra.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio In prossimità del fronte è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (fronte) di circa 20 mcubi/sec in rapporto a 350(Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati (escavatore). 	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> La polvere, contenente Silice libera cristallina, si produce per la frantumazione dell'ammasso roccioso. Nell'operazione di disaggio, che può durare circa 3 ore, l'escavatorista è esposto a livelli giornalieri fino a 0,4 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,03</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore dotato di martellone è isolato all'interno della cabina di guida. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi L'utensile martellone è dotato, in prossimità della punta, di ugelli nebulizzatori di acqua per l'abbattimento delle polveri durante le lavorazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dall'assistente a terra.

<p>mg/m³ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,07 mg/m³.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase è presente l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente.</p>	
---	---	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	2.4 Pre-spritz
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "2.4 Pre-spritz"

Una volta effettuato lo scavo del fronte ed allontanato il materiale di risulta, in relazione alle caratteristiche degli ammassi rocciosi o dei terreni attraversati (caotici ecc.), può essere necessario applicare alle pareti appena scavate (fronte e paramenti) un primo strato di spritz-beton di spessore variabile in modo da far aumentare la coesione superficiale degli strati e per evitare l'ossidazione delle superfici esposte all'aria. Inoltre questa applicazione serve ad evitare il rilascio e la caduta di materiali durante le successive operazioni (montaggio delle centine, perforazioni ecc.) che metterebbero in pericolo i lavoratori.

Nelle immediate vicinanze del fronte (in zona sicura) viene posizionata una pompa autocarrata per il getto; subito dietro, in corrispondenza della tramoggia di carico, si accoda l'autobetoniera che tramite canale alimenta la pompa. La pompa dispone di un braccio articolato comandato da una consolle portata a tracolla dall'operatore addetto (lancista) che dirige il getto sulla zona interessata distribuendo in modo uniforme il calcestruzzo, miscelato con gli acceleranti di presa, per uno spessore di almeno 5 cm

Lavoratori esposti:

- Lancista
- Autista

Materie prime e prodotti:

- Calcestruzzo

Sostanze e preparati:

- Accelerante per calcestruzzo

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- Autobetoniera
- Pompa spritz beton

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>></p> <p>Durante le operazioni di spritz le nebbie prodotte possono venire a contatto con gli occhi. Inoltre durante la pulizia della pompa le mani dell'operatore possono venire a contatto con il cemento additivato.</p>	<p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose</p> <p>L'addetto evita di venire in contatto con il calcestruzzo additivato durante le operazioni di pulizia della pompa.</p>	<p>• Guanto in pvc Indossati dall'addetto durante il lavaggio del mezzo.</p> <p>• Stivali antinfortunistici</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Occhiali di protezione a mascherina Indossati dal lancista durante la fase di spritz.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Gli operatori addetti alla pompa per lo Spritz-beton operano in prossimità del fronte di scavo dove è possibile il distacco e la caduta di materiale o di placche di spritz dal fronte, dalla calotta e dalle pareti della galleria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto all'operazione staziona sotto la zona di galleria già prerivestita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> L'aerosol prodotto dallo spritz contiene silice libera cristallina e silicati. Nell'operazione di spritz, che dura circa un ora, il lancista e l'operatore addetto alla pompa sono esposti a livelli fino a 0,4 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,03 mg/m³ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,08 mg/m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto di ventilazione viene ridotto al minimo possibile in modo da diminuire l'effetto di turbolenza dell'aria e la diffusione delle nebbie. • Riduzione degli esposti al rischio Alla lavorazione partecipano solo le mansioni strettamente necessarie: lancista, autista autobetoniera e pompista 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Al momento dell'applicazione dello Spritz-beton viene indossata la mascherina dagli addetti alle operazioni.
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Questa fase di lavoro è molto rumorosa. Le sorgenti di rumore principali sono costituite dal motore pompa, dalla vibrazione del calcestruzzo nell'imbutto della tramoggia, dallo scarico del calcestruzzo dal bicchiere alla tramoggia, dall'uscita del getto ad alta pressione della miscela cementizia. I livelli equivalenti emessi dalle macchine in lavorazione raggiungono Leq = 96 dBA, con picchi Lpeak vicini ai 110 dBA. Esposizione per mansione nella fascia 85 <LepD< 90 dBA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione dello spritz gli altri lavoratori devono tenersi a circa 20 m dalla lavorazione fronte, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore per elmetti
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti alla pompa per lo Spritz-beton può essere scivoloso a causa della presenza di fango, di acqua, di miscela cementizia e di sconnessioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Durante la fase di spritz-beton la zona di lavoro viene adeguatamente illuminata tramite l'installazione di un impianto di illuminazione costituito da un gruppo fari montato in calotta e da torrifaro. Tali impianti di illuminazione seguono passo passo l'avanzamento dei lavori. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Livellamento effettuato con pala gommata o terna 	<ul style="list-style-type: none"> • Stivali antinfortunistici I lavoratori indossano calzature con suola antiscivolo (carrarmato)
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti Effettuare una periodica e puntuale manutenzione dello stato di conservazione della pompa, tubazioni, raccorderie e valvole 	

<p>La pompa dello Spritz-beton lavora con una pressione di esercizio intorno ai 70 bar; qualora si verifichi la rottura di un condotto o di un raccordo, la miscela o i condotti stessi possono investire i lavoratori.</p>		
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Determinato dal transito delle autobetoniere che si avviano in retromarcia.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Illuminare sufficientemente le zone di transito dove operano le macchine. L'autobetoniere sono dotate di dispositivi di avvertimento (girofarò, fari e dispositivo acustico di retromarcia).</p>	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	3. Smarino dal fronte
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "3. Smarino dal fronte"



Operazione di allontanamento dell'ammasso roccioso del fronte di scavo, precedentemente abbattuto (marino), mediante l'utilizzo di pale meccaniche, escavatori, dumpers e camion e sistemazione del materiale in idoneo deposito.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 3.1 Caricamento marino su dumper
- 3.2 Smarino con dumper
- 3.3 Trasporto di materiale a discarica e sua disposizione

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione in genere non appaltata all'esterno. Solo in certi casi viene subappaltata il solo trasporto del materiale scavato.

Capitolo 7 - "Riferimenti legislativi"

Vedi in appendice il paragrafo "Normativa di riferimento".

Capitolo 8 - "Il rischio esterno"

Emissione in atmosfera:	.. gas di scarico prodotti dai mezzi dotati di motore endotermico diesel;
	.. polveri rilasciate dal materiale di scavo trasportato dai dumper all'esterno;
Scarichi idrici:	.. possibile inquinamento delle acque drenate con carburante e oli lubrificanti;
Produzione di rifiuti	.. materiale di scavo "marino";
	.. materiale fangoso per operazione pulitura fronte;
	.. pezzi e frammenti di pali in vetroresina, utilizzati per il preconsolidamento ed abbattuti dall'escavatore dotati di martellone;
Inquinamento acustico	.. da traffico veicolare: dumper e camion

Per una definizione più precisa degli inquinanti ambientali possibili si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	3.1 Caricamento marino su dumper
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “3.1 Caricamento marino su dumper”

L'ammasso roccioso abbattuto viene caricato su dumper o camion (smarino) mediante l'utilizzo di una pala meccanica. Durante tale operazione, l'area interessata dalle manovre dei mezzi, viene interdetta al transito delle persone e dei mezzi non attinenti alla lavorazione.

Nel caso in cui il materiale abbattuto presenta dimensioni tali da non poter essere caricato dalla pala stesso viene frantumato mediante l'utilizzo dell'escavatore munito di martellone.

Nel particolare l'operazione viene svolta nel seguente modo:

- il dumper o il camion si posiziona in prossimità del marino, nel senso di uscita della galleria, in attesa di essere caricato dalla pala posizionata lateralmente ad esso;
- la pala meccanica impala il marino e lo scarica nel cassone del dumper o del camion (questa operazione può essere eseguita anche dall'escavatore con benna);
- una volta riempito il cassone, l'autista della pala o dell'escavatore segnala la fine dell'operazione di carico mediante un segnale acustico convenzionale (per esempio un colpo di clacson) ed il dumper o camion può dirigersi verso il deposito.

Durante questa fase di lavoro nessun lavoratore deve trovarsi nella zona di manovra dei mezzi.

Lavoratori esposti:

- .. Palista
- .. Autista

Materie prime e prodotti:

- .. Marino

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

..

Camion (autocarro): viene utilizzato per allontanare il materiale abbattuto dal fronte di scavo, dall'arco rovescio, dalle nicchie, fino al sito di deposito temporaneo interno alla galleria o direttamente al deposito esterno.

..

Dumper: viene utilizzato per allontanare il materiale abbattuto dal fronte di scavo fino al deposito esterno o il alternativa deposito temporaneo interno alla galleria. Per l'allontanamento del materiale, in alternativa al dumper, può essere utilizzato un camion (autocarro).

..

Pala meccanica gommata: viene utilizzata per caricare il materiale abbattuto a seguito di scavo esplosivo o meccanizzato dal piano della galleria al cassone del dumper

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>></p> <p>Determinato dalla ristrettezza dell'area di caricamento del dumper in rapporto ai mezzi in movimento. Inoltre l'inadeguata illuminazione (se inferiore a 50 lux) può provocare la collisione dei mezzi nell'area di manovra e l'investimento di eventuale personale a terra.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>L'illuminazione, nella zona dove operano i mezzi, è garantita da idonei dispositivi di illuminazione (torri faro, plafoniere installate sulla calotta ecc.) che consentono di raggiungere i 50 lux previsti. I mezzi coinvolti nello smarino sono dotati di dispositivi di avvertimento (girofarò fari e dispositivo acustico di retromarcia).</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>Durante la fase di caricamento è vietata la presenza di altri operatori a terra. Tale divieto può essere derogato solo dal preposto al controllo.</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità</p> <p>Anche per gli autisti dei dumper e camion che possono scendere all'interno della zona di pericolo.</p>
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>></p> <p>L'operatore a bordo della pala gommata durante la fase di caricamento del marino sui dumpers che ha una durata di circa 6-10 ore, dovendo operare con sportelli e finestrini chiusi, è esposto a condizioni microclimatiche stressanti per la salute.</p>	<p>• Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi</p> <p>Particolare attenzione deve essere riposta al corretto funzionamento del climatizzatore.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>></p> <p>Gli operatori addetti alle macchine possono essere esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte sia dai motori di trazione delle macchine e sia dal loro utilizzo durante le operazioni di presa del marino con la pala meccanica e scarico nel cassone.</p> <p>Nell'operazione di presa del marino con pala, che può durare anche 420 minuti, l'escavatorista è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 1 \text{ m/sec}^2$, con livelli A(8) di esposizione giornaliera superiore a $0,9 \text{ m/sec}^2$.</p> <p>La caduta di materiale nel cassone determina forti oscillazioni e vibrazioni al conducente dei dumpers.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi</p> <p>I dumpers, i camion e la pala meccanica sono dotati di sedili con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse al conducente.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Alla sorgente rumorosa, costituita dai motori di trazione delle macchine, si aggiunge quella prodotta dalle seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caricamento del marino con la pala meccanica; - Urto del marino sul cassone del dumper durante lo svuotamento della benna. <p>Il livello equivalente esterno è di circa 95</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>Durante la fase di smarino, nell'area di lavoro, è presente solo il personale necessario: il palista e l'autista del dumper o camion. La zona di lavoro interessata alle lavorazioni di smarino, dove vengono superati i 90 dbA, viene segnalata al restante personale di galleria mediante apposito cartello.</p> <p>• Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi</p> <p>L'operatore addetto alla pala meccanica è isolato all'interno della cabina di guida: livello di rumore intorno a 83 dbA. Gli autisti dei dumper devono mantenere i</p>	<p>• Inseri antirumore ad archetto</p> <p>Indossati dagli autisti durante il caricamento.</p> <p>• Cuffia antirumore per elmetti</p> <p>Indossata dal preposto (addetto al controllo della fase) eventualmente presente.</p>

<p>dBA, con picchi L_{peak} vicini ai 130 dBA. L'esposizione per l'addetto alla pala è nella fascia 80 <L_{epD}< 85 dBA.</p>	<p>finestrini chiusi durante fase di caricamento: livello interno cabina intorno ai 88 dBA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Il palista, quando inizia a caricare il cassone, rilascia il marino con estrema cautela per evitare picchi di rumore eccessivi. 	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di smarino, nell'area di lavoro, è presente solo il personale necessario: il palista e l'autista del dumper o camion. Gli autisti degli altri mezzi attendono a debita distanza l'allontanamento di quello già caricato per avvicinarsi a loro volta per ridurre l'inquinamento nell'ambiente. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (fronte) di circa 35 mcubi/sec in rapporto ai 1000 (Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati (Pala e n.3 dumper). • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore. 	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> La polvere, contenente silice libera cristallina, viene prodotta durante la presa e lo scarico del marino nei dumper.. Nell'operazione di caricamento, che dura anche 6 ore continuative, il palista è esposto a livelli giornalieri fino a 0,6 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,08 mg/m³ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,09 mg/m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Le polveri prodotte dalla movimentazione del marino vengono abbattute mediante l'installazione di un impianto idrico, ancorato ai paramenti della galleria, dalla cui estremità fuoriescono getti d' acqua indirizzati sul marino. A supporto di tale impianto, è stato realizzato un sistema di nebulizzazione mobile, composto da una serie di ugelli distribuiti su un telaio posizionato trasversalmente all'arco della calotta della galleria; l'aerosol crea un "muro" che "intrappola" la polvere e riduce la loro diffusione. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di smarino, nell'area di lavoro, è presente solo il personale necessario: il palista e l'autista del dumper o camion. Gli autisti degli altri mezzi attendono a debita distanza l'allontanamento di quello già caricato per avvicinarsi a loro volta alla pala meccanica per ridurre l'inquinamento in prossimità delle lavorazioni. • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto alla pala meccanica è isolato all'interno della cabina di guida. Gli autisti dei dumper devono mantenere i 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dal preposto (addetto al controllo della fase) eventualmente presente.

	finestrini chiusi durante fase di caricamento.	
--	--	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	3.2 Smarino con dumper
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Illuminazione (normale e in emergenza)>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “3.2 Smarino con dumper”

Una volta riempito il cassone del dumper o camion con la pala meccanica o l’escavatore, il mezzo si dirige verso l’uscita della galleria al deposito temporaneo interno o verso il deposito esterno.

Gli autisti procedono ad una velocità moderata (massimo 30 Km/h) al fine di garantire l’incolumità lavoratori che potrebbero trovarsi lungo il percorso ed evitare l’investimento di attrezzature, impiegate macchine. Inoltre il transito del mezzo avviene con i dispositivi di illuminazione (fari) accesi al fine di:

- essere ben visibili da coloro che potrebbero transitare lungo il percorso;
- illuminare in modo adeguato la viabilità.

Durante il caricamento al fronte gli altri dumper o camion non impegnati stazionano in una zona apposita, di solito prima del cassero della calotta, al fine di non intralciare la circolazione e ridurre l’inquinamento al fronte.

Lavoratori esposti:

- .. Autista

Materie prime e prodotti:

- .. Marino

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

..

Camion (autocarro): viene utilizzato per allontanare il materiale abbattuto dal fronte di scavo, dall’arco rovescio, dalle nicchie, fino al sito di deposito temporaneo interno alla galleria o direttamente al deposito esterno.

..

Dumper: viene utilizzato per allontanare il materiale abbattuto dal fronte di scavo, dall’arco rovescio, dalle nicchie, fino al sito di deposito temporaneo interno alla galleria o direttamente al deposito esterno. Per l’allontanamento del materiale, in alternativa al dumper, può essere utilizzato un camion (autocarro).

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>></p> <p>Il piano stradale può essere sconnesso a causa del continuo transito dei mezzi e delle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Drenaggio e livellamento del piano viabile di galleria. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o 	

<p>macchine operatrici. La presenza di fango e/o acqua e l'elevata velocità possono aumentare il rischio di urti e di ribaltamento dei mezzi all'interno della galleria.</p>	<p>l'avvertimento Una corretta ed omogenea illuminazione delle vie di circolazione di galleria migliora la visibilità degli autisti per l'attraversamento delle zone più critiche.</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Illuminazione (normale e in emergenza)>>> L'inadeguata illuminazione può provocare la collisione dei mezzi con ostacoli posti lungo le vie di transito (impianti, macchine in sosta, apparecchiature) e l'investimento di eventuale personale a terra.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento L'illuminazione, delle vie di transito, è garantita da idonei dispositivi di illuminazione (plafoniere) che consentono di raggiungere i 5 lux previsti. Gli eventuali ostacoli lungo le vie di transito sono adeguatamente segnalati mediante luci o dispositivi catarinfrangenti.</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità Tutto il personale che opera in galleria indossa indumenti ad alta visibilità.</p>
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> Gli operatori addetti alla guida dei mezzi sono esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte dai movimenti di traslazione dei mezzi su fondi accidentati e dalle operazioni di scarico del marino nei cassoni dei dumper. Nella realizzazione di questa lavorazione, che può durare anche 8 ore, l'autista è esposto ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 0,9 \text{ m/sec}^2$.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi I dumpers ed i camion sono dotati di sedili con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse al conducente.</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (dal fronte al vertice) di circa 35 mcubi/sec, proporzionali alla potenza dei dumpers presenti in galleria, oltre a quelli in attesa al fronte, che trasportano il materiale fuori dalla galleria pari a circa 1000Kw (n.4 dumper). • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore. • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi Le cabine dei dumper e dei camion sono dotati di climatizzazione, con sistema di ricircolo interno, che inibisce l'ingresso di aria inquinata all'interno.</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> La polvere, contenente Silice libera cristallina, si sviluppa per il transito dei dumper o dei camion tra il fronte e l'uscita della galleria. Nell'operazione di smarino, che dura anche 8 ore continuative, l'autista dei mezzi è</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Tutto il piano stradale all'interno della galleria viene bagnato mediante l'utilizzo di una autocisterna dotata di appositi spruzzatori. • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi Le cabine dei dumper e dei camion sono</p>	<p>• Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossate dagli autisti dei dumper e dei camion quando escono dalle cabine di guida o il loro mezzo non sia dotato di cabina pressurizzata e climatizzata.</p>

esposto a livelli giornalieri fino a $0,5 \text{ mg/m}^3$ di polvere (frazione respirabile) e a circa $0,05 \text{ mg/m}^3$ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a $0,07 \text{ mg/m}^3$.	dotati di climatizzazione, con sistema di ricircolo interno, che inibisce l'ingresso di aria inquinata dall'esterno.	
--	--	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	3.3 Trasporto di materiale a discarica e sua disposizione
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Illuminazione (normale e in emergenza)>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “3.3 Trasporto di materiale a discarica e sua disposizione”

I dumpers o camion, usciti dalla galleria, percorrono apposite piste per accedere ai depositi nei quali scaricare lo smarino; il materiale viene scaricato mediante ribaltamento del cassone del mezzo successivamente viene livellato o accatastato con pala cingolata. Durante tale operazione nessun lavoratore sosta o accede nelle vicinanze del mezzo. Il deposito è sufficientemente illuminato anche nelle ore notturne in quanto lo scarico dello smarino avviene nell'arco delle 24 ore.

Lavoratori esposti:

- .. Palista
- .. Autista

Materie prime e prodotti:

- .. Marino

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

..

Dumper: viene utilizzato per allontanare il materiale abbattuto dal fronte di scavo, dall'arco rovescio dalle nicchie, fino al sito di deposito temporaneo interno alla galleria o direttamente al deposito esterno. Per l'allontanamento del materiale, in alternativa al dumper, può essere utilizzato un camion (autocarro).

..

Camion (autocarro): viene utilizzato per allontanare il materiale abbattuto dal fronte di scavo, dall'arco rovescio, dalle nicchie, fino al sito di deposito temporaneo interno alla galleria o direttamente al deposito esterno.

- .. Pala meccanica cingolata: viene utilizzata per distendere o accatastare il marino in deposito.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>></p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio E' vietato la presenza nelle vie di transito e nei piazzali di lavoratori a piedi.</p> <p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento I mezzi sono dotati di dispositivi di</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità Gli autisti quando hanno la necessità di scendere dal proprio mezzo ed operare a terra.</p>

	avvertimento (girofarò, fari e dispositivo acustico di retromarcia).	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il piano viabile delle piste e l'area di deposito possono essere sconnessi a causa del continuo transito dei mezzi e delle macchine operatrici. La presenza di fango e/o acqua determina il rischio di perdita di controllo del mezzo con conseguente pericolo di ribaltamento.</p>	<p>• Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Livellamento del piano viabile delle piste e del deposito.</p> <p>• Lavoratore addestrato e con esperienza Nel caso di piazzali e piste particolarmente impegnative i conducenti dei mezzi possiedono una qualifica ed un addestramento specifico.</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Illuminazione (normale e in emergenza)>>> L'inadeguata illuminazione del deposito non consente agli autisti di individuare la presenza di altri mezzi, di ostacoli, di scarpate o di personale a terra.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Installazione di un adeguato impianto di illuminazione delle vie di transito del deposito.</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità Gli autisti quando hanno la necessità di scendere dal proprio mezzo ed operare a terra.</p>
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> Elevata temperatura dovuta al surriscaldamento del motore della pala meccanica cingolata ed all'esposizione ai raggi solari della cabina.</p>	<p>• Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore a bordo della pala meccanica cingolata, durante l'operazione di stesa e accatastamento del marino sul piazzale, opera all'interno della cabina climatizzata con gli sportelli della macchina chiusi.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> Gli operatori addetti alla guida dei mezzi sono esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte dalle piste sterrate accidentate che portano ai depositi di marino. Nella realizzazione di questa lavorazione, che può durare anche 8 ore minuti, l'escavatorista è esposto a accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 0,9 \text{ m/sec}^2$.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi I dumpers, i camion e la pala meccanica cingolata sono dotati di sedili con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse al conducente.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Il rumore è prodotto dalla traslazione dei mezzi, dallo scarico del marino sul piazzale della discarica e dalle operazioni di stesa e accatastamento del materiale sul piazzale. I livelli equivalenti emessi dalle macchine in lavorazione raggiungono $Leq = 90 \text{ dBA}$, con esposizione per mansione nella fascia $80 < LepD < 85 \text{ dBA}$</p>	<p>• Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi Gli autisti dei mezzi sono isolati all'interno delle cabine di guida. Gli autisti dei dumper devono mantenere i finestrini chiusi durante fase di scarico. L'operatore a bordo della pala meccanica cingolata, durante l'operazione di stesa e accatastamento del marino sul piazzale, opera all'interno della cabina climatizzata con gli sportelli della macchina chiusi.</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di trasporto del marino al deposito e la successiva sistemazione dello stesso, nell'area di lavoro, la presenza degli addetti è limitata agli autisti dei mezzi.</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> La polvere, contenente Silice libera cristallina, è generata sia dal transito dei dumpers e dei camion sulle piste di cantiere che dallo scarico e sistemazione del marino</p>	<p>• Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi Gli autisti dei mezzi sono isolati all'interno delle cabine di guida. Gli autisti dei dumper devono mantenere i finestrini chiusi durante fase di scarico. In alternativa alla climatizzazione, per esposizioni di breve</p>	<p>• Facciale filtrante per polveri FFP2S Gli autisti quando hanno la necessità di scendere dal proprio mezzo ed operare a terra.</p>

<p>sul piazzale del deposito. Nell'operazione di smarino, che dura anche 8 ore continuative, l'autista dei mezzi è esposto a livelli giornalieri fino a $0,5 \text{ mg/m}^3$ di polvere (frazione respirabile) e a circa $0,05 \text{ mg/m}^3$ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a $0,07 \text{ mg/m}^3$.</p>	<p>durata, le cabine sono dotate di sistema di ricircolo interno, che inibisce l'ingresso di aria inquinata dall'esterno. • Riduzione degli esposti al rischio E' vietato la presenza nelle vie di transito e nei piazzali di lavoratori a piedi.</p>	
--	--	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	4. Prerivestimento
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "4. Prerivestimento"



Il Prerivestimento è una fase immediatamente successiva allo scavo che, a seconda della tipologia di terreno attraversato, viene realizzata con varie metodologie quali la posa in opera di bulloni radiali centine.

Esso è necessario per sostenere temporaneamente lo scavo in attesa del rivestimento definitivo onde evitare problemi di rilascio di materiale dalla calotta.

La fase di lavoro inizia con l'arrivo in cantiere e con il successivo stoccaggio nel piazzale dei tre elementi costituenti la centina, realizzati con profilati in acciaio preassemblati in fabbrica. Tali elementi che nella maggior parte dei casi sono uniti tra loro mediante cerniere, vengono generalmente assemblati nel piazzale e poi trasportati in galleria mediante carrellone, apparecchio posacentine o autogru.

Nel caso di trasporto con carrellone la centina dovrà essere scaricata dallo stesso e ulteriormente movimentata mediante posacentine o autogru per il posizionamento a piè d'opera.

Solo occasionalmente, ed in particolare ove a causa del peso della centina si renda difficoltoso il trasporto, l'assemblaggio delle centine viene effettuato all'interno della galleria.

Prima di iniziare le operazioni di montaggio della centina occorre verificare che le operazioni di disaggio e di pre-spritz del fronte siano state effettuate. Solo dopo l'avvenuto accertamento della perfetta pulizia e della integrità della superficie scavata sarà possibile procedere al posizionamento della centina con l'ausilio della macchina posacentine.

Una volta effettuate le suddette operazioni si procede al sollevamento, posizionamento e sostegno della centina mediante il braccio portapinza del posacentine. Effettuata questa operazione si procede al fissaggio delle cerniere mediante bulloni utilizzando il personale a bordo dei ponti sviluppabili, generalmente dotata la macchina.

A completamento della fase si provvede alla posa in opera di catene in acciaio di collegamento tra la centina da posizionare e quella precedente già montata; a seconda della tipologia del terreno attraversato si può rendere necessaria la posa in opera di rete elettrosaldata che viene posizionata sopra le catene fissata a quest'ultima mediante filo d'acciaio da personale a bordo di ponte sviluppabile.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 4.1 Montaggio centina
- 4.2 Posa in opera di catene e rete elettrosaldata
- 4.3 Applicazione spritz-beton
- 4.4 Applicazione di bulloni radiali

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - “Il fattore di rischio”

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - “Danno Atteso”

Vedi i paragrafi “Analisi del fenomeno infortunistico” e “Malattie professionali”.

Capitolo 5 - “Gli interventi”

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - “Appalto a ditta esterna”

Lavorazione non appaltata all'esterno. In genere la produzione e il trasporto del calcestruzzo è affidata a ditte in subappalto.

Capitolo 7 - “Riferimenti legislativi”

Vedi in appendice il paragrafo “Normativa di riferimento”.

Capitolo 8 - “Il rischio esterno”

- | | | |
|-------------------------|----|---|
| Emissione in atmosfera: | .. | gas di scarico prodotti dai mezzi dotati di motore endotermico diesel; |
| Scarichi idrici: | .. | possibile inquinamento delle acque drenate con calcestruzzo, acceleranti (silicati), carburante e oli lubrificanti; |
| Produzione di rifiuti | .. | fanghi di betonaggio; |
| Inquinamento acustico | .. | impianti di ventilazione galleria; |
| | .. | impianti di produzione calcestruzzo |
| | .. | da traffico veicolare: autobetoniere e mezzi di approvvigionamento materie prime; |

Per una descrizione più dettagliata si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	4.1 Montaggio centina
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell’energia sonora nell’ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell’uso di apparecchi di sollevamento>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “4.1 Montaggio centina”

Il montaggio della centina si compone delle seguenti fasi:

a) movimentazione componenti

Tale operazione è eseguita dal manovratore del mezzo e da un addetto a terra che imbraca il carico segnala eventuali ostacoli lungo il percorso.

b) trasporto componenti:

durante il trasporto il carico è sollevato ad una altezza necessaria a superare gli ostacoli presenti.

c) preassemblaggio:

mediante l’uso dell’autogrù gli elementi della centina sono appoggiati su spessori a terra e attestati. In altri casi il preassemblaggio è realizzato all’esterno della galleria e i tre elementi incernierati sono trasportati al fronte con un carro, per poi essere aperti a libro, sollevati e successivamente serrati fra loro.

d) posa in opera:

la centina, una volta al fronte, è sollevata e posta in opera. Infatti il manovratore stabilizzata la macchina, con il braccio di sollevamento sposta la centina mediante la pinza. Posizionato il selettore consente la manovra dai comandi del cestello, gli addetti salgono in quota e procedono al serraggio i bulloni delle flange.

Lavoratori esposti:

- .. Autista
- .. Minatore
- .. Addetto macchine operatrici

Materie prime e prodotti:

- .. Centina

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Autogru
- .. Carrello portacentine
- ..

Posa centine con cestello: viene utilizzato per il sollevamento, posizionamento e sostegno della centina durante la fase di posa in opera.

- .. Mazza
- ..

Chiavi a stella e a tubo: viene utilizzata per il serraggio dei bulloni presenti nei punti di giuntura delle centine.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> L'operatore sul cestello è esposto al rischio di caduta dall'alto per eventuali movimenti bruschi del braccio sollevatore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare la presenza e lo stato di conservazione degli ancoraggi per la cinture di sicurezza. • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Divieto di aumentare l'altezza del cestello mediante utilizzo di scale, sgabelli, cavalletti etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Indossate dagli operatori sul cestello.
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Il rumore è generato dal motore dei mezzi di sollevamento e dalla mazza utilizzata per mettere in linea i componenti della centina. Le operazioni generano livelli intorno agli 88 dBA con picchi Lpeak vicini ai 103 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione della fase, gli altri lavoratori non coinvolti, si allontanano dalla zona dell'operazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore cuffia antirumore Indossate dagli addetti al montaggio della centina.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (fronte) di circa 15 mcubi/sec in rapporto a 200(Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati (ponte sviluppabile con cestello). 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Durante il sollevamento e la posa in opera della centina al fronte è possibile il distacco di materiale dalla calotta e l'eventuale caduta di materiale dal cestello.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Il cestello del posacentine è munito di fascia di arresto al piede. • Riduzione degli esposti al rischio E' vietata la presenza di persone non addette ai lavori sotto il raggio di azione dei mezzi di sollevamento. • Controllo delle lavorazioni più a rischio Controllo accurato del disaggio e del pre-spritz prima dell'esecuzione dei lavori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Gli addetti a terra sono esposti durante la fase di trasporto e di movimentazione delle centine al fronte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accorgimenti operativi per i mezzi di sollevamento e trasporto Mantenere, durante il percorso di trasporto delle centine, un margine sufficiente tra il carico/macchina e le parti fisse presenti in galleria (mezzi, murette, cassaforme, ecc). • Sistema per la visibilità, la segnalazione o 	<ul style="list-style-type: none"> • Indumenti da lavoro ad alta visibilità

	<p>l'avvertimento Garantire una sufficiente illuminazione di tutta la zona di lavoro durante il trasporto. Durante il trasporto i mezzi devono mantenere attivo il dispositivo di segnalazione e i fari.</p>	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi di sollevamento>>> Il braccio del ponte sviluppabile lavora in posizione estesa e in senso obliquo rispetto all'asse del carro.</p>	<p>• Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verifica del buon funzionamento del limitatore di carico del braccio alloggiante la pinza posacentine; • Accorgimenti operativi per i mezzi di sollevamento e trasporto Evitare il sovraccaricamento del braccio pinza posacentine durante la fase di sostegno della centina contro la volta della galleria; Divieto di superare le portate previste a bordo del ponte sviluppabile; Stabilizzare correttamente la macchina posacentine durante le fasi di sollevamento e posizionamento; Sotto gli stabilizzatori, su terreno cedevole, sono poste idonee piastre ripartitrici del carico;</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti può essere scivoloso a causa delle presenza di fango e acqua, nonché per la presenza di buche.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Garantire una sufficiente illuminazione di tutta la zona di lavoro (suolo e fronte) durante il trasporto e il sollevamento. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Evitare la presenza eccessiva di acqua e fango nelle zone interessate alla lavorazione.</p>	<p>• Stivali antinfortunistici</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	4.2 Posa in opera di catene e rete elettrosaldata
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi di sollevamento>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “4.2 Posa in opera di catene e rete elettrosaldata”

Ultimata la posa in opera della centina si procede al collegamento con la precedente mediante catene metalliche. Successivamente tra le centine e l'ammasso roccioso vengono inseriti fogli di rete metallica. L'operazione è eseguita da lavoratori che, per portarsi in quota, utilizzano un ponte sviluppabile su carro. La rete viene fissata al catene tramite filo d'acciaio.

Tale operazione viene eseguita solo in talune tipologie di terreno e comunque dove non si può eseguire l'operazione di spritz beton fibrorinforzato.

Lavoratori esposti:

- Carpentiere

Materie prime e prodotti:

- Catena per centina
- Rete elettrosaldata

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- Posa centine con cestello: viene utilizzato per l'installazione delle catene e delle reti metalliche.
- Mazza: utilizzata per l'inserimento delle catene nelle asole predisposte sulle centine.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi di sollevamento>>></p> <p>Il braccio del ponte sviluppabile lavora in posizione estesa e in senso obliquo rispetto all'asse del carro.</p>	<p>• Accorgimenti operativi per i mezzi di sollevamento e trasporto</p> <p>Stabilizzare correttamente la macchina posacentine. Sul terreno porre sotto gli stabilizzatori piastre ripartitrici del carico. Divieto di superare le portate previste a bordo del ponte sviluppabile.</p> <p>• Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati</p> <p>Verifica del buon funzionamento del limitatore di carico del braccio alloggiante la pinza posacentine.</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>></p> <p>Il terreno dove operano gli addetti può</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Garantire una sufficiente illuminazione di tutta la zona di lavoro (suolo e fronte).</p>	<p>• Stivali antinfortunistici</p>

<p>essere scivoloso a causa delle presenza di fango e acqua, nonché per la presenza di buche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Evitare la presenza eccessiva di acqua e fango nelle zone interessate alla lavorazione. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>> L'operatore sul cestello è esposto al rischio di caduta dall'alto per eventuali movimenti bruschi del braccio sollevatore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare la presenza e lo stato di conservazione degli ancoraggi per la cinture di sicurezza. • Precauzioni per l’addetto a lavorazioni pericolose Divieto di aumentare l’altezza del cestello mediante utilizzo di scale, sgabelli, cavalletti etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Indossate dagli operatori sul cestello.
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell’energia sonora nell’ambiente di lavoro.>>> Come per il montaggio centina il rumore è generato dal motore dei mezzi di sollevamento e dalla mazza utilizzata per inserire gli elementi metallici. Le operazioni generano livelli intorno agli 88 dBA con picchi Lpeak vicini ai 103 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione della fase, gli altri lavoratori non coinvolti, si allontanano dalla zona dell'operazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore cuffia antirumore Indossata dagli addetti al montaggio delle catene.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore. • Sistema per ridurre l’esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (fronte) di circa 15 mcubi/sec in rapporto a 200(Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati (ponte sviluppabile con cestello). 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Durante l'operazione è possibile essere investiti da materiale che si può distaccare dalla calotta o dal fronte, oltre a l'eventuale caduta di materiale utilizzato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Inibire la presenza di persone sotto i ponti sviluppabili. • Accorgimenti operativi per i mezzi di sollevamento e trasporto Assicurare bene il carico (foglio di rete elettrosaldato) a bordo del cesto portapersona. • Controllo delle lavorazioni più a rischio Controllo accurato del disaggio e del pre-spritz prima dell’esecuzione dei lavori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	4.3 Applicazione spritz-beton
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "4.3 Applicazione spritz-beton"

Per consolidare e mettere in sicurezza la zona dove è stato posata il nuovo priverivestimento (centina catene e le reti) si procede nella operazione di spritz-beton.

Il calcestruzzo necessario viene trasportato fino al fronte con un'autobetoniera; questa viene posizionata in retromarcia con lo scivolo sulla tramoggia di carico della pompa necessaria per proiettare il beton.

La pompa spinge il calcestruzzo lungo tutto il braccio del mezzo fino all'ugello finale dove si mescola con l'accelerante che viene aspirato dal serbatoio presente a bordo della macchina stessa.

L'operatore munito di telecomando comanda la direzione del getto e procede al riempimento delle cavità tra le catene/reti e l'ammasso roccioso.

Lavoratori esposti:

- .. Lancista
- .. Autista

Materie prime e prodotti:

- .. Calcestruzzo

Sostanze e preparati:

- .. Accelerante per calcestruzzo proiettato

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Autobetoniera: è utilizzata per il trasporto in prossimità del fronte del calcestruzzo.
- .. Pompa spritz beton: è utilizzata per l'applicazione dello spritz beton.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>></p> <p>Determinato dal transito delle autobetoniere che si avvicinano in retromarcia.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Illuminare sufficientemente la zone di transito della macchine interessata. L'autobetoniere sono dotate di dispositivi di avvertimento (girofarò, fari e dispositivo acustico di retromarcia).</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità</p>
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di</p>	<p>• Manutenzione macchine ed impianti</p> <p>Una periodica e puntuale manutenzione delle macchina in tutte le sue parti elimina</p>	

<p>apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>></p> <p>La pompa dello Spritz-beton lavora con una pressione di esercizio intorno ai 70 Bar. Qualora si verifichi la rottura di un condotto o di un raccordo, o una sovrappressione pericolosa la miscela o i condotti stessi possono investire i lavoratori.</p>	<p>e/o riduce eventuali pericoli per i lavoratori;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Controllo della corretta efficienza dei dispositivi di sovrappressione della pompa e monitoraggio dei relativi valori di pressione. • Controllo delle lavorazioni più a rischio Verificare che la macchina non transiti e non venga stabilizzata su condutture in pressione. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>></p> <p>Il terreno dove operano gli addetti alla pompa per lo Spritz-beton può essere scivoloso a causa della presenza di fango, di acqua, di miscela cementizia e sconnessioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Durante la fase di spritz-beton la zona di lavoro viene adeguatamente illuminata tramite l'installazione di un impianto di illuminazione costituito da un gruppo fari montato in calotta e da torrefaro. Tali impianti di illuminazione seguono passo passo l'avanzamento dei lavori. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Evitare la presenza eccessiva di acqua e fango nelle zone interessate alla lavorazione. Livellamento effettuato con pala gommata o terna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stivali antinfortunistici
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Questa fase di lavoro è molto rumorosa. Le sorgenti di rumore principali sono costituite dal motore pompa, dalla vibrazione del calcestruzzo nell'imbutto della tramoggia, dallo scarico del calcestruzzo, dal bicchiere alla tramoggia e dall'uscita del getto ad alta pressione della miscela cementizia. I livelli equivalenti emessi dalle macchine in lavorazione raggiungono $Leq = 96$ dBA, con picchi L_{peak} vicini ai 110 dBA. Esposizione per mansione nella fascia $85 < LepD < 90$ dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione dello spritz gli altri lavoratori devono tenersi a circa 20 m dalla lavorazione fronte, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore cuffia antirumore
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>></p> <p>L'aerosol prodotto dallo spritz contiene silice libera cristallina e silicati. Nell'operazione di spritz, che dura circa 2 ore, il lancista e l'operatore addetto alla pompa sono esposti a livelli fino a $0,5 \text{ mg/m}^3$ di polvere (frazione respirabile) e a circa $0,05 \text{ mg/m}^3$ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a $0,08 \text{ mg/m}^3$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto di ventilazione viene ridotta al minimo possibile in modo da diminuire l'effetto di turbolenza con l'aria e la diffusione dell'aerosol. • Riduzione degli esposti al rischio Alla lavorazione partecipano solo le mansioni strettamente necessarie: lancista, autista autobetoniera e pompista 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>></p> <p>Durante le operazioni di spritz l'aerosol prodotto può venire in contatto con gli occhi. Inoltre durante la pulizia della pompa le mani dell'operatore possono venire in contatto con il cemento additivato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto evita di venire in contatto con il calcestruzzo additivato durante le operazioni di pulizia della pompa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guanto in pvc Indossati dall'addetto durante il lavaggio del mezzo. • Stivali antinfortunistici

		<ul style="list-style-type: none"> • Occhiali di protezione a mascherina Indossati dal lancista durante la fase di spritz.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Gli operatori addetti alla pompa per lo Spritz-beton operano in prossimità del fronte di scavo dove è possibile il distacco e la caduta di materiale o di placche di spritz dal fronte, dalla calotta e dalle pareti della galleria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto all'operazione staziona sotto la zona di galleria già privervestita. • Riduzione degli esposti al rischio 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	4.4 Applicazione di bulloni radiali
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell’energia sonora nell’ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “4.4 Applicazione di bulloni radiali”

La bullonatura è uno dei metodi più comuni di sostegno degli ammassi rocciosi. La funzione principale della bullonatura è quella di fornire un controllo dei fenomeni deformativi e di sostenere i prismi di roccia ormai disarticolati.

Tale metodo viene usato, a seconda della sezione di scavo, quindi della tipologia dell’ammasso roccioso, in alternativa ad altre soluzioni come per esempio la posa in opera di centine.

Esistono vari tipi di bulloni: il più comune è quello composto da una testa di espansione formata da dispositivo costituito da sei cunei in metallo riuniti da una piastrina metallica di sospensione, munita di molla, il tutto montato su un tronco di piramide esagonale (carotte) che è un elemento forato e filettato, e da un’asta, filettata in testa per ricevere la “carotte”, che termina con un esagono forgiato o con una filettatura munita di dado.

L’asta viene passata attraverso la piastra di sostegno. La “carotte” viene avvitata sull’asta. La lunghezza dell’asta può essere variabile mediante pezzi multipli manicottati.

Quando l’asta è inserita nel foro il bullone è messo sotto tensione tirando l’asta con la testa esagonale.

Con il jumbo a tre bracci si procede alla foratura della volta della galleria secondo uno schema preordinato.

La perforazione avviene con procedimento ad umido mediante prelievo di acqua, da parte del jumbo, dalle tubazioni di galleria.

I bulloni, trasportati a piè d’opera mediante autocarro o furgone, sono assemblati a terra successivamente, con l’ausilio di un ponte sviluppabile, due operatori provvedono a porli in opera.

I bulloni sono messi di volta in volta sul cestello portapersona del ponte sviluppabile assicurandoli bene e avendo cura di non superare la portata massima ammessa.

Gli operatori poi, azionando i comandi del ponte sviluppabile, si portano in quota in posizione tale da poter infilare manualmente i bulloni nei fori. L’aderenza nella parete del foro è assicurata da un dispositivo ad espansione posizionato all’estremità del bullone ed azionato mediante pistola ad aria compressa.

Lavoratori esposti:

- .. Autista
- .. Minatore
- .. Addetto macchine operatrici

Materie prime e prodotti:

- .. Bulloni radiali

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

..

Jumbo: è utilizzato per effettuare la perforazione delle sedi di alloggiamento dei bulloni radiali secondo uno schema prestabilito.

Piattaforma aerea: è utilizzata per l'infilaggio ed il fissaggio dei bulloni radiali.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti può essere scivoloso a causa della presenza di fango e acqua, nonché per la presenza di buche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Avere una sufficiente illuminazione di tutte le zone interessate alla lavorazione. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Evitare la presenza eccessiva di acqua e fango nelle zone interessate alla lavorazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stivali antinfortunistici
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> Sono esposti gli addetti alla posa e dal serraggio dei bulloni che operano sulla piattaforma elevabile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare la presenza e lo stato di conservazione degli ancoraggi e per la cinture di sicurezza e lo stato dei parapetti. • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Divieto di aumentare l'altezza del cestello mediante utilizzo di scale, sgabelli, cavalletti etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Indossate dagli operatori durante il montaggio dei parapetti sulla piattaforma elevabile.
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Durante la perforazione il jumbo produce elevato rumore. Il livello equivalente esterno, durante la perforazione con il jumbo, raggiunge i 103 dBA. L'esposizione del jumbista è nella fascia 80 <LepD< 85 dBA. Altro rumore è prodotto dalla pistola avvitatrice utilizzata per stringere i bulloni delle piastre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti Corretta conservazione delle macchine e attrezzature (pistola avvitatrice) ai fini delle emissioni acustiche. • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto al jumbo opera all'interno della cabina insonorizzata provvista di impianto di condizionamento. Il livello equivalente di rumore all'interno della cabina del jumbo è inferiore agli 80 dBA. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione della fase, gli altri lavoratori non coinvolti, devono allontanarsi il più possibile fuori dalla zona dell'operazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore per elmetti Indossata dall'addetto a terra durante la perforazione e dagli addetti al serraggio delle piastre con avvitatore.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> Il Jumbo utilizzato per l'esecuzione dei fori è una macchina che durante la perforazione del primo strato di spritz-beton precedentemente proiettato, produce polvere.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Allontanare il più possibile dal luogo dell'operazione di foratura con il jumbo i lavoratori non interessati al comando della macchina. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto di ventilazione viene ridotto al minimo in modo da diminuire l'effetto di turbolenza con l'aria e la diffusione dell'aerosol contenente polveri prodotto dalla perforazione dello strato di calcestruzzo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dall'assistente a terra durante la fase di perforazione.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Durante l'operazione è possibile essere investiti da materiale che si può distaccare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti Verificare il buono stato di conservazione e manutenzione dei cestelli ed in particolar modo la fascia di arresto al piede. • Riduzione degli esposti al rischio Inibire la presenza di persone sotto i ponti 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo

dalla calotta o dal fronte, oltre a l'eventuale caduta di materiale utilizzato.	svilupparli. • Controllo delle lavorazioni più a rischio Controllo accurato del disaggio e del pre-spritz prima dell'esecuzione dei lavori. • Accorgimenti operativi per i mezzi di sollevamento e trasporto I bulloni sono posizionati sul piano del ponte in modo da non poter cadere.	
---	--	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	5. Costruzione arco-rovescio
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "5. Costruzione arco-rovescio "



L'arco rovescio è una struttura in calcestruzzo talvolta rinforzata da armatura in ferro concepita e costruita in maniera tale da dare

continuità geometrica e quindi resistenza meccanica alla galleria. L'arco rovescio deve essere realizzato direttamente in prossimità del fronte di scavo quando l'ammasso roccioso, a causa della scarsa resistenza, lo richiama oppure, negli altri casi, può essere costruito successivamente. Durante la costruzione dell'arco rovescio, quando la distanza dal fronte di scavo è notevole, vi è la necessità di far transitare i mezzi da e per il fronte; in questo caso viene utilizzato un ponte semovente.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 5.1 Scavo e smarino
- 5.2 Predisposizione smorza e tubi di drenaggio
- 5.3 Getto del calcestruzzo
- 5.4 Avanzamento del ponte di servizio semovente

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione non appaltata all'esterno. In genere la produzione e il trasporto del calcestruzzo è affidata a ditte in subappalto. Solo in certi casi viene subappaltata il solo trasporto del materiale scavato.

Capitolo 7 - "Riferimenti legislativi"

Vedi in appendice il paragrafo "Normativa di riferimento".

Capitolo 8 - "Il rischio esterno"

Emissione in atmosfera: " gas di scarico prodotti dai mezzi dotati di motore endotermico

	diesel;
	.. polveri rilasciate dal materiale di scavo trasportato dai dumper all'esterno;
Scarichi idrici:	.. possibile inquinamento delle acque drenate con calcestruzzo, oli disarmanti, carburante e oli lubrificanti;
Produzione di rifiuti	.. materiale di scavo "smarino";
	.. materiale fangoso per operazione pulitura;
	.. fanghi di betonaggio;
Inquinamento acustico	.. impianti di ventilazione galleria;
	.. impianti di produzione calcestruzzo;
	.. da traffico veicolare: autobetoniere e mezzi di approvvigionamento materie prime;

Per una definizione più precisa degli inquinanti ambientali possibili si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	5.1 Scavo e smarino
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “5.1 Scavo e smarino”

Nella modalità di scavo con l'utilizzo del ponte semovente, lo scavo per la costruzione dell'arco rovescio è realizzato su metà carreggiata. Il transito per il fronte avviene nella porzione non impegnata dalla lavorazione. Per lo scavo si procede con l'utilizzo di escavatore munito di benna e/o martello demolitore. Successivamente si provvede a caricare il materiale di scavo su dumper con l'impiego dello stesso escavatore. Infine il materiale scavato è portato all'esterno della galleria verso i siti di deposito.

Lo scavo può avere profondità e dimensioni diverse in relazione del tipo di ammasso roccioso e quindi delle sue caratteristiche di spinta.

Per lo scavo dell'altra carreggiata il ponte è traslato dalla parte opposta.

Lavoratori esposti:

- .. Assistente
- .. Escavatorista
- .. Autista

Materie prime e prodotti:

- .. Marino
- .. Ammasso roccioso

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Escavatore con benna: è utilizzato per lo scavo e il caricamento del materiale di risulta su dumper.
- .. Ponte arco-rovescio semovente: il ponte, che ha un ingombro di circa metà della sezione della galleria, viene traslato alternativamente prima da una parte poi dall'altra così da consentire lo scavo nella metà libera. Il tratto scavato è di 12,5 m. Lo scavo avviene nella zona adiacente alla rampa lunga.
- .. Dumper: è utilizzato per il trasporto del materiale di scavo all'esterno della galleria.

Escavatore con martellone: è utilizzato per la demolizione degli ammassi rocciosi quando la durezza del materiale lo richiede.

- .. Pala: è utilizzata per rimuovere piccole porzioni di terreno e rifinire lo scavo
- .. Pompa eduazione acque: è utilizzata all'interno dello scavo in caso di percolazione di acque.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibili i lavoratori a terra. Per 	<ul style="list-style-type: none"> • Indumenti da lavoro ad alta visibilità

<p>E' esposto il personale a terra a causa dei mezzi in movimento. Questo rischio è accentuato dal ristretto spazio in cui questi mezzi si trovano ad operare.</p>	<p>questo ad ogni avanzamento dei lavori è necessario riposizionare l'impianto di illuminazione e controllare che questo garantisca almeno 30 lux. I mezzi sono dotati di dispositivi di avvertimento (girofarò fari e dispositivo acustico di retromarcia).</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio I lavoratori coinvolti in questa fase sono solo gli addetti alla conduzione dei mezzi.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> Gli operatori addetti alle macchine, possono essere esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte sia dai motori di trazione delle macchine che dal loro utilizzo durante le operazioni di scavo e caricamento dei dumpers. Nella realizzazione dello scavo, che può durare anche 6 ore minuti, l'escavatorista è esposto a accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 1,80 \text{ m/sec}^2$, con livelli $A(8)$ di esposizione giornaliera superiore a $1,6 \text{ m/sec}^2$. La caduta di materiale nel cassone determina forti oscillazioni e vibrazioni al conducente dei dumpers. La realizzazione dello smarino avviene con ritmi lenti ed i livelli di esposizione degli autisti sono contenuti.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi I dumpers e l'escavatore sono dotati di sedili con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse al conducente.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Il rumore è generato dal motore dell'escavatore e dall'utensile (scalpello demolitore) che batte sull'ammasso da scavare. Il rumore emesso dipende prevalentemente dalla compattezza o meno del materiale da rimuovere. In genere si alterna l'uso del martellone con quello dell'escavatore munito di benna. Il livello equivalente esterno con martellone in funzione è intorno ai 97 dBA. L'esposizione per l'addetto alle macchine è compreso nella fascia di $85 <L_{epD} < 90 \text{ dBA}$.</p>	<p>• Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore dotato di martellone è isolato all'interno della cabina di guida. Il livello di rumore interno alla cabina dell'escavatore è di circa 88 dBA.</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo è presente solo l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. Gli altri lavoratori devono tenersi a circa 50 m di distanza dalla lavorazione, fuori dall'area con L_{eq} superiore ai 90 dBA.</p>	<p>• Cuffia antirumore cuffia antirumore Indossata dall'assistente a terra.</p>
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Dal condotto di ventilazione principale viene effettuata una derivazione che permette lo spillamento di aria fresca di circa XX mcubi/ora in rapporto a yy (Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati.</p> <p>• Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di</p>	

	<p>abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore.</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> La polvere, contenente Silice libera cristallina, è prodotta dalla frantumazione dell'ammasso roccioso e durante la fase di smarino. Nell'operazione di scavo, che dura anche 6 ore, l'escavatorista è esposto a livelli giornalieri fino a 0,8 mg/m³ di polvere (frazione respirabile) e a circa 0,05 mg/mcubi di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a 0,07 mg/m³</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore e al martellone è isolato all'interno della cabina di guida. • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi L'utensile martellone è dotato, in prossimità della punta, di ugelli nebulizzatori di acqua per l'abbattimento delle polveri durante le lavorazioni Per la fase di smarino, nel caso di materiale asciutto, può essere necessario bagnare mediante appositi spruzzatori. • Riduzione degli esposti al rischio I lavoratori presenti in questa fase dovranno essere limitati a quelli strettamente necessari : l'escavatorista e l'autista del dumper in fase di carico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossate dagli autisti dei dumper e dei camion quando escono dalle cabine di guida o il loro mezzo non sia dotato di cabina pressurizzata e climatizzata.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	5.2 Predisposizione smorza e tubi di drenaggio
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “5.2 Predisposizione smorza e tubi di drenaggio”

Dopo avere eseguito lo scavo occorre delimitare la zona di getto con una smorza; inoltre per realizzare le opere di canalizzazione delle acque si provvede alla creazione di una canaletta mediante posizionamento di una dima al centro dello scavo.

Il posizionamento della smorza e della dima si effettua con l'autogrù quando la costruzione dell'arco rovescio avviene a ridosso del fronte, oppure per mezzo del ponte semovente quando questo viene utilizzato.

Successivamente si provvederà a posizionare manualmente le altre tubazioni necessarie utilizzando scale.

Lavoratori esposti:

- .. Carpentiere
- .. Addetto macchine operatrici

Materie prime e prodotti:

- .. Tubo di drenaggio

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Ponte arco-rovescio semovente
- ..

Autogrù: questo mezzo si utilizza per predisporre la smorza e la canaletta centrale nei casi in cui non è previsto il ponte semovente (arco rovescio molto vicino al fronte). Quando si utilizza il ponte semovente questo mezzo non viene utilizzato perché il ponte è dotato di per se di smorza e canaletta.

- .. Martello da carpentiere: è utilizzato per fermare con chiodi le tavole che costituiscono la smorza.
- .. Sega circolare a banco: è utilizzata per tagliare e sagomare le tavole in legno.
- .. Sega a mano
- ..

Scala semplice: è utilizzata per l'accesso del personale all'interno dello scavo e per effettuare collegamento delle tubazioni in PVC.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>I carpentieri sono esposti anche al rumore emesso dalle operazioni di taglio e fissaggio delle tavole con chiodi.</p>		<p>• Cuffia antirumore per elmetti</p>

<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> Determinato dalla lama della sega circolare durante il taglio del legno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare che la sega circolare a disco sia munita di cuffia di protezione della lama. • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto al taglio di pezzi medio-piccoli con la sega circolare deve usare lo spingipezzi. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> I carpentieri sono esposti al rischio di caduta all'interno dello scavo (oltre due metri) dalle murette, dalla canaletta centrale e dalle scale utilizzate per la predisposizione delle tubazioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione contro la caduta Sono predisposti parapetti sulle murette e sulle canalette. Le scale sono vincolate. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i percorsi e i posti di lavoro. Viene garantita una illuminazione di almeno 30 lux. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Il terreno dove operano gli addetti può essere scivoloso a causa della presenza di fango e acqua, nonché per il fondo dello scavo accidentato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i percorsi e i posti di lavoro. Viene garantita una illuminazione di almeno 30 lux. • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Evitare la presenza eccessiva di acqua e fango nelle zone interessate alla lavorazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stivali antinfortunistici

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	5.3 Getto del calcestruzzo
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Volume dell'ambiente>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - "5.3 Getto del calcestruzzo"

La fase consiste nel riempimento con calcestruzzo (cls) dello scavo che è delimitato dalla smorza e nel quale sono già state predisposte le dime per la canaletta e le tubazioni di drenaggio. Il calcestruzzo viene trasportato in loco su autobetoniere. Si procede quindi al getto tramite l'utilizzo di un'autopompa. Il tratto terminale flessibile della pompa erogatrice del cls, viene guidato dagli operatori in modo da riempire uniformemente lo scavo; inoltre, al fine di assicurare un getto compatto, si provvede anche alla vibratura del cls mediante vibratori pneumatici (a spillo) collegati con l'impianto di distribuzione dell'aria compressa.

Le operazioni di getto possono essere eseguite, anziché con l'autopompa, con l'utilizzo di un trasportatore, mentre quelle di vibratura, ed in modo particolare la vibratura dello strato finale del cls, possono richiedere l'ausilio di staggie vibranti scorrevoli poste tra la canaletta (dima) centrale e la muretta.

Lavoratori esposti:

- .. Pompista
- .. Autista
- .. Carpentiere

Materie prime e prodotti:

- .. Calcestruzzo

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

..

Autopompa per calcestruzzo: è utilizzata per gettare a distanza il calcestruzzo, visto che l'autobetoniera non riesce a coprire l'intera area di getto.

.. Autobetoniera: il mezzo procedendo in retromarcia viene posizionata nella zona adiacente al ponte semovibile. Attraverso la canala il materiale rifornisce la tramoggia dell'autopompa.

.. Ponte arco-rovescio semovente: come nella fase di scavo anche per il getto del calcestruzzo il ponte viene traslato alternativamente prima da una parte poi dall'altra della galleria ed anche in questo caso il tratto di lavorazione è di 12,5 m. Il getto avviene nella zona adiacente al corpo centrale del ponte.

..

Vibratore aria compressa ad ago: viene utilizzato durante il getto del calcestruzzo per favorirne l'estesura. Questa operazione viene svolta dai lavoratori posizionati sulla canaletta centrale, sulle passerelle laterali e dalle murette.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Le sorgenti di rumore principali sono costituite dal motore pompa, dallo scarico del calcestruzzo, dalla vibrazione del calcestruzzo nell'imbuto della tramoggia e dal vibratore ad ago alimentato ad aria compressa.</p> <p>I livelli equivalenti emessi dalle macchine in lavorazione raggiungono Leq = 93 dBA. Esposizione per mansione nella fascia 85 <LepD< 90 dBA.</p>		<p>• Cuffia antirumore per elmetti</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>></p> <p>Nella fase di getto del calcestruzzo con la autopompa si rende necessaria la presenza di almeno due lavoratori in prossimità dello scavo, con conseguente rischio di caduta all'interno. Un addetto dirige il getto con la parte flessibile della tubazione e uno esegue la vibratura del calcestruzzo gettato, con il vibratore ad ago.</p>	<p>• Protezione contro la caduta</p> <p>Le operazioni sono svolte con l'ausilio di parapetti montati sulle murette e su tutte le zone adiacenti allo scavo.</p> <p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux.</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>></p> <p>Determinato dall'azione irritante e sensibilizzante per la pelle e gli occhi del cemento contenuto nel calcestruzzo.</p>		<p>• Guanti in cuoio crosta</p> <p>• Occhiali di protezione a mascherina</p> <p>Indossate dal carpentiere che dirige il tubo di gomma della pompa del calcestruzzo.</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>></p> <p>Nella fase di getto gli schizzi di materiale possono investire i lavoratori addetti. La proiezione di materiale può essere anche di forte intensità a causa di eventuali blocchi e conseguente sblocco di materiale nelle tubazioni. In questa fase, ed anche alla ripresa del getto dopo una sosta, è possibile che a causa delle pressioni che si possono creare all'interno della tubazione, questa assuma nel tratto terminale movimenti e accelerazioni incontrollate con il rischio di investimento dei lavoratori addetti.</p>	<p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose</p> <p>Per il getto di calcestruzzo eseguito con l'ausilio dell'autopompa e relativa tubazione occorre mantenere una distanza fra gli operatori e il tratto terminale della tubazione di almeno 4 m. Questo per evitare che gli operatori possano essere investiti da violenti spruzzi di materiale sul viso, generati dalle elevate pressioni che possono essere raggiunte nella tubazione o da violenti movimenti della tubazione stessa.</p> <p>E' importante che la tramoggia sia sempre rifornita e non si vuoti mai: tale precauzione è necessaria per evitare l'ingresso di aria nella tubazione.</p> <p>Durante il normale funzionamento il terminale dovrà essere lasciato pendere liberamente e non dovrà essere quindi appoggiato in piano poiché vi è il rischio che esso si pieghi e il materiale si blocchi all'interno.</p> <p>• Manutenzione macchine ed impianti</p> <p>E' importante che la tubazione dell'autopompa sia frequentemente controllata (spessore) per evitare getti violenti di calcestruzzo per rotture improvvise.</p>	<p>• Guanti in cuoio crosta</p> <p>• Casco protettivo</p> <p>• Occhiali di protezione a mascherina</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	5.4 Avanzamento del ponte di servizio semovente
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>procedure adeguate per far fronte agli incidenti e a situazioni di emergenza;>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “5.4 Avanzamento del ponte di servizio semovente”

Una volta terminata la fase di costruzione di un tratto di arco rovescio (12,5 m), il ponte semovente è portato in avanti lungo la direzione di avanzamento del fronte. Per questo l'operatore rimanendo a bordo macchina

ottiene il movimento longitudinale, sollevando preliminarmente le rampe di attraversamento da terra facendo scorrere

il ponte sulle rotaie posizionate sulle murette. Il sistema di sollevamento delle rampe e la movimentazione sul binario è del tipo idraulico.

Lavoratori esposti:

- .. Meccanico
- .. Elettricista

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

..

Ponte arco-rovescio semovente: in questa fase l'utilizzo del ponte viene impedito ai mezzi da e p fronte.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>></p> <p>Il rischio consiste nell'investimento di operatori che possono trovarsi in prossimità del ponte quando questo avanza o trasla.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>L'avanzamento del ponte avviene mediante manovre compiute da un operatore a bordo dello stesso. Tale postazione garantisce una buona visibilità della manovra in corso.Gli altri lavoratori si mantengono a distanza al di fuori della zona pericolosa.</p> <p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Una buona illuminazione della zona rende visibile al manovratore eventuali ostacoli o lavoratori presenti. Il movimento del ponte è segnalato da luci rosse intermittenti poste alle estremità dello stesso.</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità</p>
<p>trasversali>C1 ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO>procedure adeguate per far fronte agli incidenti e a situazioni di emergenza;>>></p> <p>La fase di traslazione del ponte determina una interruzione della viabilità da e verso il fronte con la conseguente difficoltà di intervenire in casi di emergenza.</p>	<p>• Procedura di sicurezza mirata</p> <p>La traslazione del ponte semovente avviene quando al fronte non vengono svolte lavorazioni particolarmente a rischio.</p>	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	6. Costruzione murette
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "6. Costruzione murette"



Le murette fanno parte, insieme alla calotta e all'arco rovescio, del rivestimento definitivo della galleria. Le murette, rispetto alle altre due opere sono eseguite per prime e sono utilizzate come appoggio dei binari sui quali avanzano il ponte per l'impermeabilizzazione della volta e delle pareti, il cassero per il getto della calotta ed il ponte semovente per la costruzione dell'arco rovescio.

Le caratteristiche del terreno attraversato condizionano

l'armatura o meno delle murette, così come per la calotta e l'arco rovescio.

Per realizzare le murette si procede allo scavo di trincee sui due lati della galleria, alla messa in opera dell'impermeabilizzazione, al posizionamento della cassaforma e al getto del calcestruzzo.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 6.1 Scavo e smarino
- 6.2 Impermeabilizzazione e posizionamento dei tubi di drenaggio
- 6.3 Predisposizione della cassaforma
- 6.4 Getto e disarmo

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione non appaltata all'esterno. In genere la produzione e il trasporto del calcestruzzo è affidata a ditte in subappalto. Solo in certi casi viene subappaltata il solo trasporto del materiale scavato.

Capitolo 7 - "Riferimenti legislativi"

Vedi in appendice il paragrafo "Normativa di riferimento".

Capitolo 8 - "Il rischio esterno"

- Emissione in atmosfera:
 - .. gas di scarico prodotti dai mezzi dotati di motore endotermico diesel;
 - .. polveri rilasciate dal materiale di scavo trasportato dai dumper

Scarichi idrici:	all'esterno; .. possibile inquinamento delle acque drenate con calcestruzzo, oli disarmanti, carburante e oli lubrificanti;
Produzione di rifiuti	.. materiale di scavo "smarino"; .. materiale fangoso per operazione pulitura; .. avanzi di telo in pvc e di tessuto non tessuto di risulta dalla lavorazione dell'impermeabilizzazione;
Inquinamento acustico	.. fanghi di betonaggio; .. impianti di ventilazione galleria; .. impianti di produzione calcestruzzo; .. da traffico veicolare: autobetoniere e mezzi di approvvigionamento materie prime;

Per una definizione più precisa degli inquinanti ambientali possibili si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	6.1 Scavo e smarino
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "6.1 Scavo e smarino"

Le murette sono costruite su entrambi i lati della galleria con cassaforma standardizzata di 12,5 m. di passo. La cassaforma per il getto del calcestruzzo è posizionata all'interno di uno scavo profondo circa un metro e largo 2,5 m.

Lo scavo è eseguito con escavatore con benna o martellone in relazione alla consistenza del terreno. Il materiale scavato è caricato sui dumper e portato all'esterno della galleria.

Lavoratori esposti:

- .. Escavatorista
- .. Autista

Materie prime e prodotti:

- .. Marino
- .. Ammasso roccioso

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Escavatore con benna: questa macchina è utilizzata per scavare e per caricare i dumper.
- .. Dumper: è utilizzato per trasportare il marino all'esterno della galleria.
- ..

Escavatore con martellone: è utilizzato quando l'ammasso roccioso a caratteristiche di durezza tali non poter essere frantumato con altri mezzi.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>></p> <p>Per l'eventuale personale che transita a piedi da e per il fronte.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibili i lavoratori a terra. Per questo ad ogni avanzamento dei lavori è necessario riposizionare l'impianto di illuminazione e controllare che questo garantisca almeno 30 lux.I mezzi sono dotati di dispositivi di avvertimento (girofarò fari e dispositivo acustico di retromarcia).</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>I lavoratori coinvolti in questa fase sono solo gli addetti alla conduzione dei mezzi.</p>	<p>• Indumenti da lavoro ad alta visibilità</p>

<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>></p> <p>Gli operatori addetti alle macchine, possono essere esposti a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo prodotte sia dai motori di trazione delle macchine che dal loro utilizzo durante le operazioni di scavo e caricamento dei dumpers.</p> <p>Nella realizzazione dello scavo, che può durare anche 3 ore, l'escavatorista è esposto a accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 1,80 \text{ m/sec}^2$, con livelli A(8) di esposizione giornaliera superiore a $1,1 \text{ m/sec}^2$.</p> <p>La caduta di materiale nel cassone determina forti oscillazioni e vibrazioni al conducente dei dumpers.</p> <p>La realizzazione dello smarino avviene con ritmi lenti ed i livelli di esposizione degli autisti sono contenuti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi I dumpers e l'escavatore sono dotati di sedili con sistemi che riducono le vibrazioni trasmesse al conducente. 	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Il rumore è generato principalmente dal motore dell'escavatore e dall'utensile (scalpello demolitore) che batte sul materiale da demolire. <<<Il rumore è generato dal motore dell'escavatore e dall'utensile (scalpello demolitore) che batte sull'ammasso da scavare. Il rumore emesso dipende prevalentemente dalla compattezza o meno del materiale da rimuovere. Il livello equivalente esterno con martellone in funzione è intorno ai 100 dBA. L'esposizione per l'addetto alle macchine è compreso nella fascia di 85 <LepD< 90 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore dotato di martellone è isolato all'interno della cabina di guida. • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di scavo è presente solo l'operatore a bordo dell'escavatore e, a terra in posizione di sicurezza, l'assistente. Gli altri lavoratori devono tenersi a circa 50 m dalla zona di lavoro, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore Indossate dall'autista del dumper nel caso scenda dalla cabina.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>></p> <p>Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Su ciascun mezzo è installata una marmitta catalitica. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Immissione di aria fresca in prossimità dei punti di emissione (fronte) di circa 20 mcubi/sec in rapporto ai 600(Kw) di potenza dei motori endotermici impiegati (Escavatore e n.2 dumper). • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore. 	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>></p> <p>La polvere, contenente Silice libera cristallina, è prodotta dalla frantumazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi L'operatore addetto all'escavatore e al martellone è isolato all'interno della cabina di guida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossate dagli autisti dei dumper e dei camion quando escono dalle

<p>dell'ammasso roccioso e durante la fase di smarino.</p> <p>Nell'operazione di scavo, che dura anche 3 ore, l'escavatorista è esposto a livelli giornalieri fino a $0,8 \text{ mg/m}^3$ di polvere (frazione respirabile) e a circa $0,05 \text{ mg/mcubi}$ di concentrazione media di silice libera cristallina, con livelli fino a $0,07 \text{ mg/m}^3$</p>	<ul style="list-style-type: none">• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi L'utensile martellone è dotato, in prossimità della punta, di ugelli nebulizzatori di acqua per l'abbattimento delle polveri durante le lavorazioni. Per la fase di smarino, nel caso materiale asciutto, può essere necessario bagnare mediante appositi spruzzatori.• Riduzione degli esposti al rischio I lavoratori presenti in questa fase dovranno essere limitati a quelli strettamente necessari : l'escavatorista e l'autista del dumper in fase di carico.	<p>cabine di guida o il loro mezzo non sia dotato di cabina pressurizzata e climatizzata.</p>
---	--	---

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	6.2 Impermeabilizzazione e posizionamento dei tubi di drenaggio
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A4 Rischi da carenza di Sicurezza Elettrica connessa a:>Idoneità d'uso>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di attrezzature manuali>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>fumi;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “6.2 Impermeabilizzazione e posizionamento dei tubi di drenaggio”

Questa fase consiste nella posa del telo in tessuto non tessuto, del telo in PVC e dei tubi di drenaggio dell'acqua proveniente dalla calotta.

I teli sono fissati ad una altezza di circa 2 m e scendono fino al piede della parete. I tubi di drenaggio vengono collegati al telo in pvc e ai pozzetti di raccolta delle acque

Lavoratori esposti:

- .. Addetto all'impermeabilizzazione
- .. Carpentiere

Materie prime e prodotti:

- .. Tubo di drenaggio
- .. Geomembrana impermeabilizzante in pvc
- .. Tessuto non tessuto

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Saldatrice teli pvc manuale: è utilizzato per appuntare e saldare il telo in PVC quando non è possibile utilizzare la saldatrice automatica.
- .. Saldatrice teli pvc automatica a cuneo caldo: è utilizzato per saldare i lembi del telo PVC.
- .. Pistola sparachiodi: è utilizzata per fissare il tessuto non tessuto alla parete.
- .. Scala semplice

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A4 Rischi da carenza di Sicurezza Elettrica connessa a:>Idoneità d'uso>>> Gli addetti alla saldatura operano con apparecchiature portatili alimentate a 220 v in ambiente umido.</p>	<p>• Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Le termosaldatrici elettriche sono protette per i rischi di contatti indiretti con la classe di isolamento 2.</p>	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di attrezzature manuali>>> Durante le fasi di saldatura gli apparecchi erogano temperature elevate (aria e cunei caldi) che raggiungono anche gli 800°C.</p>	<p>• Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto deve prestare particolare attenzione per evitare il contatto con le parti ustionanti delle apparecchiature.</p>	<p>• Guanti in cuoio crosta</p>

<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>fumi;>></p> <p>L'unione dei teli in cloruro di polivinile (pvc) con termosaldatori avviene ad una temperatura di circa 500°C. Il surriscaldamento del pvc produce fumi che contengono ossido di carbonio e acido cloridrico. Queste operazioni sulle murette sono comunque di breve durata e limitate a piccole porzioni di pvc.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>Durante le operazioni di saldatura viene limitato l'accesso ai non addetti.</p>	<p>• Semimaschera a 2 filtri</p> <p>Indossata dall'addetto alla saldatura dei teli in pvc.</p>
---	---	---

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	6.3 Predisposizione della cassaforma
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A6 Rischi da manipolazione prodotti e materie prime (no sostanze pericolose) >Protezioni per punture, tagli e schiacciamenti>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “6.3 Predisposizione della cassaforma”

La fase consiste nel posizionamento della cassaforma per mezzo dell'autogrù e del fissaggio di questa per mezzo di tiranti alla parete della galleria. La cassaforma è delimitata da una parte dalla muretta gettata in precedenza e dall'altra da una smorza formata da tavolame in legno. Inoltre a distanza predeterminata posata una piccola dima per la realizzazione dei pozzetti di ispezione, dove confluiscono i raccordi dei tubi di drenaggio. Dopo aver posizionato la cassaforma si provvede alla spruzzatura dell'olio disarmante per mezzo di un erogatore a pompa portatile.

Lavoratori esposti:

- Assistente
- Carpentiere
- Addetto macchine operatrici

Materie prime e prodotti:

- Legno per casserature

Sostanze e preparati:

- Olio disarmante

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- Autogrù: è utilizzata per posizionare la cassaforma all'interno dello scavo.
- Sega circolare a banco: è utilizzata per tagliare e sagomare le tavole in legno
- Sega a mano
- Pompa olio disarmante
- Martello da carpentiere: è utilizzato per fermare con chiodi le tavole che costituiscono la smorza.
- Scala semplice

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A6 Rischi da manipolazione prodotti e materie prime (no sostanze pericolose) >Protezioni per punture, tagli e schiacciamenti>>></p> <p>Rischio di schiacciamento per gli addetti determinato dalla movimentazione e dal posizionamento della cassaforma della muretta. Rischio di puntura e schiacciamento durante la costruzione della</p>	<p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose</p> <p>Gli addetti pongono particolare attenzione nel tenersi a distanza dai carichi sospesi, dirigendo la cassaforma con apposite funi.</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio</p> <p>Alla zona di spostamento e posizionamento della cassaforma accedono soli gli addetti ai lavori.</p>	<p>• Guanti in cuoio crosta</p> <p>Indossati dai carpentieri durante la realizzazione della smorza.</p>

<p>smorza</p> <p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> Determinato dalla lama della sega circolare durante il taglio del legno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare che la sega circolare a disco sia munita di cuffia di protezione della lama. • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto al taglio di pezzi medio-piccoli con la sega circolare deve usare lo spingipezzi. 	
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> Determinato dall'azione irritante per la pelle e per gli occhi dell'olio disarmante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedura di sicurezza mirata Nel caso di schizzi di olio disarmante agli occhi è adottata la procedura di lavaggio oculare con lavaocchi portatile, posto nelle vicinanze, e l'eventuale visita in infermeria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occhiali di protezione a mascherina Utilizzate dal carpentiere durante la fase oliatura. • Guanto in pvc Con caratteristica di resistenza ai solventi.
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Per il personale a terra, durante la manovra di spostamento della cassaforma con autogru</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibili i lavoratori a terra. Il livello di illuminamento è almeno 30 lux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indumenti da lavoro ad alta visibilità Indossati da tutti i lavoratori.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> Gli oli disarmanti contengono sostanze che possono irritare l'apparato respiratorio.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Semimaschera a 2 filtri Dotati di filtri per i vapori organici.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> Alcune operazioni vengono svolte sulla cassaforma stessa esponendo il carpentiere al rischio di caduta dall'alto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione contro la caduta La cassaforma è dotata di parapetti modulari incastrati in asole poste ai piedi delle andatoie. 	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	6.4 Getto e disarmo
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "6.4 Getto e disarmo"

Una volta predisposta la cassaforma, la smorza e le tubazioni necessarie al drenaggio dell'acqua si procede al getto di calcestruzzo per mezzo di autobetoniera e autopompa. Dopo il periodo di maturazione del calcestruzzo la smorza viene smontata e la muretta liberata per mezzo dell'autogrù che solleva la cassaforma.

Lavoratori esposti:

- .. Pompista
- .. Carpentiere
- .. Addetto macchine operatrici

Materie prime e prodotti:

- .. Calcestruzzo

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

..

Autopompa per calcestruzzo: è utilizzata per gettare a distanza il calcestruzzo, visto che l'autobetoniera non riesce a coprire l'intera area di getto.

- .. Autobetoniera: è utilizzata per l'approvvigionamento del calcestruzzo.
- .. Vibratore aria compressa ad ago: è utilizzato per vibrare, dall'andatoia, il calcestruzzo gettato nella cassaforma.
- .. Martello da carpentiere
- .. Scala semplice: è utilizzata per accedere sopra la cassaforma e per smontare la smorza.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Le sorgenti di rumore principali sono costituite dal motore pompa, dallo scarico del calcestruzzo, dalla vibrazione del calcestruzzo nell'imbuto della tramoggia e dal vibratore ad ago alimentato ad aria compressa.</p> <p>I livelli equivalenti emessi dalle macchine in lavorazione raggiungono Leq = 93 dBA. Esposizione per mansione nella fascia 85</p>		<p>• Cuffia antirumore per elmetti</p>

<p><LepD< 90 dBA.</p> <p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> Dovuto all'azione irritante e sensibilizzante per la pelle e gli occhi del cemento contenuto nel calcestruzzo.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Occhiali di protezione a mascherina Indossate dal carpentiere che dirige il tubo di gomma della pompa del calcestruzzo. • Guanti in cuoio crosta
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente >Protezione dal rischio di investimento>>> Rischio di investimento del personale a terra per la movimentazione dell'autobetoniera e dell'autopompa durante il getto di calcestruzzo e dell'autogrù durante la fase di disarmo. Questo rischio è accentuato dal ristretto spazio in cui questi mezzi si trovano ad operare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione macchine ed impianti I mezzi utilizzati devono essere mantenuti in modo che tutti i segnalatori acusti ed ottici siano funzionanti e garantiscano, da parte dell'operatore a bordo, la perfetta visibilità dell'ambiente circostante. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento I mezzi sono dotati di dispositivi di avvertimento (girofarò fari e dispositivo acustico di retromarcia). 	<ul style="list-style-type: none"> • Indumenti da lavoro ad alta visibilità
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> I carpentieri compiono l'operazione di getto dall'andatoia sulla cassaforma posta ad un'altezza di circa 2 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione contro la caduta La cassaforma è dotata di parapetti modulari incastrati in asole poste ai piedi delle andatoie. L'accesso all'andatoia avviene mediante l'utilizzo di una scala vincolata. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e le zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Nella fase di getto gli schizzi di materiale possono investire i lavoratori addetti. La proiezione di materiale può essere anche di forte intensità a causa di eventuali blocchi e conseguente sblocco di materiale nelle tubazioni. In questa fase, ed anche alla ripresa del getto dopo una sosta, è possibile che a causa delle pressioni che si possono creare all'interno della tubazione, questa assuma nel tratto terminale movimenti e accelerazioni incontrollate con il rischio di investimento dei lavoratori.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Per il getto di calcestruzzo eseguito con l'ausilio dell'autopompa e relativa tubazione occorre mantenere una distanza fra gli operatori e il tratto terminale della tubazione di almeno 4 m. Questo per evitare che gli operatori possano essere investiti da violenti spruzzi di materiale sul viso, generati dalle elevate pressioni che possono essere raggiunte nella tubazione o da violenti movimenti della tubazione stessa. E' importante che la tramoggia sia sempre rifornita e non si vuoti mai: tale precauzione è necessaria per evitare l'ingresso di aria nella tubazione. Durante il normale funzionamento il terminale dovrà essere lasciato pendere liberamente e non dovrà essere quindi appoggiato in piano per evitare che esso si pieghi e il materiale si blocchi all'interno. • Manutenzione macchine ed impianti E' importante che la tubazione dell'autopompa sia frequentemente controllata (spessore) per evitare getti violenti di calcestruzzo per rotture improvvise. • Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto alla pompa è addestrato per effettuare i movimenti del braccio con la tubazione in posti ristretti e per regolare la 	<ul style="list-style-type: none"> • Guanti in cuoio crosta • Casco protettivo • Occhiali di protezione a mascherina

	pressione del calcestruzzo in mandata.	
--	--	--

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	7. Impermeabilizzazione
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "7. Impermeabilizzazione "



L'impermeabilizzazione di una galleria è necessaria per evitare la percolazione delle acque nel suo interno; ciò al fine di assicurare la maggiore durata dell'opera. La fase consiste nell'applicare su tutto il profilo della galleria (pareti e volta) ed anche alle eventuali nicchie, una pellicola di tessuto non tessuto e una guaina di PVC. L'impermeabilizzazione è eseguita successivamente al pririvestimento e alla realizzazione delle murette.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 7.1 Posa in opera di teli tessuto-non tessuto
- 7.2 Posa in opera della guaina in PVC

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione in genere appaltata all'esterno.

Capitolo 7 - "Riferimenti legislativi"

Vedi in appendice il paragrafo "Normativa di riferimento".

Capitolo 8 - "Il rischio esterno"

- Produzione di rifiuti " avanzi di telo in pvc e di tessuto non tessuto di risulta dalla lavorazione dell'impermeabilizzazione;
- Inquinamento acustico " impianti di ventilazione galleria;
- " da traffico veicolare: mezzi di approvvigionamento materie prime;

Per una definizione più precisa degli inquinanti ambientali possibili si rimanda al capitolo *Impatto e*

rischio ambientale del comparto.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	7.1 Posa in opera di teli tessuto-non tessuto
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di attrezzature manuali>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "7.1 Posa in opera di teli tessuto-non tessuto"

Una volta posizionato il ponteggio mobile, i componenti la squadra sollevano sull'ultimo piano, mediante montacarichi elettrico, i rotoli di tessuto non tessuto e di pvc. I rotoli, larghi 3 m e del peso di circa 30 kg, sono posizionati su due cavalletti per essere agevolmente srotolati fino alla misura voluta. Successivamente il telo viene fissato al centro del volta e poi ai paramenti per mezzo di chiodi infissi con la pistola sparachiodi. Alcuni chiodi sono muniti di un disco in pvc utile a saldarci il telo in pvc.

Lavoratori esposti:

- .. Addetto all'impermeabilizzazione
- .. Assistente

Materie prime e prodotti:

- .. Tessuto non tessuto

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Argano a bandiera
- ..

Ponte mobile per l'armatura e l'impermeabilizzazione della calotta e piedritti: è utilizzato per la posa, il fissaggio e la saldatura dei teli di tessuto non tessuto.

..

Pistola sparachiodi: è utilizzata per fissare il telo di tessuto non tessuto alla parete ed alla volta della galleria.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>></p> <p>Oltre al rumore emesso dalle altre lavorazioni di galleria, l'addetto è esposto ai colpi emessi dalla pistola sparachiodi. Il livello equivalente è intorno ai 95 dBA con Lpeak di 120 dBA. L'esposizione per mansione è nella fascia tra 85 <LepD< 90 dBA..</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore cuffia antirumore Indossata durante lo sparo dei chiodi.

<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di attrezzature manuali>>> Il rischio è dovuto dall'eventuale errato utilizzo della pistola sparachiodi e dei trincetti utilizzati per il taglio del tessuto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare la corretta funzionalità della pistola sparachiodi e del dispositivo di sicurezza a pressione. • Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto è formato e addestrato all'uso della pistola sparachiodi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guanti in cuoio crosta Indossati dall'impermeabilizzatore per il taglio dei teli.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> Gli addetti all'impermeabilizzazione operano su piani di impalcato posti a diverse quote, muovendosi continuamente lungo la sagoma della galleria. Gli stessi compiono operazioni di fissaggio del tessuto non tessuto ai bordi dei diversi piani esponendosi al rischio di caduta dall'alto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e le zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux. • Protezione contro la caduta Per evitare che i lavoratori nello svolgimento del proprio lavoro debbano sporgersi fuori dai parapetti dei piani del cassero a causa del profilo incostante della galleria, è necessario che il ponte sia progettato prevedendo un sistema flessibile (a sfilo) che permetta di accostare i piani di calpestio alle pareti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Utilizzata dall'addetto all'impermeabilizzazione, sull'ultimo impalcato a ridosso della calotta, durante la fase di approvvigionamento dei rotoli di telo sollevati per mezzo di paranco elettrico.
<p>sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>> Determinato dalla possibilità di presenza di sacche di gas (grisou) che per le sue caratteristiche chimico fisiche tende a stratificare nella parte più alta della galleria. L'uso degli attrezzi o il fumare dei lavoratori può innescare incendi e scoppi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle lavorazioni più a rischio Un addetto, prima di eseguire le lavorazioni, procede alla rilevazione di eventuali presenze di gas con esplosimetro portatile. • Procedura di sicurezza mirata In caso di presenza di gas, prima di procedere alle operazioni, si esegue il lavaggio della zona mediante l'aumento della ventilazione. 	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	7.2 Posa in opera della guaina in PVC
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>> • sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di materiali infiammabili e/o esplosivi>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di attrezzature manuali>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>fumi;>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	
6. N. ADDETTI:	

Capitolo 1 - “7.2 Posa in opera della guaina in PVC”

I componenti la squadra sollevano sulla sommità del ponte mobile i rotoli di PVC, mediante montacarichi elettrico. I rotoli sono composti da teli pretagliati larghi 2 metri e del peso complessivo di circa 30 kg. Essi sono quindi posizionati su due cavalletti per essere meglio srotolati. Una volta steso fissato il primo telo di tessuto non tessuto per tutto il tratto utile, si passa a stendere il telo in successivamente a saldarlo.

Sostanzialmente le saldature realizzate possono essere classificate in tre tipologie:

- 1) del telo sui dischi in PVC precedentemente fissati al profilo di gallerie con la sparachiodi;
- 2) fra due teli in PVC srotolati e appuntati lungo lo sviluppo della calotta;
- 3) fra pezzature di teli in PVC nelle nicchie.

Nella prima fase di saldatura i teli sono appuntati, con la saldatrice ad aria calda (regolata su 500/600°C), ai dischi in PVC precedentemente fissati alla calotta e sui paramenti con dei chiodi.

Successivamente, i teli in PVC, pretagliati a misura, vengono srotolati e stesi lungo il profilo della galleria iniziando dal centro della calotta fino ad arrivare alle murette.

Posati e appuntati due teli sulla calotta e i paramenti, si procede a saldarli fra loro con una saldatrice a rulli semi-automatica (peso di circa 3,5 Kg) impostata su una temperatura di circa 350-400 °C. Per fare questa operazione i teli devono essere sovrapposti per circa 10 centimetri, i due lembi da saldare sono inseriti tra due rulli della saldatrice che ruotando fanno avanzare la saldatrice stessa ad una velocità uniforme. Questa operazione inizia dal piede della calotta: l'operatore, tenendo il braccio teso a sostegno della saldatrice, risale lungo il ponte mobile sino alla sommità della volta e ridiscende dalla parte opposta senza mai interrompere la saldatura. L'avanzamento della saldatrice è molto lento ed occorrono circa 25 minuti per completare l'intera fase.

La messa in opera del pvc sulle nicchie prevede una lavorazione particolare, infatti i teli sono tagliati a misura sul posto e vengono stesi sulle pareti della nicchia da terra o con l'ausilio di scale a pioli. Inoltre la saldatura, per la particolarità della forma dei teli da saldare, viene eseguita in buona parte con la saldatrice ad aria calda (regolata su 500-600°).

E' importante chiarire che la temperatura impostata sulle saldatrici non coincide con la temperatura effettivamente raggiunta, ciò è dimostrato dalle misure effettuate con lo strumento a lettura laser direttamente sul pvc. Infatti queste sono sempre inferiori perché il loro valore dipende anche dalla velocità con la quale la saldatrice avanza sul pvc: i valori rilevati oscillano fra i 230 e i 280°C.

Lavoratori esposti:

- .. Addetto all'impermeabilizzazione

Materie prime e prodotti:

- .. Geomembrana impermeabilizzante in pvc

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Argano a bandiera
- .. Saldatrice teli pvc manuale
- .. Ponte mobile per l'armatura e l'impermeabilizzazione della calotta e piedritti: è utilizzato per la posa, il fissaggio e la saldatura dei teli in pvc.
- ..

Saldatrice teli pvc automatica a cuneo caldo: questo apparecchio viene usato per saldare i lembi telo in pvc adiacenti fra di loro.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>></p> <p>Determinato dalla possibilità di presenza di sacche di gas (grisou) che per le sue caratteristiche chimico fisiche tende a stratificare nella parte più alta della galleria. Le saldatrici possono innescare, per la loro elevata temperatura di superficie, incendi e scoppi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle lavorazioni più a rischio Un addetto, prima di eseguire le saldature, procede alla rilevazione di eventuali presenze di gas con esplosimetro portatile. • Procedura di sicurezza mirata In caso di presenza di gas, prima di procedere alla saldatura, si esegue il lavaggio della zona mediante l'aumento della ventilazione. 	
<p>sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di materiali infiammabili e/o esplosivi>>></p> <p>I materiali utilizzati per l'impermeabilizzazione (teli pvc e telo tessuto non tessuto rispettivamente con classe di reazione al fuoco, DM26/6/1984, di 3 e 2). In presenza di eventuali sorgenti di ignizione il materiale può bruciare con formazione di fumi densi ed acri con emissione di Benzene, Cloruro di Vinile Monomero, Acido Cloridrico, Anidride ftalica, ftolati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedura di sicurezza mirata <ul style="list-style-type: none"> - L'addetto alla saldatura deve avere a disposizione nelle immediate vicinanze un estintore. - Ridurre al minimo lo stoccaggio di rotoli di pvc e tessuto non tessuto sul luogo di lavoro - Eliminare tutte le possibili fonti di ignizione - Il ponte mobile non deve aumentare il carico di incendio all'interno della galleria pertanto deve essere costituito esclusivamente con materiale metallico • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Gli addetti alla saldatura devono adottare comportamenti mirati a ridurre al minimo la possibilità di eccessivo surriscaldamento dei teli. 	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di attrezzature manuali>>></p> <p>Durante le fasi di saldatura gli apparecchi erogano temperature elevate (aria e cunei caldi) raggiungendo anche i 600°C. Inoltre il rischio è dato dall'utilizzo di trincetti per il taglio dei teli..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati L'addetto deve prestare particolare attenzione per evitare il contatto con le parti ustionanti delle apparecchiature. • Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto deve essere formato e addestrato all'uso della saldatrice e del trincetto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guanti in cuoio crosta

<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>></p> <p>L'addetto all'impermeabilizzazione, impugnando la saldatrice automatica, esegue la saldatura dei teli da una parete all'altra della galleria: percorre tutto il ponteggio salendo e scendendo lungo i piani di calpestio dei gradoni.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e le zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux.</p> <p>• Protezione contro la caduta</p> <p>Per evitare che i lavoratori nello svolgimento del proprio lavoro debbano sporgersi fuori dai parapetti dei piani del cassero a causa del profilo incostante della galleria, è necessario che il ponte sia progettato prevedendo un sistema flessibile (a filo) che permetta di accostare i piani di calpestio alle pareti</p> <p>Per facilitare il passaggio dell'operatore da un impalcato all'altro del ponteggio è importante predisporre i piani con dislivelli non troppo elevati fra loro.</p>	
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>fumi;>></p> <p>Durante le varie saldature si sviluppano fumi che possono contenere, in dipendenza delle temperature del telo in pvc: Benzene, Cloruro di Vinile Monomero, Acido Cloridrico, Anidride ftalica, ftolati.</p> <p>Durante la saldatura ad aria calda, manovrata a mano, determinandosi momenti di stazionamento del getto di aria calda sul pvc e distanze tra l'utensile e il telo minori, possono essere prodotti maggior quantità di fumi per l'innalzamento della temperatura di lavoro.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi</p> <p>Durante le operazioni di saldatura deve essere mantenuta una sufficiente aereazione che consenta la diluizione degli inquinanti emessi. In particolare modo deve essere realizzata un'aereazione supplementare per le operazioni di saldatura da eseguire nelle nicchie.</p>	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASI DI LAVORAZIONE:	8. Costruzione della calotta e piedritti
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	Vedi fasi di lavorazione secondarie
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all'ufficio)	
6. N. ADDETTI:	Non disponibile: vedi paragrafo "Imprese e lavoratori coinvolti"

Capitolo 1 - "8. Costruzione della calotta e piedritti "



La fase di lavoro in oggetto consiste nella realizzazione del rivestimento definitivo di calotta e piedritti; tale operazione viene eseguita mediante casseri metallici studiati e realizzati in collaborazione con costruttori.

I casseri per il getto della calotta (con lunghezza utile mt.12.5), strutture a telaio portante su cui si trovano solidali forme in lamiera metallica a struttura cilindrica; sono montati su un carro di movimentazione costituito da cuscinetti rotanti su binario metallico (posto sulle murette), azionati da motore elettrico; il quadro elettrico di potenza e comando si trova installato a bordo del mezzo.

La tubazione della ventilazione (diam. 2000-2400mm) attraversa il cassero consentendo il traffico di mezzi al disotto (franco in altezza di almeno mt.4.3 ad arco rovescio gettato e mt.5 in assenza di arco rovescio).

La fase in oggetto fa parte di un ciclo di lavoro dipendente dal tipo di materiale attraversato e quindi dallo scavo in avanzamento.

La fase principale si compone delle seguenti fasi di lavorazione

- 8.1 Traslazione della cassaforma
- 8.2 Stabilizzazione della calotta, pulizia ed oliatura delle forme
- 8.3 Esecuzione smorza
- 8.4 Getto cls
- 8.5 Disarmo

Per il dettaglio sulle modalità di svolgimento delle fasi di lavorazione secondarie vedi le schede successive

Capitolo 2 - "Attrezzature, Macchine e Impianti"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 3 - "Il fattore di rischio"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 4 - "Danno Atteso"

Vedi i paragrafi "Analisi del fenomeno infortunistico" e "Malattie professionali".

Capitolo 5 - "Gli interventi"

Per il dettaglio vedi le schede delle lavorazioni secondarie.

Capitolo 6 - "Appalto a ditta esterna"

Lavorazione non appaltata all'esterno. In genere la produzione e il trasporto del calcestruzzo è affidata a ditte in subappalto.

Capitolo 7 - “Riferimenti legislativi”

Vedi in appendice il paragrafo “Normativa di riferimento”.

Capitolo 8 - “Il rischio esterno”

Emissione in atmosfera:	..	gas di scarico prodotti dai mezzi dotati di motore endotermico diesel (autobetoniere);
Scarichi idrici:	..	possibile inquinamento delle acque drenate con calcestruzzo, carburante e oli lubrificanti;
Produzione di rifiuti	..	fanghi di betonaggio;
Inquinamento acustico	..	impianti di ventilazione galleria;
	..	impianti di produzione calcestruzzo
	..	da traffico veicolare: autobetoniere e mezzi di approvvigionamento materie prime;

Per una definizione più precisa degli inquinanti ambientali possibili si rimanda al capitolo *Impatto e rischio ambientale del comparto*.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	8.1 Traslazione della cassaforma
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di trasmissione>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “8.1 Traslazione della cassaforma”

La cassaforma viene tralata sul binario e posizionata nella zona predisposta al getto del cls. In questa fase l'operatore comanda la manovra tramite un quadro elettrico installato a bordo macchina.

Lavoratori esposti:

- Carpentiere

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- Cassaforma calotta

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di trasmissione>>></p> <p>Nel corso della manovra i lavoratori possono essere investiti dalla cassaforma in manovra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio E' vietato il transito e la sosta nell'area di manovra della cassaforma. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento La manovra è segnalata da avvisatori acustici-luminosi. • Lavoratore addestrato e con esperienza L'addetto alla traslazione deve possedere provata esperienza sulle modalità operative necessarie a manovrare in sicurezza la cassaforma. 	

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	8.2 Stabilizzazione della calotta, pulizia ed oliatura delle forme
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Volume dell'ambiente>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> • salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "8.2 Stabilizzazione della calotta, pulizia ed oliatura delle forme"

La cassaforma viene stabilizzata agendo sui pistoni idraulici che la ancorano ai piedritti senza util supporti fissi.

Stabilizzata la cassaforma, si procede alla pulizia delle bocchette di adduzione del calcestruzzo e rimozione, mediante raschietti e spazzole, di piccole scaglie di cemento prodotte nel precedente getto.

Successivamente i carpentieri procedono alla oliatura delle forme del cassero mediante l'utilizzo di pompa manuale dotata di apposita lancia. L'operazione avviene procedendo dall'alto verso il basso partendo dal culmine della volta, alla quale si accede dalla portella della smorza fino alla porzion inferiore, accedendo dalle botole laterali e dalle murette.

Terminata l'oliatura delle forme esse vengono alzate fino a raggiungere il profilo prestabilito di progetto. La manovra viene effettuata da un operatore che agisce su un quadro elettrico di comando.

Lavoratori esposti:

- .. Carpentiere

Sostanze e preparati:

- .. Olio disarmante

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Cassaforma calotta
- ..

Chiavi a stella e a tubo: sono utilizzate per regolare i martinetti utilizzati per stabilizzare la cassaforma.

- .. Pompa olio disarmante: è utilizzata per le operazioni di oliatura della cassaforma.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>></p> <p>Determinato dalla possibilità di presenza</p>	<p>• Controllo delle lavorazioni più a rischio</p> <p>Un addetto, prima di eseguire le lavorazioni, procede alla rilevazione di eventuali presenze di gas con esplosimetro portatile.</p> <p>• Procedura di sicurezza mirata</p>	

<p>di sacche di gas (grisou) che per le sue caratteristiche chimico fisiche tende a stratificare nella parte più alta della galleria. L'uso degli attrezzi o il fumare dei lavoratori può innescare incendi e scoppi.</p>	<p>In caso di presenza di gas, prima di procedere alle operazioni, si esegue il lavaggio della zona mediante l'aumento della ventilazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Ai carpentieri è fatto divieto di fumare quando lavorano nella parte alta della galleria. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Durante la fase di pulizia dalla cassaforma può cadere materiale rimosso dalla stessa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di pulizia sotto la cassaforma è vietato la sosta e il passaggio di addetti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo Indossato dagli operatori che, per causa di forza maggiore, transitano sotto la cassaforma.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> Le polveri prodotte per la pulizia possono contenere silice libera cristallina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante le operazioni di pulizia è vietato la presenza di addetti nelle vicinanze della cassaforma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dai carpentieri durante le operazioni di pulizia.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Volume dell'ambiente>>> Determinato dal limitato spazio di manovra, tra la cassaforma, la calotta e i paramenti, durante la pulizia e oliatura.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo Indossato dai carpentieri con sottogola per evitare lo sfilamento.
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> Per realizzare la pulizia e l'oliatura, i carpentieri accedono alla parte superiore e laterale della volta, esponendosi al rischio di caduta dall'alto. La volta della cassaforma è costituita da lamiere in metallo con superficie liscia e scivolosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protezione contro la caduta • Controllo delle lavorazioni più a rischio L'assistente presidia le operazioni di pulizia ed oliatura. • Procedura di sicurezza mirata I carpentieri, oltre ad osservare le modalità di realizzazione del sistema di trattenuta, seguono una procedura di sicurezza specifica per compiere l'operazione di pulizia e oliatura. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Utilizzata dagli addetti alla pulizia e alla oliatura che provvedono ad assicurarla alla fune di sicurezza posta longitudinalmente alla cassaforma in prossimità del colmo. L'addetto si muove in sicurezza camminando sopra la cassaforma.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>nebbie;>> Gli oli disarmanti contengono sostanze che possono irritare l'apparato respiratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di oliatura è vietato la presenza di addetti nella zona della cassaforma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Semimaschera a 2 filtri Dotati di filtri per i vapori organici.
<p>salute>B1 Agenti chimici>contatto cutaneo;>>> Determinato dall'azione irritante per la pelle e per gli occhi dell'olio disarmante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedura di sicurezza mirata Nel caso di schizzi di olio disarmante agli occhi deve essere adottata la procedura di lavaggio oculare con lavaocchi portatile, posto nelle vicinanze. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occhiali di protezione a mascherina Utilizzate dal carpentiere durante la fase oliatura. • Guanto in pvc Con caratteristica di resistenza ai solventi. Utilizzato per compiere l'oleatura della cassaforma.

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	8.3 Esecuzione smorza
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - "8.3 Esecuzione smorza"

Le smorze, costituite da tavole in legno, sono sagomate intorno al profilo della calotta e dei paramenti per chiudere la cassaforma sul lato aperto opposto all'ultimo getto. Viene costruito a forma di corona serve a impedire la fuoriuscita del calcestruzzo.

Le operazioni di costruzione delle smorze vengono eseguite dai carpentieri che accedono, mediar apposite scale fisse, ai piani di lavoro posti ai diversi livelli della cassaforma

Lavoratori esposti:

- .. Carpentiere

Materie prime e prodotti:

- .. Legno per cassature

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti"

- .. Cassaforma calotta
- .. Sega a mano
- .. Sega circolare a banco: è utilizzata per tagliare e sagomare le tavole in legno.
- .. Martello da carpentiere: è utilizzato per fermare con chiodi le tavole che costituiscono la smorza.
- ..

Fioretto perforatore: è utilizzato per forare la volta e i paramenti in modo da predisporre la posa robusti sostegni in metallo a contenimento della smorza.

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>sicurezza>A5 Rischi da Incendio e/o Esplosione per:>Presenza di depositi di materiali infiammabili e/o esplosivi (caratteristiche strutturali di ventilazione e di ricambi d'aria)>>></p> <p>Determinato dalla possibilità di presenza di sacche di gas (grisou) che per le sue</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle lavorazioni più a rischio Un addetto, prima di eseguire le lavorazioni, procede alla rilevazione di eventuali presenze di gas con esplosimetro portatile. • Procedura di sicurezza mirata In caso di presenza di gas, prima di 	

<p>caratteristiche chimico fisiche tende a stratificare nella parte più alta della galleria. L'uso degli attrezzi o il fumare dei lavoratori può innescare incendi e scoppi.</p>	<p>procedere alle operazioni, si esegue il lavaggio della zona mediante l'aumento della ventilazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose Ai carpentieri è fatto divieto di fumare quando lavorano nella parte alta della galleria. 	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> La realizzazione della foratura con il fioretto può provocare il distacco e la caduta di pezzi di calcestruzzo sprizzato e sassi. Durante le altre operazioni di costruzione della smorza possono cadere i materiali ed le attrezzature utilizzate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio La realizzazione dei fori con il fioretto deve essere realizzata dopo avere fatto allontanare gli altri addetti. Per le altre operazioni, sotto la cassaforma, deve essere limitato il transito e la sosta dei lavoratori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco protettivo Indossata da tutti i carpentieri. • Occhiali di protezione a mascherina Indossata dal carpentiere addetto alla foratura.
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> Le polveri prodotte dalla foratura con il fioretto contengono silice libera cristallina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio I fori devono essere realizzati dopo avere fatto allontanare gli altri addetti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dal carpentiere addetto alla foratura.
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Determinato dal rumore emesso dal fioretto perforatore durante la foratura della volta (Leq intorno a 100dBA). I carpentieri sono esposti anche al rumore emesso dalle operazioni di taglio e fissaggio delle tavole con chiodi. L'esposizione per mansione è superiore a 90 dBA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli esposti al rischio I fori devono essere realizzati dopo avere fatto allontanare gli altri addetti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuffia antirumore per elmetti
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> Determinato dall'uso del fioretto perforatore durante la foratura della volta. Il carpentiere addetto alla foratura è esposto, anche per 60 minuti, ad accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 15 \text{ m/sec}^2$, con livelli A(8) di esposizione giornaliera superiore a $5,3 \text{ m/sec}^2$.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Guanti antivibrazioni
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione degli organi di lavoro>>> Determinato dalla lama della sega circolare durante il taglio del legno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verificare che la sega circolare a disco sia munita di cuffia di protezione della lama. • Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose L'addetto al taglio di pezzi medio-piccoli con la sega circolare deve usare lo spingipezzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guanti in cuoio crosta
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Può essere determinato dalla superficie polverosa, umida e fangosa dei piani di</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Le andotoie, le passerelle e le scale sono realizzate con piani grigliati metallici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Scarpe antinfortunistiche

<p>lavoro e delle scale.</p>		
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>></p> <p>Gli addetti alla costruzione delle smorze, operano ad un'altezza superiore a 2 m (fino a 10 m circa) in prossimità del profilo della calotta e dei paramenti.</p>	<p>• Protezione contro la caduta</p> <p>I lavori sono eseguiti su piani di lavoro protetti, collocati a diversi livelli, accessibili mediante scale fisse poste a bordo della cassaforma. Le andatoie e le passerelle prossime al profilo della galleria sono costituite da piani e parapetti mobili, da riposizionare dopo lo spostamento della cassaforma.</p> <p>• Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose</p> <p>E' fatto divieto di aumentare l'altezza dei piani di lavoro mediante utilizzo di scale, sgabelli, cavalletti etc.</p> <p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento</p> <p>Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux.</p>	<p>• Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza)</p> <p>Per alcune operazioni, quando è necessario sporgersi oltre le protezioni fisse, si utilizza la cintura di sicurezza ancorata a punti fissi della cassaforma.</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	8.4 Getto cls
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a trasmissione diretta o indiretta>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Volume dell’ambiente>>> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> • sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell’uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell’ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> • salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell’energia sonora nell’ambiente di lavoro.>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “8.4 Getto cls”

Per realizzare il getto del calcestruzzo (cls) nella cassaforma della calotta si utilizzano principalmente tre macchine: autobetoniera, pompa carrellata e un sistema deviatore di flusso. Mentre le prime due posizionate a livello del suolo di galleria, in prossimità della scaletta di salita alla cassaforma, la terza è posta sull’ultimo piano dell’impalcato.

Dall’autobetoniera il cls viene scaricato nella tramoggia della pompa ed inviato alle diverse bocchette poste sulla cassaforma attraverso il sistema distribuzione del cls dotato di braccio telescopico. Per completare il getto dell’intera calotta e paramenti occorrono mediamente circa quaranta autobetoniere e otto metri cubi. Le operazioni vengono eseguite da due carpentieri ed un autista dell’autobetoniera.

Un addetto, al piano del deviatore di flusso, gestisce la distribuzione operando sul condotto che porta il cls alle bocchette. Lo stesso procede alla vibratura della cassaforma, operando su valvole di comando vibratori posti a diversi livelli, con una procedura legata alla progressione del getto.

L’altro addetto, insieme all’autista, gestisce da terra le operazioni di scarico e pompaggio del cls.

Lavoratori esposti:

- .. Autista
- .. Carpentiere

Materie prime e prodotti:

- .. Calcestruzzo

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- .. Pompa carrellata
- .. Autobetoniera
- .. Cassaforma calotta

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
salute>B2 Agenti fisici>B2-2 VIBRAZIONI (presenza di apparecchiatura e strumenti vibranti) con propagazione delle vibrazioni a		• Guanto antivibrazione

<p>trasmissione diretta o indiretta>>> Vibrazioni determinate dall'azione della pompa, dai condotti metallici di distribuzione e dai vibratorii posti sulla cassaforma. Nella realizzazione del getto e delle vibratura, che può durare anche 12 ore minuti, il carpentiere è esposto a accelerazioni che possono raggiungere $A(w)_{sum} = 1,40 \text{ m/sec}^2$, generati principalmente dall'azione della pompa.</p>		
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Volume dell'ambiente>>> Determinato dalla ristrettezza dei posti di lavoro interni alla cassaforma.</p>	<p>• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento All'interno della cassaforma è installato un sistema di illuminazione che garantisce una buona illuminazione sui piani di lavoro, sulle andatoie e sulle scale.</p>	<p>• Casco protettivo</p>
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>gas;>> Gas di scarico prodotto dai motori endotermici a gasolio dei mezzi.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Sui mezzi circolanti sono installate marmite catalitiche. Utilizzo di gasolio a basso contenuto di Zolfo. Dal condotto principale sono spillate, mediante deviatori, quantità d'aria sufficienti a ventilare e diluire i gas inquinanti presenti ai diversi piani di lavoro interni alla cassaforma (circa 8 mcubi/sec). La distribuzione dell'aria, spinta mediante acceleratori di flusso, avviene tramite un sistema di tubazioni e di bocchette. • Manutenzione macchine ed impianti E' indispensabile assicurare una adeguata e costante manutenzione del sistema di abbattimento dei gas di scarico e del sistema di alimentazione del motore.</p>	
<p>sicurezza>A2 Rischi da carenze di sicurezza su Macchine e Apparecchiature relativamente a:>Protezione nell'uso di apparecchi a pressione (bombole e circuiti)>>> La possibile occlusione della tubazione rigida tra la pompa e la bocchetta di uscita può determinare una sovrappressione pericolosa.</p>	<p>• Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati Verifica dei condotti e della pompa prima di ogni ripresa del getto: tubazioni, raccordi e dispositivi di sovrappressione.</p>	
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Pavimenti (lisci o sconnessi)>>> Che può essere determinato dalla superficie polverosa, umida e fangosa dei piani di lavoro e delle scale.</p>	<p>• Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione Le andatoie, le passerelle e le scale sono realizzate con piani grigliati metallici. • Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux.</p>	<p>Scarpe antinfortunistiche</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell'Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell'ambiente>>> Gli addetti si muovono sui diversi livelli della cassaforma posti ad un'altezza</p>	<p>• Protezione contro la caduta I posti di lavoro sulla cassaforma (sistema di distribuzione, bocchette e comando centralizzato dei vibratorii) sono raggiungibili mediante andatoie, passerelle e</p>	

<p>variabile da 2 a 10 m. Il carpentiere, addetto alla pompa, e l'autista dell'autobetoniera controllano lo scarico del cls nella tramoggia dalle murette adiacenti poste ad un metro di altezza.</p>	<p>scale munite di parapetto normale. Il posto di lavoro vicino alla tramoggia della pompa è ampliato con grigliato metallico in modo da ospitare i due addetti.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>> Per causa dell'innalzamento della temperatura causato dal processo di maturazione del calcestruzzo, dalla ristrettezza dei volumi d'aria della cassaforma e dal calore dei gas di scarico prodotti dai motori endotermici dei mezzi in transito e in sosta (autobetoniera).</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Dal condotto principale sono spillate, mediante deviatori, quantità d'aria sufficienti a ventilare i diversi piani di lavoro interni alla cassaforma. La distribuzione dell'aria, spinta mediante acceleratori di flusso, avviene tramite un sistema di tubazioni e di bocchette.</p>	
<p>salute>B2 Agenti fisici>B2-1 RUMORE (presenza di apparecchiatura rumorosa durante il ciclo operativo e di funzionamento) con propagazione dell'energia sonora nell'ambiente di lavoro.>>> Determinato dall'azione della pompa (Leq= 91dBA), dai condotti metallici di distribuzione (Leq=89dBA) e dai vibratorii posti sulla cassaforma che emettono circa 103 dBA a 50 cm di distanza. L'esposizione per mansione è superiore ai 90 dBA.</p>	<p>• Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi Vengono utilizzati vibratorii del tipo silenziato e che sono comandati mediante un sistema centralizzato di valvole, schermato da una semicabina insonorizzata, posta all'esterno della sagoma del cassero in modo ridurre il livello di esposizione dell'addetto. Il livello equivalente da questa postazione di comando, dopo i cicli di vibratura previsti, risulta essere nell'ordine di 92 dBA.</p> <p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la realizzazione del getto gli altri lavoratori devono tenersi a circa 20 m dalla cassaforma, fuori dall'area con Leq superiore ai 90 dBA.</p>	<p>• Cuffia antirumore per elmetti Indossata dai carpentieri e dagli autisti.</p>

1. COMPARTO:	Lavori stradali (gallerie) B28.12
2. FASE DI LAVORAZIONE:	8.5 Disarmo
3. COD.INAIL:	3300
4. FATTORE DI RISCHIO:	<ul style="list-style-type: none"> • salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> • sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>>
5. CODICE DI RISCHIO (riservato all’ ufficio)	

6. N. ADDETTI:

Capitolo 1 - “8.5 Disarmo”

Terminato il getto della cassaforma si procede alla pulizia del sistema di distribuzione del calcestruzzo dalla pompa alle bocchette, immettendo acqua nella tramoggia e pompando nel circuito di distribuzione.

Il disarmo della cassaforma della calotta avviene operando il ridimensionamento e l’abbassamento (forme mediante pistoni idraulici).

Il disarmo della smorza consiste nel rimuovere il legname, pulirlo, liberarlo da chiodi e successivamente depositarlo in modo ordinato sui vari piani del cassero.

Lavoratori esposti:

- Carpenterie

Capitolo 2 - Attrezzature, Macchine e Impianti”

- Cassaforma calotta
- Mazza
- Martello da carpentiere

Capitolo 3 - Il fattore di rischio, gli interventi e i DPI

Fattore di Rischio	Intervento	Dpi
<p>salute>B1 Agenti chimici>inalazione per presenza di inquinanti aerodispersi sotto forma di:>polveri;>> Le polveri di calcestruzzo prodotte dal disarmo e dalla pulizia del legname possono contenere silice libera cristallina.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante le operazioni di pulizia è vietato la presenza di addetti nelle vicinanze della cassaforma.</p>	<p>• Facciale filtrante per polveri FFP2S Indossata dai carpentieri durante le operazioni di pulizia.</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente >Caduta di attrezzature e materiale o proiezione>>> Durante la fase di disarmo della smorza può cadere il materiale rimosso e le attrezzature utilizzate.</p>	<p>• Riduzione degli esposti al rischio Durante la fase di pulizia sotto la cassaforma è vietato la sosta e il passaggio di addetti.</p>	<p>• Casco protettivo Indossata dagli operatori che, per causa di forza maggiore, transitano sotto la cassaforma.</p>
<p>sicurezza>A1 Rischi da carenze strutturali dell’Ambiente di Lavoro relativamente a:>Altezza dell’ambiente>>> Gli addetti, che disarmano le smorze, operano ad un altezza superiore a 2 m (fino a 10 m circa) in prossimità del profilo della calotta e dei paramenti.</p>	<p>• Protezione contro la caduta I lavori sono eseguiti su piani di lavoro protetti, collocati a diversi livelli, accessibili mediante scale fisse poste a bordo della cassaforma. Le andatoie e le passerelle prossime al profilo della galleria sono costituite da piani e parapetti mobili da riposizionare dopo lo spostamento della cassaforma.</p> <p>• Precauzioni per l’addetto a lavorazioni pericolose E’ fatto divieto di aumentare l’altezza dei piani di lavoro mediante utilizzo di scale, sgabelli, cavalletti etc.</p>	<p>• Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza) Per alcune operazioni, quando è necessario sporgersi oltre le protezioni fisse, si utilizza la cintura di sicurezza ancorata a punti fissi della cassaforma</p>

• Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento

Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibile i passaggi e zone di lavoro. L'impianto di illuminazione garantisce almeno 30 lux.

BIBLIOGRAFIA

- *“Guida al Tunnelling”*, Massimiliano Bringiotti, Edizioni PEI Srl, II edizione 2003;
- *“Consolidamenti & Fondazioni,”* M. Bringiotti e D. Bottero, Edizioni PEI Srl, I edizione 1999;
- *“Il manuale della progettazione e costruzione delle strade”* Vol.1 e Vol.2, Filippo Serafini, Edizioni Geo-Graph snc , Segrate Milano, 1993;
- *“Quarry and Construction”*, rivista tecnica mensile, Edizioni PEI Srl;
- *“Gallerie e grandi opere sotterranee”*, periodico della Società italiana galleri, Patron editore;
- *“La prevenzione nei lavori di costruzione della TAV: un punto di arrivo e un punto di partenza”*, atti del convegno svoltosi a Firenze il 22 maggio 2003, a cura di M. Baldacci, Edizioni Regione Toscana, Ed. 2004, Ticonerre n.16;
- *“L’impatto della costruzione della linea veloce Bologna-Firenze sui Servizi Sanitari del territorio”*, atti del convegno Firenze 08/11/99;

APPENDICE – Anagrafiche

a) Mansioni

Addetto all'impermeabilizzazione

Operaio addetto alla posa dei teli di impermeabilizzazione della galleria

Addetto impianto di betonaggio

Operaio che gestisce l'impianto per la produzione del calcestruzzo

Addetto macchine operatrici

Addetto generico alla conduzione di pale meccaniche, escavatori, motorgrader, rullo compattatore, ecc

Addetto monitoraggio gas

Tecnico addetto al monitoraggio del gas grisù in galleria

Assistente

Operaio caposquadra, che coadiuva il capoimbocco al controllo della produzione in galleria

Autista

Operaio addetto alla guida dei dumper, autobetoniere, autopompe.

Canneggiatore

Aiutante di chi effettua i rilievi topografici

Capoimbocco

Capo operaio di tutte le maestranze di galleria addetto alla organizzazione e controllo delle lavorazioni di galleria

Carpentiere

Operaio che, servendosi di materiali di legno o di metallo, esegue l'armatura e le cassaforme delle strutture in calcestruzzo.

Elettricista

Operaio addetto alla installazione e manutenzione dell'impianto e delle apparecchiature elettriche

Escavatorista

Operaio addetto alla guida dell'escavatore

Ferraiolo

Operaio addetto alla lavorazione e posa dei ferri di armatura delle strutture in cemento armato.

Geologo

Tecnico addetto al controllo dei parametri geotecnici.

Jumbista

Operaio addetto alla conduzione della macchina utilizzata per realizzare i fori da mina

Lancista

Operaio addetto alla conduzione della macchina per realizzare lo spritz-beton

Magazziniere

Addetto alla gestione del magazzino materiali di cantiere

Manovale generico

Operaio edile non qualificato che svolge lavori semplici e spesso pesanti, che ha compiti puramente esecutivi, subordinati.

Meccanico

Operaio addetto alla manutenzione delle macchine e degli impianti

Minatore

Operaio addetto ai lavori di scavo della galleria

Minatore-fochino

Operaio addetto ai lavori di scavo della galleria e al caricamento dello esplosivo

Muratore interno galleria

Operaio addetto a piccoli lavori di ripristino in cemento

Palista

Operaio addetto alla conduzione della pala meccanica

Pompista

Operaio addetto alla conduzione della pompa per il trasporto del calcestruzzo

Sondatore

Addetto all'esecuzione delle perforazioni per consolidare i terreni.

Topografo

Tecnico addetto ai rilievi topografici.

b) Materie prime e prodotti

Ammasso roccioso

Termine tecnico generale per definire i terreni attraversati nello scavo di gallerie. Sulla base caratteristiche geologiche e fisiche viene classificato in tre classi: fronte stabile, fronte stabile a breve termine e fronte instabile.

Gli ammassi incontrati nello scavo della tratta Firenze-Bologna (calcari, arenarie, marne ed argille) contengono silice libera cristallina in quantità variabile tra il 9% e il 35%. L'abbattimento dell'ammasso produce polvere contenente silice libera cristallina di dimensioni inferiori a 3,5 micron.

Armatura per terra armata

Si tratta dell'insieme dei componenti metallici zincati a caldo utili a costruire la struttura portante del rilevato. In particolare è costituita da: pannelli di rete elettrosaldata (circa 1,00x3,00 m), ganci, piatto ad aderenza migliorata e giunzioni a bullone.

Bulloni radiali

Elementi lineari utilizzati per ancorare la superficie della galleria a punti stabili dell'ammasso roccioso al fine di evitare distacchi e rilasci di placche o cunei di roccia all'interno del cavo.

Calcestruzzo

Prodotto

costituito da un impasto di inerti (sabbia, ghiaia e pietrisco), cemento, acqua e additivi fluidificanti (sali di polimero solfonato).

Il cemento del calcestruzzo, contenendo, fra le altre sostanze, Cromo esavalente può determinare sensibilizzazione cutanea ed irritazione per la pelle e per gli occhi.

Il calcestruzzo, essendo costituito da inerti, quando viene proiettato ad elevate pressioni sviluppa aerosol contenenti silice libera cristallina.

Catena per centina



Elemento metallico utilizzato per collegare tra loro le centina di armatura.

Centina



Profilato metallico di forma curvilinea usato per l'armatura della volta della galleria.

Detonatori

La reazione esplosiva viene innescata da accessori denominati detonatori; si tratta di capsule caricate con una piccola quantità di esplosivo assai potente e sensibile; essi sono suddivisibili per due caratteristiche:

- .. tempo di innesco
- .. modalità di innesco

riguardo al primo parametro i detonatori si suddividono in istantanei o ritardati.

- 1) Nei detonatori istantanei la reazione esplosiva inizia al momento del loro innesco
- 2) in quelli ritardati la reazione esplosiva inizia dopo un tempo prestabilito (microritardo) dall'innesco (in modo da consentire una sequenzialità nello sparo di una volata). I detonatori ritardati sono disponibili in serie in relazione al tempo di ritardo; (es: un detonatore del tempo 4 della serie 50 millisecondi esploderà 4 x 25 ms dopo l'innesco, un detonatore del tempo 6 della serie 50 millisecondi esploderà 6 x 50 ms dopo l'innesco),

Riguardo al secondo parametro si hanno:

- 1) detonatori comuni o a fuoco: sono innescati dalla miccia a lenta combustione
- 2) elettrici: l'innesco avviene per l'incendio di una pastiglia pirotecnica che si trova all'interno del detonatore a sua volta innescata da una corrente elettrica. Da ogni detonatore fuoriescono due reofori elettrici isolati detti reofori. Si collegano tra loro i reofori dei detonatori secondo un determinato schema elettrico (serie o serie-parallelo quando si debbano collegare numerosi detonatori) quindi si collega il circuito risultante alla linea di tiro e questa all'esplosore. L'esplosore è un generatore-accumulatore di energia elettrica. Quando l'energia ottenuta mediante la forza muscolare dell'operatore sulla manovella del generatore è sufficiente ad innescare tutti i detonatori si chiude il circuito, provocando lo sparo. Particolare attenzione deve essere prestata a che non si abbiano inneschi involontari o prematuri, causati da correnti vaganti; occorre pertanto adottare alcune procedure di messa a terra delle apparecchiature elettriche e delle masse, è inoltre vietato procedere ad operazioni di caricamento quando sia in atto un temporale nel raggio di 10 km.
- 3) con innesco a tubo conduttore d'onda: il detonatore termina con un tubetto plastico di adeguata lunghezza e chiuso all'altra estremità. Sulla superficie interna del tubetto è depositata l'esplosiva; quando il tubetto è sottoposto ad un determinato shock meccanico l'esplosivo presente all'interno si innescava e la microesplosione si propaga all'interno del tubo fino a raggiungere il detonatore, innescandolo a sua volta. I vari tubetti che fuoriescono dai fori da mina vengono riuniti in fasci stretti su un nodo di miccia detonante (vedi sotto) attivata sempre dai detonatori a tubo conduttore d'onda; nuovamente il fascio formato da questi secondi tubetti viene attivato da un nodo di miccia detonante attivata da un detonatore comune innescato da miccia a lenta combustione o da un detonatore elettrico

Esplosivo

Tipologie di esplosivi

- 1) gelatine: esplosivi molto potenti a base di nitroglicerina o nitroglicole; sono generalmente utilizzati nelle rocce più dure e compatte, nel caricamento delle mine o come carica di fondo (smorza, ovvero cartuccia armata del detonatore, la cui esplosione provoca l'innesco della rimanente carica). Devono essere trattati con cautela in quanto possiedono discreta sensibilità all'urto. Il contatto cutaneo

provoca malesseri, ugualmente ai fumi di esplosione che sono tossici;

- 2) slurries; esplosivi di potenza media e medio-alta, generalmente costituiti da miscele di nitrati e tritolo in presenza di acqua (da qui il nome: letteralmente fanghi). Assai insensibili agli urti sono quindi sicuri nel maneggio. I fumi presentano tossicità inferiore a quelli prodotti dalle gelatine.
- 3) emulsioni: esplosivi di potenza media, sono di ultima generazione e l'ottimizzazione del chimico-fisica viene ottenuta mediante un intimo contatto molecolare fra i componenti. Sono prodotti che presentano bassa sensibilità all'urto e tossicità dell'ordine degli slurries.

Tutti gli esplosivi utilizzati in sotterraneo devono avere un bilancio di ossigeno positivo (ne chimico-fisica durante lo sparo non devono sottrarre ossigeno dall'ambiente circostante ma produrre quantità necessaria all'ossidazione tramite la reazione chimica stessa).

L'uso dell'esplosivo ed il rischio grisù

in ambienti grisutosi si impiegano esplosivi particolari (bassa temperatura di esplosione anche con impiego di sali refrigeranti nella composizione e mancanza di polveri metalliche nella miscela in cui possono innescare la miscela aria-grisù). Il tiro deve avvenire elettricamente dall'esterno della galleria previa evacuazione della stessa.

Ferro per armatura

Barra di acciaio a sezione circolare, di spessore compreso tra i 5 e i 30 mm, spec. impiegata con armatura di costruzioni in cemento armato e caratterizzata da nervature trasversali o elicoidali che migliorano l'aderenza.

Geomembrana impermeabilizzante in pvc

Guaina in pvc, generalmente di 2 mm spessore, atta ad evitare le infiltrazioni di acqua.

Legno per cassature

Malta per iniezione (betoncino)

Miscela di acqua/cemento eventualmente additivata con bentonite o altre sostanze.

Marino

Ammasso roccioso abbattuto dallo scavo con granulometrie variabili.

Miccia detonante

La miccia detonante: è un cordone costituito da un involucro tubolare plastico contenente un esplosivo molto potente (pentrite) essa viene usata come sistema di innesco per i detonatori a tubo conduttore d'onda e può, per caratteristiche esplosive e dimensionali, essere utilizzata anche come carica di profilatura sulla fila di fori più esterna al fine di evitare sovrascavi in calotta.

Palo in VTR (Vetroresina)

Palo in vetroresina di lunghezza variabile (15,00-24,00 m.), inserito nel terreno da scavare e iniettato di malta cementizia al fine di stabilizzare il fronte.

Resina per iniezioni di impermeabilizzazione

Miscela chimica costituita da resina organominerale (silicatica) bicomponente ed espansiva.

Rete elettrosaldata

E' formata da tondini di ferro saldato in modo da formare maglie metalliche, costituendo "fogli" quadrati di dimensioni variabili.

Sabbia

Tessuto non tessuto

Feltro in PP (polipropilene) autoestinguente di una grammatura di 400gr/metro quadro.

Tubo di drenaggio

Condotto in pvc corrugato utilizzato per convogliare le acque drenate ai pozzetti di raccolta.

c) Sostanze e preparati

Accelerante per calcestruzzo

Additivo utilizzato per accelerare i tempi di presa del calcestruzzo.

Accelerante per calcestruzzo proiettato

Silicato di sodio in soluzione acquosa utilizzato per accelerare i tempi di presa del calcestruzzo proiettato.

Olio disarmante

Il prodotto è utilizzato per favorire il distacco della cassaforma metallica dal cls. La modalità di utilizzo prevede che esso sia nebulizzato con aria compressa sulla cassaforma o steso con pennello.

L'olio disarmante può contenere alchidiammine e alcani.

Prodotto per pulizia incrostazioni cementizie

Preparato a base di Acido Cloridrico (5-20%) e Acido fosforico (5-10%) utilizzato per rimuovere le incrostazioni di cemento sulle superfici delle cassafornate metalliche.

d) Macchine

Autobetoniera



L'autobetoniera è una macchina utilizzata per il trasporto e il getto del calcestruzzo. Essa è costituita da un autotelaio e dalla betoniera vera e propria. La betoniera è composta da quattro principali componenti:

- sistema di carico e scarico del materiale;
- tamburo di mescolamento;
- trasmissione del moto;
- impianto dell'acqua;

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Il materiale è immesso nel tamburo di mescolamento (bicchiere) attraverso la tramoggia di cari calcestruzzo è mescolato e mantenuto "vivo" dal punto di carico a quello di scarico.

La rotazione del bicchiere è assicurata dalla potenza prelevata da una presa di forza dall'all dell'autotelaio. La velocità della rotazione del tamburo può essere variata ed il senso di rotazione invertito.

Due eliche in lamiera saldate all'interno del tamburo provvedono alla mescola e, invertendo la rotazione, all'estrazione del calcestruzzo. Sulla autobetoniera è anche installato un impianto di acqua costituito da un serbatoio, una pompa ed una lancia.

Questo impianto oltre a garantire una riserva di acqua utile per la pulizia dei vari componenti dopo il getto serve a garantire la giusta fluidità del calcestruzzo.



Autocarro di rifornimento e lubrificazione dei mezzi (mucca)

Autocarro

ideale al trasporto e distribuzione di olio, liquidi refrigeranti, grassi e carburante di limitate quantità per la manutenzione e rifornimento dei mezzi d'opera.

Sopra il pianale sono posizionati i vari serbatoi con pompe per i rifornimenti e i contenitori per la raccolta degli oli esausti e dei filtri usati.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

L'autocarro dei rifornimenti si posiziona in prossimità del mezzo da assistere e l'operatore esegue le operazioni previste di rabbocco, ingrassaggio e rifornimento.

Esso viene utilizzato per il rifornimento dei mezzi che presentano lunghi tempi di spostamenti, escavatori e pale cingolate, posizionatori ecc

Autogru





Apparecchio di sollevamento e trasporto costituito da carro di base proprio con motore diesel per traslazione, dotato di cabina di comando con posto operatore, di argani di sollevamento e torretta girevole su cui è installata una gru a portata variabile costituita da un braccio telescopico inclinabile e sviluppabile oleodinamicamente oppure da braccio tralicciato inclinabile mediante l'ausilio di argani.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Autopompa per calcestruzzo



L'autopompa è costituita da un autotelaio, una pompa per calcestruzzo e un braccio di distribuzione.

L'autotelaio sul quale è montata la pompa deve avere caratteristiche di portata e di passo in funzione del modello di braccio

Il gruppo pompante è composto da una coppia di pistoni con movimento alternativo in sequenza con una valvola di scambio e di una tramoggia di alimentazione calcestruzzo. In tal modo il pistone che sta spingendo il calcestruzzo comunica tramite la valvola con la tubazione di distribuzione, mentre l'altro pistone comunica con la tramoggia da cui aspira il calcestruzzo. Questa alternanza di fasi associata allo scambio valvola, determina sulla linea un flusso costante la cui portata può essere regolata a piacere. L'azionamento è totalmente idraulico.

Il braccio di distribuzione è costituito da più tubi in acciaio ad alta resistenza. Il movimento è realizzato attraverso particolari leverismi collegati a cilindri idraulici. La parte terminale della tubazione è realizzata in tubo flessibile.

La macchina è dotata di un quadro comando principale installato sulla macchina e di un quadro portatile; ambedue comandano, fra l'altro, il movimento del braccio e la variazione di portata del calcestruzzo.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

L'autopompa è utilizzata per la distribuzione del calcestruzzo su tragitti misti, orizzontali, verticali e inclinati, a grande distanza.

La produzione oraria varia da 30 a 150 mc/ora con pressioni fino a 150 bar. Il calcestruzzo per essere pompato deve avere caratteristiche tali da garantire la scorrevolezza lungo la tubazione e non creare intasamenti.

L'autopompa deve essere posizionata su terreno solido e piano e con gli stabilizzatori aperti. Le operazioni devono essere eseguite mediante il comando a distanza (portatile). La postazione fissa deve essere utilizzata solo per operazioni di emergenza.

Camion (autocarro)





Il camion è una macchina semovente dotata di cassone ribaltabile e spinta da un motore endotermico diesel.

Esso è costituito da un autotelaio a tre assi previsti per l'impiego pesante e dotati di sofisticati pneumatici posteriori, con quattro ruote gemellate motrici.

Viene impiegato sia su strada pubblica che su pista di cantiere; tuttavia l'utilizzo esclusivo come mezzo fuori strada presenta notevoli limiti strutturali ed economici e quindi risulta sostituito dai dumper.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Nei lavori costruzione di gallerie il camion viene principalmente utilizzato per il trasporto del marino. Il ciclo di lavoro è composto da una prima fase di caricamento che può essere eseguito mediante pala meccanica, escavatore con benna o nastro trasportatore, e da una seconda fase di trasporto fino alla discarica.

Camion con gru

Gru a braccio articolato ad azionamento idraulico montata su autocarro costituito da basamenti stabilizzatori. Il basamento è collegato al telaio dell'autocarro tramite interposizione di controtelaio, su cui ruota la colonna portante il braccio articolato corredato di eventuali prolunghie e/o verricello idraulico di sollevamento.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Carrello portacentine



Rimorchio su ruote dedicato al trasporto delle centine dall'esterno della galleria al fronte.

Cassaforma calotta



Struttura autoportante in metallo, dotata di carro portaforme di tipo a portale con gambe telescopiche e

trave longitudinale rettangolare scatolata per la traslazione su binario. La struttura è munita di pistole idrauliche per sollevamento e/o abbassamento delle forme, sistema di distribuzione del cls con carro vibratori ad aria compressa alimentati dalla rete presente in galleria e derivata sulla macchina da collettori.

Il sistema idraulico è comandato da centralina oleodinamica con serbatoio ad olio da 250 lt, pompa tripla, giunto, campana di accoppiamento e motore elettrico 15KW-380 V- 50Hz.

Per il tipo di lavorazioni svolte (azionamento quadro di comando, posa olio disarmante, azionamento vibratori ad aria compressa, posa cls sulle forme con distribuzione "DCL") sulla macchina sono stati attrezzati 3 piani di calpestio costituiti da grigliati metallici e raggiungibili mediante scale ubicate a bordo macchina.

L'alimentazione del distributore calcestruzzo DCL è composto da una serie di tubazioni (diam. 100 mm) che permettono il passaggio del cls dalla pompa al distributore; tali tubazioni sono collegate tramite giunti a leva ad una tubazione a bandiera al piano superiore della tralicciatura permettendo che il carrello di guida possa scorrere sulle rotaie e posizionarsi nei vari punti del getto.

Per il comando e l'azionamento dei dispositivi citati si trovano a bordo macchina: il quadro elettrico di comando, il quadro elettrico di controllo del circuito idraulico e del circuito pneumatico, il motore elettrico per l'azionamento del carro di traslazione, le plafoniere per l'illuminazione delle aree di lavoro del cassero, i riflettori per l'illuminazione delle aree di lavoro.

Gli impianti elettrici installati a bordo macchina, nelle gallerie grisutose, sono di tipo antideflagrante.

La macchina è dotata di scale di accesso e grigliati metallici per le aree di lavoro.

Dumper



Il dumper è una macchina semovente dotata di cassone aperto ribaltabile e spinta da un motore endotermico diesel, a due assi, con quattro o sei ruote, introdotta abbastanza recentemente nel campo del movimento terra.

Ne esistono di svariate dimensioni; con cassoni enormi per il trasporto di grandi quantità di materiale usati nelle cave o nelle costruzioni per grandi opere di genio civile, oppure piccoli, utilizzati principalmente nei lavori edili civili.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Nei lavori di costruzione di gallerie il dumper viene utilizzato per il trasporto del materiale. Il ciclo di lavoro è composto da una prima fase di caricamento che può essere eseguita mediante pala meccanica, escavatore con benna o nastro trasportatore, e da una seconda fase di trasporto fino alla discarica.

Escavatore con benna



Macchina operatrice semovente su cingoli o ruote gommate, spinta da un motore endotermico diesel dotata di un braccio articolato alla cui estremità viene montata una benna.

Per comprendere bene come è realizzato un escavatore idraulico si procederà a scomporlo in tre principali:

Il carro, la torretta e l'attrezzatura di scavo.

- il carro è costituito da un telaio che ha la funzione di sopportare il peso della struttura sovrastante e le sollecitazioni provenienti dall'attrezzatura di scavo; tali forze vengono scaricate sul terreno attraverso appoggi che sono costituiti da cingoli. Altra funzione del carro è quella di permettere alla macchina di spostarsi sul terreno e di ruotare, normalmente di 360°, intorno ad un asse verticale tramite un cuscinetto denominato ralla.
- la torretta è normalmente costituita da un telaio la cui funzione è quella di alloggiare i vari componenti quali motori, serbatoi, pompe e distributori idraulici, cabina ed attrezzatura di scavo
- l'attrezzatura di scavo è costituita da un primo braccio (braccio base) incernierato sulla torretta, un secondo braccio (braccio di scavo) incernierato al primo ed un accessorio finale costituito da una benna incernierata al braccio di scavo.

Le dimensioni e le caratteristiche della benna dipendono, oltre che dalla potenza dell'escavatore, dal tipo di terreno in cui opera ed del tipo di lavorazione da svolgere. In alcuni casi le benne montate sugli escavatori possono essere dotate di idoneo alloggiamento per gancio di sollevamento; in questo l'escavatore assume le funzioni di apparecchio di sollevamento. Tale funzione deve essere prevista dal costruttore e il datore di lavoro deve provvedere a comunicare alla ISPESL la messa in funzione dell'apparecchio nella suddetta configurazione procedendo in seguito alle verifiche periodiche di legge.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Nei lavori di costruzione delle gallerie l'escavatore con benna viene principalmente utilizzata per le operazioni di scavo dell'arco rovescio in terreni argillosi, per la livellazione delle piste e per il carico di modeste quantità di materiale.

Fondamentale è la scelta del tipo di benna in quanto rappresenta il punto di contatto fra la macchina e il materiale da scavare.

Per l'utilizzo in prossimità del fronte di scavo la cabina di guida è protetta mediante una struttura FOI tale da resistere all'impatto di gravi provenienti dall'alto.

Escavatore con martellone



Macchina operatrice semovente su cingoli, spinta da un motore endotermico diesel e dotata di un

articolato alla cui estremità viene montato un martello demolitore oleodinamico che viene utilizzato rompere ed abbattere gli ammassi rocciosi.

Per comprendere bene come è realizzato un escavatore idraulico si procederà a scomporlo in tre principali: Il carro, la torretta e l'attrezzatura di scavo.

- il carro è costituito da un telaio che ha la funzione di sopportare il peso della struttura sovrastante e le sollecitazioni provenienti dall'attrezzatura di scavo; tali forze vengono scaricate sul terreno attraverso appoggi che sono costituiti da cingoli. Altra funzione del carro è quella di permettere alla macchina di spostarsi sul terreno e di ruotare, normalmente di 360°, intorno ad un asse verticale tramite un cuscinetto denominato ralla;
- la torretta è normalmente costituita da un telaio la cui funzione è quella di alloggiare i vari componenti quali motori, serbatoi, pompe e distributori idraulici, cabina ed attrezzatura di scavo;
- l'attrezzatura di scavo è costituita da un primo braccio (braccio base) incernierato sulla torretta, un secondo braccio (braccio di scavo) incernierato al primo ed un accessorio finale costituito da un martello demolitore fissato al braccio di scavo.

Il martello demolitore oleodinamico è costituito da un involucro all'interno del quale è presente un utensile in acciaio speciale, con punte variamente sagomate a seconda dei casi, che tramite il comando valvole idrauliche effettua un movimento alternativo di percussione tale da immettere sollecitazioni di compressione nella formazione rocciosa da abbattere.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Nei lavori di costruzione delle gallerie la macchina viene utilizzata principalmente per le operazioni di scavo del fronte in ammassi rocciosi presentando discrete caratteristiche geo-meccaniche, l'uso dell'esplosivo risulta difficoltoso o conveniente.

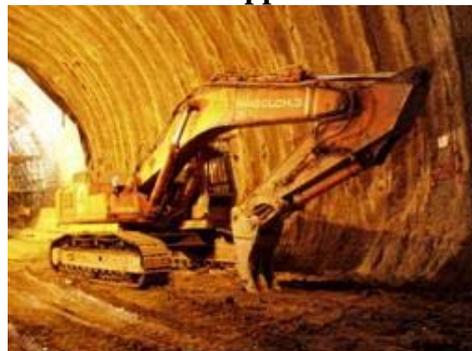
Un presupposto fondamentale per un'efficiente demolizione del materiale è che l'utensile lavori sempre con un'angolazione di 90° rispetto al materiale da demolire.

L'escavatore con martellone inoltre viene utilizzato per lo scavo dell'arco rovescio, delle nicchie e per le operazioni di disaggio successive allo scavo con esplosivo.

Per l'utilizzo in prossimità del fronte di scavo la cabina di guida è protetta mediante una struttura FOP tale da resistere all'impatto di gravi provenienti dall'alto e da una griglia metallica posta anteriormente per la protezione contro il materiale eventualmente proiettato durante lo scavo del fronte di disaggio.

L'utensile martellone è dotato, in prossimità della punta, di ugelli nebulizzatori d'acqua per l'abbattimento delle polveri prodotte durante le lavorazioni. Tali nebulizzatori sono alimentati dalla rete di acqua industriale presente in galleria.

Escavatore con ripper



Macchina operatrice semovente su cingoli o su ruote gommate, spinta da un motore endotermico diesel dotata di un braccio articolato alla cui estremità viene montata un unghione detto "ripper".

Per comprendere bene come è realizzato un escavatore idraulico si procederà a scomporlo in tre principali: Il carro, la torretta e l'attrezzatura di scavo.

- il carro è costituito da un telaio che ha la funzione di sopportare il peso della struttura sovrastante e le sollecitazioni provenienti dall'attrezzatura di scavo; tali forze vengono scaricate sul terreno attraverso appoggi che sono costituiti da cingoli. Altra funzione del carro è quella di permettere alla macchina di spostarsi sul terreno e di ruotare, normalmente di 360°, intorno ad un asse verticale tramite un cuscinetto denominato ralla;

- la torretta è normalmente costituita da un telaio la cui funzione è quella di alloggiare i vari componenti quali motori, serbatoi, pompe e distributori idraulici, cabina ed attrezzatura di scavo;
- l'attrezzatura di scavo è costituita da un primo braccio (braccio base) incernierato sulla torretta, un secondo braccio (braccio di scavo) incernierato al primo ed un accessorio finale costituito dall'unghione incernierato al braccio di scavo.

Le dimensioni e le caratteristiche del "ripper" dipendono, oltre che dalla potenza dell'escavatore, dal tipo di terreno in cui opera e dal tipo di lavorazione da svolgere.

La macchina può essere in esecuzione "ordinaria" o "antideflagrante" in relazione all'ambiente in cui viene utilizzata.

Nei lavori di costruzione delle gallerie la macchina viene utilizzata principalmente per le operazioni scavo del fronte in terreni argillosi precedentemente consolidati.

Per l'utilizzo in prossimità del fronte di scavo la cabina di guida è protetta mediante una struttura FOI tale da resistere all'impatto di gravi provenienti dall'alto e da una griglia metallica posta anterior-parabrezza per la protezione contro il materiale eventualmente proiettato durante.

Furgone con cassone



Furgone, generalmente a quattro ruote motrici, dotato di cassone nella parte posteriore e spinto da un motore endotermico diesel.

Esso viene utilizzato per il trasporto di persone e di piccole attrezzature; all'interno del cassone posizionate delle panche o dei sedili per 8-10 persone e installate delle lampade per l'illuminazione dello stesso.

La macchina può essere in esecuzione "ordinaria" o "antideflagrante" in relazione all'ambiente in cui viene utilizzata.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Nei lavori di costruzione delle gallerie la macchina viene principalmente utilizzata all'inizio ed alla fine del turno di lavoro per il trasporto persone all'interno della galleria; tuttavia anche durante i turni di lavoro viene utilizzata per il trasporto in galleria di piccole attrezzature e/o per il trasporto di altro personale che si renda necessario durante le lavorazioni. Nelle gallerie dove lo scavo viene eseguito tramite esplosivo, il furgone viene utilizzato per portare al fronte le casse del materiale pericoloso.

Nelle gallerie tale mezzo (in versione "antideflagrante" in quelle classificate 1b, 1c, 2), viene impiegato per l'evacuazione immediata dal sotterraneo nelle situazioni di emergenza e deve essere sempre presente durante le lavorazioni.

Inoltre la macchina viene adattata come autoambulanza per il primo soccorso in galleria.

Jumbo



I fornelli da mina per lo scavo con esplosivo sono costituiti da fori

di idoneo diametro, adeguatamente orientati rispetto alla superficie del fronte stesso (fortemente convergenti per le aperture a cuneo od a ventaglio, inclinati verso il basso per la fila di base, generalmente perpendicolari alla superficie del fronte per le mine di produzione); la lunghezza dei fori, pari allo sfonco che si vuole ottenere (normalmente da 2 a 6 mt.)

In passato la perforazione era realizzata mediante l'uso di pesanti apparecchiature portatili azionate da aria compressa (fioretti); ad ogni fioretto era addetto un operatore e quindi sul fronte, nella fase perforazione vi era una grande presenza di lavoratori che erano esposti a rischi derivanti dalla polvere e dal rumore, oltre che, si intende, dalla prolungata presenza in una zona pericolosa quale il fronte.

Da tempo la perforazione è stata automatizzata mediante l'uso di macchine operatrici denominate jumbo.

Il jumbo è una apparecchiatura autosemovente su ruote (più raramente su cingoli) dotata di un dato numero di bracci orientabili (da 1 a 3), ognuno dei quali è provvisto di perforatrice idraulica a rotopercolazione.

I jumbo di ultima generazione sono provvisti di un computer di bordo che controlla la perforazione e la geometria

dei fori. Con macchine di questo tipo si ottengono perforazioni molto precise ed alte velocità di perforazione (generalmente ben oltre 200 mt. lineari all'ora). La precisione della perforazione risulta anche per la sicurezza, in quanto consente di ottenere la corretta distribuzione dell'esplosivo e quindi una frantumazione omogenea, facilitando le operazioni di smarino; migliora inoltre la profilatura delle pareti riducendo i sovrascavi e gli eventuali cunei di roccia in altezza da dover disgregare.

L'apparecchiatura

è mossa da motore diesel mentre l'energia per la perforazione è fornita da motori elettrici alimentati dall'impianto di media tensione di galleria.

Sul corpo della macchina è realizzata la cabina di guida e comando della perforazione; la cabina deve essere insonorizzata e provvista di impianto di climatizzazione con filtro per abbattimento della polvere, in modo da garantire il completo isolamento dell'operatore e delle attrezzature dall'esterno.

Nastro trasportatore semovente



L'attrezzatura speciale nastro trasportatore semovente è composta

di un carro gommato semovente, avente due assali: uno posteriore oscillante e sterzante ed uno anteriore con ruote motorizzate.

Il raggio di sterzata interno è di m. 5,80.

Il carro è attraversato, lungo l'asse longitudinale, da un nastro trasportatore alimentatore inclinato sull'orizzontale, lungo mt.6 e largo mt.0,5 con tramoggia di carico posteriore avente capacità di l. 25. Questo primo nastro, alto da terra circa 700 mm, alimenta un secondo nastro brandeggiante, collocato nella parte anteriore del carro. Il nastro brandeggiante anteriore ha una lunghezza di m. 12,5.

I nastri sono trascinati da motori idraulici. La velocità dei tappeti dei nastri è di 2,5 m/sec. Il brandeggiante scarica in una tramoggia con canale. La regolazione dell'inclinazione e la rotazione del canale sono comandate a distanza; la rotazione è motorizzata da un motoriduttore idraulico e l'inclinazione è azionata da un cilindro idraulico.

Il nastro trasportatore semovente ha le seguenti caratteristiche:

- due tipi di motorizzazione: elettrica e diesel che sono accoppiate attraverso giunto elastico e lanterna a pompe idrauliche ad ingranaggi che hanno la funzione di alimentare i nastri trasportatori o effettuare la traslazione per il trasferimento;
- le dimensioni dell'attrezzatura sono: lunghezza con nastro trasportatore mt.19, senza nastro mt. 17, larghezza massima mt. 2,5;
- altezza con tettuccio mt. 3,6; peso operativo 8000 Kg;
- la velocità di trasferimento da 0 a 4,65 Km/h, la pendenza superabile oltre il 40%;
- il nastro alimentatore e il nastro elevatore brandeggiante hanno una portata max. di 336 mc/h pari a 805 ton/h;
- la canale distributrice ha la funzione di distribuire il getto di calcestruzzo;
- il carro ha 4 ruote gommate, due anteriori doppie motrici tipo superelastiche e due posteriori pneumatiche, folli e direttrici su un asse oscillante. La trasmissione a comando idrostatico del carro avviene tramite motori idraulici e riduttori epicicloidali. La trazione è assicurata da pompe ad ingranaggi e da variatori di flusso; combinando l'utilizzo delle pompe e dei regolatori di flusso si possono attuare velocità variabili;
- il freno di servizio è realizzato per mezzo della stessa trasmissione idrostatica (motori autofreno a comando idraulico negativo), lo sterzo è comandato idraulicamente con idroguida e cilindro idraulico;
- l'impianto elettrico a bordo dell'attrezzatura è a 24 Volt con alternatore e n° 2 batterie da 12 Volt 14 Ah ciascuna; gli utilizzi sono: fari di illuminazione, elettrovalvole impianto idraulico, segnalatori acustici e luminosi, ventola di raffreddamento olio idraulico;
- il posto guida si compone di consolle, in cui sono collocati tutti i comandi, segnalatori luminosi e indicatori di pressione dei quattro circuiti idraulici e dispositivi di emergenza e sicurezza.

Nei lavori di costruzione delle gallerie il nastro trasportatore è utilizzato per operazioni di getto dell'arco rovescio.

La macchina viene posizionata in prossimità dello scavo e alimentata, attraverso un'autobetoniera, di calcestruzzo. Attraverso il nastro anteriore brandeggiante il calcestruzzo viene trasportato in una tramoggia con canale, mediante la quale il calcestruzzo raggiunge il cassero dell'arco rovescio da riempire.

La canale distributrice, comandata a distanza da un operatore addetto alla consolle, permette

distribuzione del getto di cls in modo uniforme in ogni lato dello scavo.

Pala meccanica gommata



Macchina semovente a ruote, spinta da un motore endotermico diesel, provvista da una parte anteriore che funge da sostegno ad un dispositivo di carico; essa è progettata principalmente per il carico o lo scavo mezzo di una benna tramite il movimento in avanti della macchina.

La versione con sottocarro gommato presenta una più elevata velocità di manovra e maggiore agilità quella cingolata con conseguenti minori tempi di ciclo di carico.

Se abilitate, possono percorrere le strade pubbliche.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Per l'utilizzo in prossimità del fronte di scavo la cabina di guida è protetta mediante una struttura FOP tale da resistere all'impatto di gravi provenienti dall'alto.

Nelle gallerie di piccole sezioni (finestre o cunicoli di servizio) vengono utilizzate pale meccaniche a ribaltamento laterale.

Piattaforma aerea



Piattaforma di lavoro atta a ricevere persone e attrezzature per un lavoro specifico, installata su propri carro di base, avente la possibilità di essere variato in quota rispetto a quella di riposo per l'intervento di apparecchiature afferenti ad un sistema oleodinamico costituito da cilindri/pistoni a doppio effetto.

La piattaforma, su base rotante o meno, è costituita da piani estensibili laterali in modo da ottenere aumento del piano di lavoro largo quanto la sezione della galleria. Lo sfilamento dei piani estensibili avviene su guide scorrevoli mediante rulli e attuato tramite sistemi cilindro/pistone oleodinamici.

Ai fini normativi la piattaforma aerea è inquadrata nei PONTI SVILUPPABILI SU CARRO.

Pompa carrellata



Struttura costituita da carrello monoasse con timone di traino, n°4 stabilizzatori a regolazione manuale

n°2 ruote gommate, $P_{el}=75KW$, $Q_{max}=65mc/h$, massima pressione cls 73Bar, alimentazione da ausiliario diesel o elettrico, circuito idraulico di tipo aperto, tubo di lavaggio completo di lancia.

Pompa per iniezione malta



L'impianto di miscelazione e pompaggio di malte cementizie per l'esecuzione delle iniezioni di consolidamento al fronte è così costituito:

- silos per cemento o bentonite ed eventuali serbatoi per lo stoccaggio dei prodotti chimici;
- serie di miscelatori ad alta velocità per amalgamare la malta cementizia con acqua ed eventuali sostanze chimiche;
- dosatori automatici utilizzati per la taratura e la contemporanea registrazione dei volumi di miscela di volta in volta utilizzati;
- iniettori alternativi per il pompaggio delle miscele nei fori di iniezione e relative tubazioni;
- apposite attrezzature, poste a valle dell'iniettore, che controllano i valori di pressione e di iniezione che intervengono automaticamente quando sono superati i limiti previsti.

Pompa spritz beton



Macchina semovente su ruote spinta da un motore endotermico diesel.

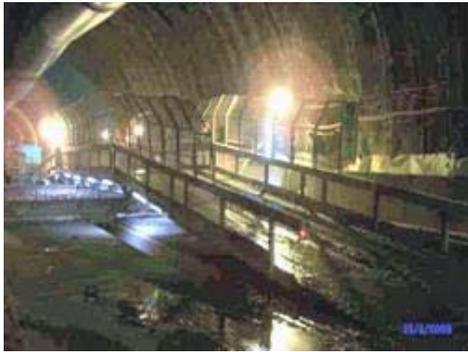
L'unità è composta principalmente da:

- l'autotelaio: su di esso è montata la cabina di guida, i serbatoi degli additivi, l'avvolgicavo (nel caso di alimentazione elettrica) e nella parte posteriore la tramoggia. Presenta caratteristiche di portata e di passo in funzione del tipo di braccio articolato che si vuole montare; l'azionamento della pompa e del braccio può essere con motore ausiliario diesel o elettrico tramite presa di forza idonea;
- il gruppo pompante consiste in una coppia di pistoni che si muovono alternativamente in sequenza con una valvola di scambio e di una tramoggia di alimentazione del calcestruzzo. In tal modo il pistone che sta premendo il calcestruzzo comunica tramite la valvola con la tubazione di distribuzione, mentre l'altro pistone comunica con la tramoggia da cui aspirerà il calcestruzzo. Questa alternanza di fasi associata allo scambio valvola determina sulla linea un flusso costante la cui portata può essere regolata a piacere, l'azionamento è totalmente idraulico;
- il braccio di distribuzione è costituito da più sezioni in acciaio ad alta resistenza e svolge la funzione di supporto alla tubazione del cls alla cui estremità è montata una lancia. Il movimento è realizzato attraverso leverismi collegati a cilindri idraulici. Ciò permette di ottenere i movimenti sul piano verticale. Il movimento di rotazione orizzontale si avvale di un cuscinetto di base (ralla) e di un riduttore azionato da un motore idraulico. La struttura portante del braccio comprende gli stabilizzatori che devono necessariamente essere aperti prima di qualsiasi movimento del braccio comando si effettua tramite una pulsantiera a distanza (telecomando o radiocomando). La posizione

del braccio è resa stabile tramite valvole;

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Ponte arco-rovescio semovente



E' una struttura (ponte semovente) che consente il passaggio dei mezzi, da e verso il fronte, sopra la zona di scavo e getto dell'arco rovescio. La macchina, costituita da una robusta struttura metallica, è composta da un ponte (corpo centrale di circa 12,5 m e da due rampe di accesso al ponte. Le rampe possono avere la stessa lunghezza o misura diversa. La struttura è sostenuta da due travi trasversali che poggiano sulle murette e consentono il movimento di traslazione longitudinale ed il movimento di traslazione trasversale del ponte. Quando se ne presenta la necessità, per garantire il transito in sicurezza dei pedoni, il ponte deve essere dotato di passerelle laterali separate dal passaggio veicolare. Inoltre la zona di ponte riservata al transito dei veicoli è dotata, sui lati, di una rete di protezione contro il rischio di caduta di materiale dai dumper in transito sul personale addetto alle lavorazioni.

Il ponte è dotato di alcuni accorgimenti per il getto del calcestruzzo:

- 1) una canaletta posta nella parte sottostante e posizionata longitudinalmente al ponte stesso che funge da dima e serve a creare lo spazio per future canalizzazioni.
- 2) una smorza posta nella parte sottostante al ponte e trasversale a questo che delimita il getto di calcestruzzo.

Il ponte per garantire la propria funzionalità è dotato di due movimenti :

- 1) un movimento di traslazione longitudinale, per seguire l'avanzamento dei lavori lungo l'asse della galleria. Il movimento è ottenuto tramite dei carrelloni, montati sulle due travi trasversali, che scorrono su rotaie posate a loro volta sulle murette. I carrelloni sono dotati di un sistema idraulico che permette di sollevare le ruote quando queste non sono utilizzate per lo spostamento e consente ai carrelloni di poggiare direttamente sulle rotaie. Tale accorgimento rende più stabile e robusto tutto il complesso soprattutto quando sopra il ponte transitano i dumper carichi o altri mezzi;

2)

un movimento di traslazione trasversale, per consentire al tempo stesso sia il costante passaggio di mezzi che il procedere delle fasi di scavo e messa in opera dell'arco rovescio prima su un lato della galleria poi sull'altro. Il movimento è ottenuto tramite dei carrelli che scorrono sulle due travi disposte in senso trasversale rispetto all'asse della galleria.

Ambedue i movimenti dovranno essere eseguiti dopo aver sollevato le due rampe di accesso al ponte.

Tutti i

movimenti sono comandati da un sistema elettro-idraulico la cui centralina si trova sotto il ponte, mentre la consolle di comando è posta al di sopra di esso, per garantire la piena visibilità delle operazioni da svolgere.

Ponte sviluppabile con cestello

Piattaforma di lavoro atta a ricevere persone e attrezzature, installata su proprio carro di base, con possibilità' di essere variata in quota rispetto a quella di riposo per l'intervento di apparecchiature manovra, comunque azionate, e senza necessità' di ancoraggi a struttura esterna.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio / giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Posa centine con cestello



Macchina dotata di carro di base proprio sul quale sono installati un braccio telescopico dotato di pompa idraulica per il sollevamento, posizionamento e sostegno della centina e ponti sviluppabili con indipendenti dal braccio portapinza, per le operazioni di finitura del montaggio.

Tale mezzo è dotato di un lampeggiante arancio/giallo sul tetto della cabina e di un segnalatore acustico di retromarcia.

Posizionatore



Apparecchiatura semovente destinata alla perforazione. Viene utilizzato nell'esecuzione di consolidamenti e preconsolidamenti al contorno e sul fronte nonché alla posa in opera degli stessi. I posizionatori possono essere utilizzati anche per l'esecuzione di fori di drenaggio e di fori spia per la ricerca e l'intercettazione di acqua e gas. La perforazione avviene mediante rotazione, rotopercolazione a secco o con utilizzo di acqua; generalmente la perforazione viene eseguita con aste con testa "a distruzione di nucleo".

I posizionatori possono essere in esecuzione "normale" o "antideflagrante" in relazione all'ambiente in cui vengono utilizzati (rischio metano).

I

posizionatori sono costituiti da un carro semovente su cingoli all'interno del quale è alloggiato: un motore endotermico ad alimentazione diesel per la trazione, per l'alimentazione elettrica e per il funzionamento delle pompe idrauliche. Le pompe per l'esecuzione delle perforazioni e per l'avanzamento della perforazione sono spesso azionate da motori elettrici posti nel carro ed alimentati dalla linea elettrica a media tensione di galleria; questo avviene soprattutto con i posizionatori più grandi che impegnano notevoli quantità di energia. All'interno del carro trovano inoltre posto i vari serbatoi di carburante, di olio idraulico, di acqua di raffreddamento ecc.

Sull'asse longitudinale del carro (lato anteriore e posteriore) sono impennate una o più spesso due coppie di bracci telescopici; su ogni coppia di bracci telescopici è montata la slitta sulla quale scorre la testa di rotazione azionata idraulicamente, dotata di mandrino, atta a far ruotare ed avanzare le aste di perforazione nell'ammasso, fino a raggiungere la profondità desiderata.

I bracci possono ruotare sul loro perno e gli stessi possono essere allungati od accorciati in modo da raggiungere i vari punti di lavoro; inoltre, allungando ed accorciando i bracci anteriore e posteriore in modo differenziato, si possono eseguire fori con diverse angolazioni rispetto all'asse della galleria.

L'apparecchiatura in fase di lavoro viene comandata da un quadro a console per ogni braccio, dotato di gambe di appoggio, in modo da dare all'operatore addetto ai comandi, la visione della zona di lavoro.

Il posizionatore può inoltre disporre di un braccio articolato dotato di cestello in modo da permettere :

una o più persone operazioni a boccaforo in quota, quali iniezioni, cianfrinature e controlli.

e) Attrezzature

Argano a bandiera



Argano elettrico o pneumatico, di portata inferiore a 200 Kg,

ammarrato e controventato da un sostegno verticale che permette la rotazione del carico sul piano orizzontale.

Avvitatore elettrico

Utensile portatile a batteria utilizzato per allentare o serrare viti e bulloni.

Avvitatore pneumatico

Utensile portatile ad aria compressa utilizzato per allentare o serrare viti e bulloni.

Calcatoio

Asta tubolare in materiale plastico o metallo antiscintilla (alluminio o bronzo) utilizzata per spin; cartucce di esplosivo nel foro.

Chiavi a stella e a tubo

Esplositore

Macchina elettrica collegata alla linea di tiro, composta da un generatore di corrente e da u accumulatore.

Dispone di una manovella mediante la quale si aziona il generatore; l'energia viene accumulata su batteria di condensatori.

Raggiunta la carica voluta (il controllo avviene tramite voltmetro incorporato) il circuito viene chiuso e la corrente può circolare attraverso i detonatori provocando al loro accensione.

Esplosimetro

Apparecchiatura portatile atta a misurare la percentuale di metano in aria.

Fioretto perforatore





Utensile portatile pneumatico munito di asta d'acciaio usato per praticare fori nella roccia e nel calcestruzzo.

Luci ad aria compressa



Corpi illuminanti alimentati da un piccolo generatore, loro accoppiato, mosso da una piccola turbina collegata all'impianto dell'aria ad alta pressione di cantiere

Martello da carpentiere

Martello pneumatico



Utensile portatile demolitore usato per abbattere e perforare materiale di elevata consistenza.

Mazza

Mola "flessibile" elettrica



Utensile elettrico portatile B.T. dotato di mola abrasiva utilizzato per tagliare vari tipologie di materiali (calcestruzzo, laterizi, ferro, pvc, ecc).

Ohmetro

Strumento per misura della resistenza viene utilizzato nel controllo del circuito della linea di tiro o di singoli componenti (fili e detonatori) nel tiro elettrico. L'energia immessa nel circuito è tale da provocare in alcun caso l'involontaria accensione dei detonatori.

Pala

Piccone

Pinza

Pistola sparachiodi



Apparecchio portatile sparachiodi utilizzato per fermare il tessuto non tessuto dell'impermeabilizzazione ai paramenti della galleria.

La propulsione del chiodo avviene tramite l'esplosione di cartucce alloggiare in appositi caricatori plastici o corone metalliche circolari

Pompa eduazione acque



Pompa idrica ad immersione usata per aggottare cqua e fango da pozzetti e canali di raccolta delle acque. L'alimentazione delle pompa può essere elettrica, ad aria compressa o a motore endotermico

Pompa olio disarmante



Pompa manuale costituita da un serbatoio cilindrico, contenente olio disarmante, e da una pompa a stantuffo che comprime l'aria. Tramite una lancia l'olio nebulizzato viene distribuito sulla superficie trattare

Ponte mobile per l'armatura e l'impermeabilizzazione della calotta e piedritti



Struttura a tubi e giunti o in carpenteria metallica (ponteggio), sagomato secondo il profilo della galleria, dotato di piani di lavoro utili alla posa in opera dei ferri di armatura e dei teli per l'impermeabilizzazione. Il ponte lascia lo spazio necessario al transito dei mezzi ed è costruito in modo da sostenere la tubazione di areazione. Il ponteggio su ruote in gomma viene traslato mediante il tiro con funi.

Saldatrice elettrica





Macchina elettrica (raddrizzatore) con regolazione di corrente meccanica o elettronica medi potenziometro, utilizzato per saldare ad arco elettrico ad alta temperatura gli elementi metallici.

Saldatrice teli pvc automatica a cuneo caldo



Apparecchio elettrico a bassa tensione mobile azionato manualmente, dotato di rulli contrapposti riscaldati, utilizzato per unire i teli in pvc della l'impermeabilizzazione della galleria.

Saldatrice teli pvc manuale



Apparecchio portatile elettrico a bassa tensione che produce aria calda ad elevata temperatura utilizzato per saldare ed unire i teli in pvc per l'impermeabilizzazione della galleria.

Scala semplice

Sega a mano

Sega circolare a banco





Apparecchio elettrico a bassa tensione, mobile e a banco, munito di un disco con denti d'acciaio, utilizzato per tagliare tavole e pezzi di legno

Soffiante

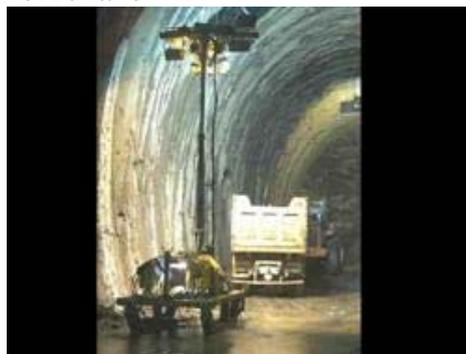
Tubo in metallo antiscintilla provvisto di valvola e collegato con l'impianto ad aria compressa per ripulire il foro da mina da polvere o pietrisco

Spazzetta

Attrezzo ad asta terminante ad uncino (oppure con un disco o con cucchiaio) in metallo antiscintilla provvisto impugnatura; viene introdotto nel foro da mina per liberarlo quando questo è otturato da pietrisco.

Tenaglia

Torre faro



Apparecchiatura di illuminazione semovente, montata su traliccio metallico abbattibile, atta ad essere piazzata in vicinanza del fronte e ad illuminare le operazioni di preparazione al tiro (caricamento dei fori e collegamento dei detonatori)

Trapano

Vibratore aria compressa ad ago



Attrezzo portatile pneumatico, costituito da un corpo metallico vibrante, utilizzato per la vibratura calcestruzzo

f) Classi di intervento

Accorgimenti operativi per i mezzi di sollevamento e trasporto

Accorgimenti finalizzati a migliorare sia la stabilità del mezzo e del carico che l'accidentale urto persone e cose

Accorgimenti per i piani di lavoro e le vie di circolazione

Accorgimenti per migliorare la praticabilità del piano di lavoro e delle vie di circolazione

Controllo delle attrezzature e dei prodotti utilizzati

Prima dell'utilizzo occorre verificare le caratteristiche e l'idoneità all'uso delle attrezzature e dei prodotti utilizzati

Controllo delle lavorazioni più a rischio

Un addetto responsabile con provata esperienza professionale presidia la lavorazione a rischio in modo da vigilare sul corretto rispetto delle procedure.

Lavoratore addestrato e con esperienza

Il lavoratore, a causa della delicatezza delle lavorazioni da eseguire, deve essere particolarmente addestrato e aver fatto specifiche esperienze professionali nelle operazioni a cui è stato dedicato.

Manutenzione macchine ed impianti

Azioni di manutenzione particolari mirate a conservare l'efficienza degli impianti, delle macchine e delle attrezzature.

Misura ergonomica

Accorgimento per ridurre il rischio di lesioni da sforzo durante la movimentazione manuale di pesi

Precauzioni per l'addetto a lavorazioni pericolose

L'operatore direttamente coinvolto nella lavorazione presta particolare cura e attenzione alla zona di pericolo, tenendosi a dovuta distanza, proteggendosi con misure tecniche di tipo passivo o adottando specifiche misure di prevenzione.

Procedura di sicurezza mirata

Adozione di specifica procedura di sicurezza per governare condizioni di rischio particolari.

Protezione contro la caduta

Sistema di protezione e precauzioni anticaduta per la sosta e l'accesso ai posti di lavoro

Riduzione degli esposti al rischio

Attraverso l'allontanamento dei lavoratori non coinvolti direttamente nelle operazioni viene ridotto il numero degli esposti

Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento

Sistema per migliorare la visibilità delle aree di lavoro e per segnalare/avvertire i lavoratori di eventuali pericoli.

Sistema per l'isolamento dell'addetto alla guida dei mezzi

L'operatore addetto alla guida dei mezzi è isolato dentro la cabina in modo da ridurre l'esposizione al rumore e agli inquinanti aerodispersi prodotti dalle lavorazioni.

La cabina dei mezzi è climatizzata ed aereata dall'esterno. L'addetto deve operare con porte e finestre chiuse e deve evitare di fumare.

Per garantire la funzionalità del condizionamento è importante garantire una costante manutenzione del sistema di filtraggio dell'aria.

Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi

Accorgimenti tecnici/operativi per ridurre alla fonte, contenere o diluire gli agenti nocivi.

g) Dispositivi di protezione individuale

"Autosalvatore" - Autorespiratore a circuito chiuso: tipo a produzione di ossigeno



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di inalazione di fumi nocivi generati da eventuali incendi.

Nell'apparecchio, il vapore acqueo e l'anidrite carbonica presenti nell'aria espirata reagiscono con prodotto chimico contenuto nella cartuccia in modo da liberare ossigeno che fluisce nel sacco. L'utilizzatore inspira dal sacco polmone attraverso un tubo ed una valvola di inspirazione. Il gas espirato passa nella cartuccia attraverso un tubo. La quantità di ossigeno liberato dipende dal volume di gas espirato. L'anidride carbonica viene eliminata grazie alla sostanza chimica contenuta nella cartuccia. L'eccedenza di ossigeno passa nell'atmosfera ambiente attraverso una valvola di sovrappressione. L'autosalvatore utilizzato è del tipo a boccaglio e sono racchiusi in un contenitore con apertura, in caso di necessità, a strappo. La loro durata è di circa 20 minuti, variabili dalle condizioni di utilizzo e dall'ambiente.

Il peso è di circa 3 Kg ed indossato mediante l'utilizzo di un'apposita cintura.

(Decreto Ministeriale 2 Maggio 2001 n° 226 "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuali (DPI)" del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale)

Autorespiratore aria compressa a circuito aperto, sistema fisso



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di inalazione di fumi nocivi generati dallo sparo delle mine utilizzate per abbattere il fronte roccioso in galleria.

Il sistema è installato sui dumper che trasportano il materiale di scavo fuori dalle gallerie attraversando più volte il tappo di fumo generato dall'esplosione.

Nell'autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto l'alimentazione di aria respirabile è trasportata in una o due bombole ad aria ad alta pressione.

La pressione di riempimento delle bombole raggiunge i 250 BAR. L'aria respirabile all'ambiente, diminuita attraverso due riduttori di pressione, viene richiesta attraverso l'erogatore dall'utilizzatore in base alle sue esigenze respiratorie.

L'erogatore è collegato direttamente ad una maschera facciale: l'aria espirata passa dalla maschera all'ambiente esterno attraverso la valvola di espirazione.

L'aria per la respirazione deve possedere i requisiti di purezza di cui alla norma UNI EN 132 o alternativa il suo grado di impurezza deve essere al più piccolo possibile e comunque rispettare i valori limite di TLV di soglia previsti per gli ambienti di lavoro.

(Decreto Ministeriale 2 Maggio 2001 n° 226 "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuali (DPI)" del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale)

Autorespiratore aria compressa a circuito aperto, sistema portatile





Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di inalazione di fumi nocivi generati da eventi incendi.

Nell'autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto l'alimentazione di aria respirabile è trasportata in una o due bombole ad aria ad alta pressione.

La pressione di riempimento delle bombole raggiunge i 250 BAR. L'aria respirabile all'ambiente, diminuita attraverso due riduttori di pressione, viene richiesta attraverso l'erogatore dall'utilizzatore in base alle sue esigenze respiratorie.

L'erogatore è collegato direttamente ad una maschera facciale: l'aria espirata passa dal faccia all'ambiente esterno attraverso la valvola di espirazione.

L'aria per la respirazione deve possedere i requisiti di purezza di cui alla norma UNI EN 132 o alternativa il suo grado di impurezza deve essere al più piccola possibile e comunque rispettare i valo limite di TLV di soglia previsti per gli ambienti di lavoro.

(Decreto Ministeriale 2 Maggio 2001 n° 226 "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi protezione individuali (DPI)" del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale pag.68-69)

Casco protettivo

Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al

capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi.

Cuffia antirumore

Cuffia antirumore leggera. La pressione delle coppe auricolari è

regolabile. I cuscinetti sporchi ed usurati sono facilmente sostituibili.

Cuffia antirumore per elmetti

Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dall'esposizione al rumore. Cuffia antirumore leggera adatta per essere installata su caschi di protezione predisposti. Le cuffie auricolari sono fissate a braccetti sagomati che si agganciano all'elmetto mediante appositi adattatori. I braccetti possono essere regola altezza e si possono ruotare all'indietro o spostarsi in fuori, per consentire le posizioni di riposo o parcheggio. La pressione delle coppe auricolari è regolabile. I cuscinetti sporchi ed usurati sono facilmente sostituibili.

Facciale filtrante per polveri FFP2S



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di esposizione alle polveri.

Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di m particellare $\geq 0,02$ micron. Filtrazione meccanica ed elettrostatica, struttura semirigida, morbida guarnizione di tenuta lungo l'intero bordo del facciale, bardatura di sostegno a due elastiche regolabili in punti. Versione con valvola di espirazione. (EN 149 - DIN 58645)

Guanti in cuoio crosta



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di esposizione al taglio, punture, abrasioni e ustioni.

Guanto antivibrazione



Dispositivi che riducono l'energia delle vibrazioni prodotte dagli attrezzi (martello demolitore, fucile idraulico, ecc). I guanti antimpatto offrono protezione contro i danni causati dall'uso quotidiano di queste attrezzature.

Guanto in pvc

Guanto protettivo resistente all'abrasione, agli oli e ai grassi.

Imbracature anticaduta (cintura di sicurezza)



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi caduta dall'alto.

Le imbracature anticaduta sono costituite da cinghie, bretelle, cosciali e sottonatiche. I cosciali sottonatiche, posizionati in maniera ergonomica, migliorano il comfort e permettono all'utilizzatore migliore arresto in caso di caduta. Le imbracature anticaduta sono conformi alle norme europee EN 361.

Indumenti da lavoro ad alta visibilità



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di investimento dovuto al transito e al movimentazione dei mezzi e delle macchine operatrici.

Capo di vestiario, capotto impermeabile, tuta o giacca/pantalone ad alta visibilità di classe 3, sui quali sono applicati stabilmente inserti in tessuto rifrangente in grado di assicurare la visibilità in qual condizione di luce sia di giorno che di notte.

DM 9 Giugno 1995 "Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile a distanza il personale impegnato su strada in condizioni di scarsa visibilità"

Indumento da lavoro specifico

Indumento da lavoro adatto a lavorazioni specifiche.

Inserti antirumore ad archetto



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dall'esposizione al rumore. Dispositivi semiauricolari, a supporto ad archetto polipropilene, costituiti da inserti in soffice poliuretano modellabile al cavo auricolare. Provvisi ciascuno di superficie trattata non porosa per evitare che polveri ed impurità sia portate nel meato uditivo.

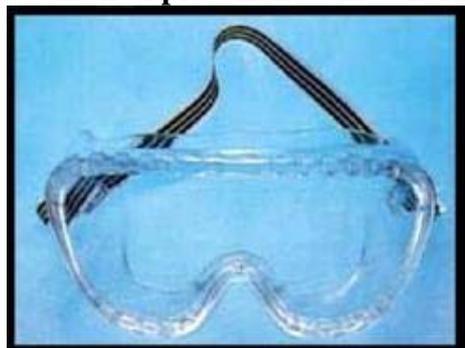
Inserti auricolari antirumore

Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dall'esposizione al rumore. Tappi auricolari monousc
costituito da polimero espanso con superficie trattata non porosa, in lanapiuma di ovatta minerale e
politilene o da gomma di silicone atossica ed anallergica. Provvisti ciascuno di superficie trattata non
porosa per evitare che polveri ed impurità sia portate nel meato uditivo.

Maschera per saldatura

Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di esposizione a radiazioni dirette e proiezione di
materiale incandescente. Maschere a mano ed a caschetto con lenti in vetro per la saldatura e
ossiacetilenica.

Occhiali di protezione a mascherina



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa agli

occhi per proiezione di materiali, polveri e liquidi. Occhiali a mascherina in pvc trasparente e flessibile
con ampio campo visivo e lenti in policarbonato normale o trattamento antiappannante. Riva
completamente l'area oculare evitando al massimo l'investimento da schizzi di materiale proiettat
mascherina è dotato di fori di ventilazione e di un bordo a cuscinetto che assicura la comodità. EN166

Scarpe antinfortunistiche

Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di puntura e schiacciamento del piede. La suola
del tipo antiscivolo (carroarmato)

Semimaschera a 2 filtri



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di inalazione

di sostanze tossiche e nocive. Apparecchio di protezione delle vie respiratorie riutilizzabile, a due
elementi filtranti, con semimaschera. Può essere utilizzata con un'ampia gamma di cartucce per filtri.

Il dispositivo è costituito da: morbido facciale (con alto grado di resistenza, resistente agli ag
atmosferici e alle escursioni termiche), da bardatura ergonomica munita di cinghiette regolabili
slacciamento rapido, da valvola di espirazione in posizione centrale per evitare l'accumulo di calore
umidità all'interno.

Stivali antinfortunistici





Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dai rischi di puntura e schiacciamento del piede, oltre alla difesa dal fango ed acqua. La suola è del tipo antiscivolo (carroarmato)

Tuta impermeabile



Dispositivo utile a proteggere il lavoratore da pioggia, getti o stillicidio di acqua.

Legislazione di riferimento

In questo ultimo paragrafo sono state raccolte le principali normative di riferimento per il comparazione. Al fine di rendere più consultabile l'elenco è stata creata una classificazione secondo le seguenti tematiche:

1. Generale

- 1.1 Appalti
- 1.2 Dispositivi di protezione individuale
- 1.3 Pianificazione della sicurezza
- 1.4 Specifiche di comparto: settore costruzioni
- 1.5 Attività di misura, verifica, vigilanza e controllo

2. Sicurezza

- 2.1 Ambienti e posti di lavoro
- 2.2 Attrezzature, apparecchiature, attrezzi ed utensili
 - 2.2.1 Attrezzature edilizia, ponteggi, cassaforme ecc
- 2.3 Impianti
 - 2.3.1 Impianti a pressione
 - 2.3.2 Impianti elettrici
 - 2.3.3 Areazione, ventilazione, condizionamento e climatizzazione
- 2.4 Macchine
 - 2.4.1 Macchine generatrici, trasformatrici e convertitrici
 - 2.4.2 Macchine operatrici
 - 2.4.3 Macchine sollevamento e trasporto
 - 2.4.4 Macchine utensili

3. Igiene e salute

- 3.1 Rischio agenti chimici
- 3.2 Rischio polveri
- 3.3 Rischio fibre (amianto e fibra di vetro)
- 3.4 Rischio agenti fisici
- 3.5 Igiene locali e rischio biologico
- 3.6 Illuminazione ambientale
- 3.7 Ergonomia (postura, movimentazione manuale dei carichi)
- 3.8 Accertamenti sanitari, monitoraggi biologici

4. Emergenza, evacuazione, antincendio e pronto soccorso

5. Atmosfere esplosive e esplosivi

All'interno di ciascun tema la legislazione è ordinata secondo le seguenti tipologie di norma:

Circ. Min.	Circolare Ministeriale
D. Interm.	Decreto Interministeriale
D.L.	Decreto Legge
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
Dir.UE	Direttiva Comunitaria
L.	Legge
L.Reg.	Legge Regionale
Lett. Circ.	Lettera Circolare Ministeriale
N.I.	Note Interregionali Toscana / Emilia Romagna
N.T.	Normativa Tecnica
R.D.	Regio Decreto

e per ciascuna di queste in ordine di data di emissione.

1. Generale

- Circ. Min. n° 53 del 05/11/1964

MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni, applicazione dell' art. 191 del DPR 27 aprile 1955 n. 547

- Circ. Min. n° 28642 del 01/06/1978

Ministro del Lavoro

- Circ. Min. n° 9 del 01/02/1979

Ministro del Lavoro:Carrelli elevatori. Applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

- Circ. Min. n° 89 del 27/06/1996

Ministro del Lavoro:Decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242, contenente modificazioni e integrazioni al D.Lgs. 19 settembre 1994, n.626, in materia di sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Direttive per l'applicazione G.U. n. 156 del 05.07.96

- Circ. Min. n° 154 del 19/11/1996

Ministro del Lavoro:Ulteriori indicazioni in ordine all'applicazione del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, come modificato dal decreto legislativo 19 marzo 1996, n.242. (criteri di computo dei dipendenti ai fini dell'applicazione dei diversi G.U. n. 284 del 04.12.96

- Circ. Min. n° 172 del 20/12/1996

Ministro del Lavoro:Ulteriori indicazioni in ordine all'applicazione del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, come modificato dal decreto legislativo 19 marzo 1996, n.242. (campo di applicazione soggettivo) G.U. n.5 del 08.01 .97

- Circ. Min. n° 41 del 18/03/1997

Ministro del Lavoro:decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili: prime direttive per l'applicazione. G.U. n. 75 del 1.04.97

- Circ. Min. n° 73 del 30/05/1997

Ministro del Lavoro: Ulteriori chiarimenti interpretativi del D.Lgs. 494/96 e del D.Lgs. 626/94

- D. Interm. n° del 23/12/1982

Identificazione delle attività omologative di competenza dell'ISPELS.

- D.L. n° 26 del 31/01/1995

Convertito con modificazioni ed integrazioni in L.29 marzo 1995, n.95 (G.U. n. 77 del 01 04.95) G.U. n. 26 del 01 .02.95

- D.Lgs. n° 277 del 15/08/1991

Avviso di rettifica G.U. n.260 del 06.11.91 :Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 83/447/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lav s.o.G.U.n.200 del 27.08.91

- D.Lgs. n° 626 del 19/09/1994

“Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/-CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro” e successive integrazioni e modificazioni

- D.Lgs. n° 242 del 19/03/1996

(Modifiche ed integrazioni nel decreto legislativo 19/09/91 n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. s.o.G.U. n. 75 del 06.05.96

- D.Lgs. n° 494 del 14/08/1996

Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili. s.o.G.U. n. 156 deI 23.09.96

- D.M. n° del 16/01/1997

Individuazione dei contenuti minimi della formazione dei lavoratori, dei rappresentanti per la sicurezza e dei datori di lavoro che possono svolgere direttamente i compiti propri del responsabile del servizio di prevenzione e protezione.

Definizione dei c G.U. n. 27 del 03.02.97

- D.P.R. n° 547 del 27/04/1955

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. s.o.G.O.n.158 deI 12.07.055

- D.P.R. n° 164 del 07/01/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni. s.o.G.O.n.78 del 31.03.56

- D.P.R. n° 302 del 19/03/1956

Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con DPR 27 aprile n .155 n. 547

S.O.G.U.- n. 105 deI 30/04/1956

- D.P.R. n° 303 del 19/03/1956

Norme generali per l'igiene sul lavoro. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56

- D.P.R. n° 302 del 19/03/1956

Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con Decreto del Presidente della Repubblica 27 Aprile 1955 n.547

- D.P.R. n° 320 del 20/03/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo. s.o.G.O.n.109 deI 05.05.56

- D.P.R. n° 459 del 24/07/1996

Regolamento per attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/365/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine. s.o.G.U. n. 146 del 06.09.96

- Dir.UE n° 74/3251 del 09/07/1974

CEE – Decisione del Consiglio del 27/06/1974 che istituisce un comitato consultivo per la sicurezza l'igiene e la tutela della salute su luogo di lavoro. G.U.09.07.1974

- Dir.UE n° 78/711 del 11/07/1978

CEE Risoluzione del Consiglio del 29 giugno 1978, relativa ad una programma d'azione delle Comunità europee in materia di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro. G.U.11/07/1978

- Dir.UE n° 88/364 del 09/07/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 9 giugno 1988 sulla protezione dei lavoratori mediante il divieto di taluni agenti specifici e/o di talune attività (quarta direttiva particolare ai sensi dell' art. 8 della direttiva 80/1 107/CEE). G.U.09.07.1988

- Dir.UE n° 88/383 del 14/07/1988

CEE Decisione della Commissione del 24 febbraio 1988 relativa al miglioramento dell'informazione in materia di sicurezza, igiene e sanità sul luogo di lavoro. G.U.14.07.1988

- Dir.UE n° 89/391 del 29/06/1989

CEE Direttiva del Consiglio del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro. G.U.29.06.1989

- Dir.UE n° 89/654 del 30/12/1989

CEE Direttiva del consiglio del 30 novembre 1989, relativa alle prescrizioni minime di sicurezza e di salute per i luoghi di lavoro (prima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE). G.U.30.12. 1989

- Dir.UE n° 92/57 del 26/08/1992

CEE Direttiva del Consiglio del 24 giugno 1992 riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (ottava direttiva particolare ai sensi dell'art. 16 paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE). G.U.26.08.1992

- Dir.UE n° 94/2062 del 20/08/1994

CEE Regolamento (CE) del Consiglio del 18 luglio 1994, relativo all'istituzione di un'agenzia europea per la sicurezza e la salute. G.U.20.08.1994

- L. n° 178 del 02/05/1983

Interpretazione autentica dell'art.7 del DPR 27 aprile 1955, n.547, concernente norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

- L. n° 246 del 15/06/1984

Integrazioni e modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 9/04/1959, N. 128, contenente Norme di Polizia delle Miniere e delle cave, nonché alla Legge 6/10/1982 n. 752, concernente l'attuazione della politica mineraria. G.U. 172 del 23/06/1984

- L. n° 55 del 19/03/1990

Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale. (art.8.c.8 piani di sicurezza). G.U.128 del 04.06.90

- L. n° 609 del 28/11/1996

Conversione del D.L. 1.10.96, n. 512. Disposizioni Urgenti concernenti l'incremento e il ripianamento di organico dei ruoli del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e misure di razionalizzazione per l'impiego del personale nei servizi d'istituto. G.U. n. 281 del 30.11.96

- N.I. n° 27964/PRC del 10/07/2000

Allegato n.11 - Interruzione e ripresa lavori "Interruzione e ripresa dei lavori in galleria" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 8080/FC del 23/02/2001

Allegato n.14 - Campi Base: chiarimenti - Lettera ASL USL Bo Sud prot.n. 8080FC -CO/FC del 23.02.2001 " principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei Campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita' e la Variante Autostradale di Valico. Chiarimenti inerenti il punto 3.2.2. Dormitori in materia di resistenza al fuoco. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 46299 del 19/09/2002

Allegato n.19 - Fine lavori di scavo. - "Sistema Alta Velocita' - Linea Milan /Napoli - Tratta Bologna/ Firenze. Dotazioni e impianti di sicurezza da mantenere in essere al termine dei lavori di scavo delle gallerie" . Lettera ASL USL BO SUD - ASL 10 Firenze. Regioni Toscana Emilia - Romagna

1.1 Appalti

- D.Lgs. n° 358 del 24/07/1992

Testo unico delle disposizioni in materia di appalti pubblici di forniture e, in attuazione delle direttive 77/62/CEE, 801767/CEE e 88/295/CEE. s.o.G.U. n. 104 del 11.08.92

- D.Lgs. n° 157 del 17/03/1995

Attuazione della direttiva 92150/CEE in materia di Appalti pubblici di servizi. G.U. n. 52 del 06.05.95

- D.Lgs. n° 158 del 17/03/1998

Attuazione delle direttive 90/531/CEE e 93/38/CEE relative alle procedure di appalti nei settori esclusi. G.U. n. 52 del 06.05.95

- L. n° 55 del 19/03/1990

Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale. (art.8.c.8 piani di sicurezza). G.U.128 del 04.06.90

- L. n° 109 del 11/02/1994

Legge quadro in materia di lavori pubblici. (art. 8 - qualificazione; art. 16 – attività di progettazione; art. 17 – redazione di progetti art 31 - piani di sicurezza). s.o.G.U. n. 29 del 19.02.94

- L. n° 216 del 02/06/1995

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 3 aprile 1995, n. 101, recante: ‘ norme urgenti in materia di lavori pubblici’. G.U. n.127 del 02.06.95

1.2 Dispositivi di protezione individuale

- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982

Ministro del Lavoro:Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., manutenzione delle gru a torre automontanti.

- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982

Ministro del Lavoro Sicurezza dell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c a e c a p, manutenzione della gru a torre automontanti.

- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982

MINISTERO DEL LAVORO Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p, manutenzione della gru a torre automontanti.

- D.Lgs. n° 475 del 04/12/1992

Attuazione della direttiva 891686/CEE, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale. s.o.G.U. n. 289 del 09.12.92

- D.Lgs. n° 10 del 02/01/1997

Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE, 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale. G.U. n. 24 del 30.01 .97

- D.M. n° del 28/05/1985

Sostituito dal D.M. 22 maggio 1992 n.466 (Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici. G.U. n.151 del 28.06.85

- D.M. n° 466 del 22/05/1992

Ministro del Lavoro:Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici. G.U. n. 284 del 2.12.92

- N.I. n° 3216 del 23/01/2004

Allegato n.23 - Indumenti ad alta visibilita' - "Indumenti ad alta visibilita' nei lavori di realizzazione di opere all'aperto" Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 7154 del 01/12/1973

Elementi da lavoro elmetti speciali dielettrici UNI\

- N.T. n° 7154 del 01/07/1974

Elmetti da lavoro elmetti speciali ininfiammabili UNI

- N.T. n° 7417 del 01/01/1975

caschi per conduttori e passeggeri di motocicli UNI

- N.T. n° 8479 del 01/06/1983

Guanti da lavoro di cuoio a cinque dita - dimensioni, requisiti e prove UNI

- N.T. n° 7154 parte 4^ del 01/05/1986

Elementi da lavoro elementi speciali con elevata rigidita' laterale UNI

- N.T. n° 7154 del 01/05/1986

Emeltti da lavoro- Classificazione requisiti e prove UNI

- N.T. n° 8967 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori a presa d'aria esterne. Requisiti prove e marcatura UNi

- N.T. n° 7246parte 1^ del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - raccordi a filettatura tonda UNI

- N.T. n° 8970 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Prove pratiche di impiego UNI

- N.T. n° 7246 PARTE 3^ del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Raccordi a vite centrale UNI

- N.T. n° 7246 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie filettatura tonda UNI

- N.T. n° 8960 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Maschere intere- requisiti, prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8962 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Filtri antigas e combinati. Requisiti, prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8966 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto - Requisiti prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8968 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori ad aria compressa alimentati dalla linea. Requisiti prove e marcatura UNI

- N.T. n° 7246 parte 2^a del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie raccordi a filettatura tonda UNI

- N.T. n° 8963 del 01/06/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Filtri antipolvere. Requisiti, prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8964 del 01/06/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Facciali filtranti antipolvere, requisiti, prove e marcatura. UNI

- N.T. n° 8961 del 01/10/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Semimaschere e quarti di maschere. Requisiti , prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8965 del 01/10/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie: Respiratori alimentati ad aria compressa completi di cappuccio. Requisiti prove e marcatura UNI

- N.T. n° 7562 del 01/12/1986

Cinture di sicurezza da lavoro - termini classificazine e requisiti UNI

- N.T. n° 8969 del 01/01/1987

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie- Prove di tenuta dei facciali UNI

- N.T. n° 8615 parte 1^ del 01/04/1989

Calzature di protezione con tomaio di cuoio. Terminologia, classificazione, requisiti generali e metodi di prova. UNI

1.3 Viabilità, segnalazioni e cartelli segnaletici

- Circ. Min. n° 1220 del 22/07/1983

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI Sistema segnaletico per veicoli e mezzi operativi in lento movimento sulle carreggiate autostradali a due corsie

- Circ. Min. n° 2900 del 20/11/1984

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI Segnaletica relativa a lavori nelle autostrade e nelle strade con analoghe caratteristiche"

- Circ. Min. n° 2146 del 20/09/1989

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI Aut.Prot

N. 2146 DEL 20.09.89 Sistema segnaletico per veicoli e mezzi operativi in lento movimento sulle carreggiate delle autostrade a tre corsie

- D.Lgs. n° 285 del 30/04/1992

Nuovo Codice della Strada S.O. G.U. 114 del 18/05/1992

- D.Lgs. n° 493 del 14/08/1996

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro. s.o.G.U. n. 156 del 23.09.96

- D.M. n° del 28/12/1989

Ministro dei Trasporti:modalità e cautele per la circolazione saltuaria di carrelli elevatori trasportatori o trattori. G.U. - n.5 - del 08/01/1990

- D.M. n° 576 del 30/12/1992

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento di attuazione della direttiva della commissione delle comunità europee n. 91/663 del 10 dicembre 1991, relativa alla omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore e relativi rimorchi per quanto riguarda l'installazione di dispositivi di illuminazione e segnalazione luminosa. G.U. n. 99 del 29/04/1993

- D.M. n° 326 del 25/03/1996

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento concernente prescrizioni tecniche per la protezione degli occupanti degli autocarri contro lo spostamento del carico. G.U. -n 144 - del 21/06/1996

- D.P.R. n° 495 del 16/12/1992

Regolamento di esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada S.O. G.U. n. 303 del 28/12/1992

- Dir.UE n° 92/58 del 26/08/1992

CEE Direttiva del Consiglio del 24 giugno 1992, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro (nona direttiva particolare ai sensi dell'art.16 paragrafo i della direttiva 89/391/CEE). G.U.26.08.1992

- N.I. n° 12211 del 31/03/2004

Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 9533 del 01/01/1989

Macchine movimento terra - Allarmi acustici di marcia avanti e retromarcia montati sulla macchina - Metodo di prova acustico ISO

- N.T. n° 7546 - parte 13^ del 01/12/1994

Segni grafici per segnali di sicurezza - Scala UNI

1.4 Specifiche di comparto: settore costruzioni

- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982

Ministro del Lavoro Sicurezza dell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c a e c a p, manutenzione della gru a torre automontanti.

- Circ. Min. n° 80 del 07/07/1986

Ministro del Lavoro: Autorizzazione alla costruzione e all'impiego di attrezzature per il getto di conglomerato in calcestruzzo con tecnologia a tunnel e pannelli per setti con relativi orizzontamenti.

- Circ. Min. n° 41 del 18/03/1997

Ministro del Lavoro: decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili: prime direttive per l'applicazione. G.U. n. 75 del 1.04.97

- Dir.UE n° 92/57 del 26/08/1992

CEE Direttiva del Consiglio del 24 giugno 1992 riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (ottava direttiva particolare ai sensi dell'art. 16 paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE). G.U.26.08.1992

- Dir.UE n° 1199/32/CE del 26/04/1999

Relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi e che modifica la direttiva 93/12/CEE G.U. CE del 11/05/1999

- D.M. n° 592 del 28/11/1987

Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie: Attuazione della Direttiva n.84/532/CEE, relativa alle attrezzature e macchine per cantieri edili. G.U. n. 92 suppl. del 20.04.88

- D.M. n° 259 del 10/05/1988

Ministro del Lavoro: Riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante (Deroga all'art.75 del DPR n.320 del 20.03.56). G.U. n. 162 del 12.07.88

- D.P.R. n° 164 del 07/01/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni. s.o.G.O.n.78 del 31.03.56

- D.P.R. n° 320 del 20/03/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56

- L. n° 706 del 19/07/1961

Impiego della biacca nella pittura. G.U.n.197 del 9.08.61

- L. n° 246 del 15/06/1984

Integrazioni e modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 9/04/1959, N. 128, contenente Norme di Polizia delle Miniere e delle cave, nonché alla Legge 6/10/1982 n. 752, concernente l'attuazione della politica mineraria. G.U. 172 del 23/06/1984

- N.T. n° 8088 del 01/06/1980

Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - criteri per la sicurezza UNI

- N.I. n° 15267/PRC del 20/04/1998

Allegato n.1 - Grisù 1° edizione "Scavo di gallerie in terreni grisutosi: standard di sicurezza. DPR 320/56 Capo X" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 18704/PRC del 12/05/1998

Allegato n.2 - Impossibilità di praticare il soccorso - Collegamento con 118 interrotto "Sospensione dei lavori di scavo delle gallerie quando le vie di collegamento tra cantieri di lavoro e le strutture di emergenza sanitaria sono interrotte e non è altresì possibile effettuare l'intervento di elisoccorso. Standard di sicurezza da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N°18705 del 12/05/1998

Allegato n.3 - DPI, antincendio, salvataggio - Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad alta velocità: DPI, antincendio, salvataggio. Regione Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 36026/PRC del 03/09/1999

Allegato n.4 - Ambulanze "Interventi di soccorso in situazioni di emergenza. Disciplina dell'accesso delle ambulanze nelle costruendo gallerie della linea ferroviaria ad Alta Velocità ai fini della prevenzione incendi ed esplosione". Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 9940/PRC del 09/03/2000

Allegato n.5 - Grisù 2ª edizione "Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 Capo X 2ª edizione" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 10319/PRC del 13/03/2000

Allegato n.6 - Postazioni SOS "Sistemi di comunicazione e di allarme installati in galleria" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 12440/PRC del 22/03/2000

Allegato n.7 - Grisù

2ª edizione riordinata per classe "Edizione riordinata per classe di galleria ed annotata dell'allegato tecnico della 2ª edizione della nota interregionale - Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 Capo X" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 12442/PRC del 22/03/2000

Allegato n.8 - Rete antincendio "Standard di sicurezza Antincendio per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità Rete idrica antincendio: caratteristiche progettuali e di installazione" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N° 12447 del 22/03/2000

Allegato n.9 - Container di salvataggio - Standard di sicurezza antincendio e salvataggio per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad alta velocità: container di salvataggio e misure correlate. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 27964/PRC del 10/07/2000

Allegato n.11 - Interruzione e ripresa lavori "Interruzione e ripresa dei lavori in galleria" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 27965/PRC del 10/07/2000

Allegato n.12 - Campi base "Principali requisiti igienico — sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 27963/PRC del 10/07/2000

Allegato n.10 - Controllo parametri di ventilazione - Sistema di ventilazione di tipo permanente controllo dei parametri di ventilazione della galleria. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 40226/PRC del 16/10/2000

Allegato n.13 - Campi base: Avviso di rettifica alla Nota interregionale prot.n. 27965/PRC del 10/07/2000 «Principali requisiti igienico — sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico». Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 8080/FC del 23/02/2001

Allegato n.14 - Campi Base: chiarimenti - Lettera ASL USL Bo Sud prot.n. 8080FC -CO/FC del 23.02.2001 " principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei Campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico. Chiarimenti inerenti il punto 3.2.2. Dormitori in materia di resistenza al fuoco. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N°47291 del 30/11/2000

Allegato n.15 - Veicolo per l'immediata evacuazione del personale Lavori in galleria. Veicolo per l'immediata evacuazione del personale in situazione di crisi. Precisazioni inerenti la disponibilità e le caratteristiche. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 24644/PRC del 03/06/2002

Allegato n.16 Esplosivi "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico.

Metodo di avanzamento con perforazione e sparo. Sistema di innesco delle cariche esplosive a tubo conduttore d'onda nelle gallerie grisutose" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 64678 del 31/12/2002

Allegato n.17 - Tarature e sganci - "Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 - Capo X 2^ edizione- Aspetti applicativi in tema di manutenzione dei sistemi di monitoraggio gas - verifica dei sistemi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, delle costruzioni elettriche a sovrappressione interna e dei locali pressurizzati" Lettera ASL USL BO SUD - ASL 10 Firenze n. 64678 del 31.12.2002 Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N°21093 del 26/05/2003

Allegato n.18 - Sistema di gestione dell'emergenza - Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad alta velocità e la variante autostradale di Valico. Sistema di gestione dell'emergenza. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 46299 del 19/09/2002
 Allegato n.19 - Fine lavori di scavo. - "Sistema Alta Velocita' - Linea Milan /Napooli - Tratta Bologna/ Firenze. Dotazioni e impianti di sicurezza da mantenere in essere al termine dei lavori di scavo delle gallerie" . Lettera ASL USL BO SUD - ASL 10 Firenze. Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 56970 ASL10 del 05/09/2003
 Allegato n.20 - Addetti al monitoraggio TAV - Lettera di chiarimenti su Nota Interregionale n°9440/PRC del 09/03/2000 - Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'appennino Tosco Emiliano - DPR 320/56 Capo X 2° edizione Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 60750 del 25/09/2003
 Allegato n.21- Impianti di Condizionamento dormitori VAV - Principali requisiti igienico sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita' e la Variante Autostradale di Valico". Aspetti applicativi inerenti il punto 3.2.2."Dormitori in tema di condizioni microclimatiche negli ambienti di riposo"Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze prot.n. 60750 del 25/09/2003
 Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 64434 del 15/12/2003
 Allegato n.22 - Addetti al monitoraggio VAV. Standar di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 - Capo X - 2^edizione Aspetti applicativi in tema di monitoraggio del grisul' responsabile del monitoraggio e addetti al monitoraggio. Lettera ASL BO SUD e ASL 10 Firenze - Prot.n. 64434 del 15.12.2003 Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 3216 del 23/01/2004
 Allegato n.23 - Indumenti ad alta visibilita' - "Indumenti ad alta visibilita' nei lavori di realizzazione di opere all'aperto" Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze. Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 6041 del 06/02/2004
 Allegato n.24 - Grafici grisul' - "Standar di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 capo X - 2^ edizione. Grafici del sistema di rilevazione e registrazione del grisul'" Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze prot.n. 6041 del 06/02/2004 Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 7130 del 24/02/2004
 Allegato n.25 - Grisul' 2^ edizione - Integrazione - Nota Interregionale prot.n.4940/PRC del 09/03/2000 2 Standar di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano DPR 320/56 capo X - 2^ edizione " integrazione. Nota Interregionale pro.tn. 12440 /PRC del 22/03/2000 " Edizione riordinata per classe di galleria ed annotata dell'allegato tecnico della 2^ edizione della nota interregionale " Standar di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 Capo X" Integrazione. Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 12211 del 31/03/2004
 Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standar di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.T. n° 1497.i del 01/11/1972
 Direttive concernenti la prevenzione degli infortuni dovuti ad incendi ed esplosioni nell'esecuzione di lavori sotterranei attraverso strati rocciosi emananti gas naturali. INSAI

- N.T. n° 1497.i del 01/11/1972

Direttive concernenti la prevenzione degli infortuni dovuti ad incendi ed esplosioni nell'esecuzione di lavori sotterranei attraverso strati rocciosi emananti gas naturali. INSAI

- N.T. n° 8966 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto - Requisiti prove e marcature UNI

- N.T. n° 8962 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Filtri antigas e combinati. Requisiti, prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8968 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori ad aria compressa alimentati dalla linea. Requisiti prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8960 del 01/05/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Maschere intere- requisiti, prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8961 del 01/10/1986

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Semimaschere e quarti di maschere. Requisiti, prove e marcatura UNI

- N.T. n° 8969 del 01/01/1987

Apparecchi di protezione delle vie respiratorie- Prove di tenuta dei facciali UNI

- N.T. n° 88112.i del 01/04/1996

Concetto di salvataggio per lavori sotterranei INSAI

- N.T. n° 815 del 01/05/1997

Sicurezza delle frese a piena sezione non scudate e delle macchine per scavo meccanizzato di pozzi senza l'ausilio di alberi di trazione. UNI EN

- N.T. n° 815 del 01/05/1997

Sicurezza delle frese a piena sezione non scudate e delle macchine per scavo meccanizzato di pozzi senza l'ausilio di alberi di trazione. UNI EN

- N.T. n° 196 del 01/12/1998

Ventilazione dei cantieri sotterranei. (in lingua francese, traduzione italiana) SIA Norma Svizzera

1.5 Attività di misura, verifica, vigilanza e controllo

- Circ. Min. n° 130 del 29/11/1982

MINISTERO DEL LAVORO Omologazione e collaudi di piattaforme di lavoro.

- Circ. Min. n° 44 /2000 prt.212Birla 5-q del 10/07/2000

Ministro del Lavoro e della previdenza sociale Direzione Generale Rapporti di Lavoro: verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro :modalità di conservazione delle relative documentazioni Ministero del Lavoro

- Circ. Min. n° 46/2000 prt.21255Iom-4 del 11/07/2000

Ministro del Lavoro e della previdenza sociale Direzione Generale Rapporti di Lavoro: Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi di cui allart. 30 del DPR 7 gennaio 1956 n 164 Ministero del Lavoro

- D.Lgs. n° 758 del 19/12/1994

Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro s.o.G.U. n. 9 del 26.01 .95

- D.M. n° del 12/09/1959

Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

- D.M. n° 588 del 28/11/1987

Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile. S.O.G.U.- n. 73 - del 28/03/1988

- D.M. n° 628 del 23/10/1996

Ministero dei Trasporti e della Navigazione - Regolamento recante norme per l'approvazione e l'omologazione delle attrezzature tecniche per le prove di revisione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi G.U. n. 293 del 14/12/1996

- Dir.U.E n° 79/113 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 19 dicembre 1978, relativa alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri. G.U.28.3.1988.n.73-suppl

- Dir.U.E n° 81/ 1057 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 7 dicembre 1981 che modifica la direttiva n 79/11 3/Cee, relativa alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri G.U.28.3.1988 n.73-suppl

- N.I. n° 27963/PRC del 10/07/2000

Allegato n.10 - Controllo parametri di ventilazione - Sistema di ventilazione di tipo permanente controllo dei parametri di ventilazione della galleria. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 64434 del 15/12/2003

Allegato n.22 - Addetti al monitoraggio VAV. Standar di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 - Capo X - 2ª edizione Aspetti applicativi in tema di monitoraggio del grisù' responsabile del monitoraggio e addetti al monitoraggio. Lettera ASL BO SUD e ASL 10 Firenze - Prot.n. 64434 del 15.12.2003 Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 271 del 01/01/1977
Ambiente di Lavoro - Determinazione delle polveri atmosferiche - Metodo gravimetrico UNICHIM
- N.T. n° 271 del 01/01/1977
Ambiente di Lavoro - Determinazione delle polveri atmosferiche - Metodo gravimetrico UNICHIM
- N.T. n° 318 del 01/01/1977
Ambiente di Lavoro - Determinazione della silice libera cristallina nei materiali e nelle polveri atmosferiche - Metodo gravimetrico UNICHIM
- N.T. n° 7814 del 08/05/1978
Dosimetri fotografici individuali - Classificazione , caratteristiche fondamentali e prove UNI
- N.T. n° 544 del 01/01/1980
Misure alle emissioni - Flussi gassosi convogliati - Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati - Metodo all'acido fenoldisolfonico UNICHIM
- N.T. n° 54 del 01/01/1980
Misure alle Emissioni - Flussi gassosi convogliati - Determinazione del monossido di carbonio in flussi gassosi convogliati metodo spettrofotometrico all'infrarosso UNICHIM
- N.T. n° 8199 del 01/03/1981
Misura in opera e valutazione dei rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento , condizionamento e ventilazione. UNI
- N.T. n° 587 del 01/01/1983
Misure alle emissioni- Flussi gassosi convogliati - Determinazione degli ossidi di azoto - Metodo colorimetrico con reattivo di griess-saltzman UNICHIM
- N.T. n° 634q del 01/01/1984
Misure alle emissioni - Flussi gassosi convogliati - Determinazione del solfuro di idrogeno Metodo volumetrico UNICHIM
- N.T. n° 6055 del 01/07/1984
Carrelli industriali semoventi a grande sollevamento con guidatore a bordo - Tetto di protezione per guidatore -Prescrizione e prove UNI ISO
- N.T. n° 8967 del 01/05/1986
Apparecchi di protezione delle vie respiratorie. Respiratori a presa d'aria esterne. Requisiti prove e marcatura UNI
- N.T. n° 9533 del 01/01/1989
Macchine movimento terra - Allarmi acustici di marcia avanti e retromarcia montati sulla macchina - Metodo di prova acustico ISO
- N.T. n° 3795 del 01/01/1989
Veicoli stradali, trattori, macchine agricole e forestali - Determinazione del comportamento della combustione dei materiali all'interno dei veicoli ISO
- N.T. n° 28662 parte 1^ del 01/10/1993
Macchine utensili portatili - Misura delle vibrazioni sull'impugnatura - generalita' UNI - EN
- N.T. n° 25349 del 01/06/1994
Vibrazioni meccaniche -Linee guida per la misurazione e la valutazione dell'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio UNI ENV
- N.T. n° 2631-1 del 01/05/1997
Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration ISO

2. Sicurezza

2.1 Ambienti e posti di lavoro

- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982

MINISTERO DEL LAVORO Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p, manutenzione della gru a torre automontanti.

- N.I. n° 27965/PRC del 10/07/2000

Allegato n.12 - Campi base "Principali requisiti igienico — sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 40226/PRC del 16/10/2000

Allegato n.13 - Campi base: Avviso di rettifica alla Nota interregionale prot.n. 27965/PRC del 10/07/2000 «Principali requisiti igienico —sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico». Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 8080/FC del 23/02/2001

Allegato n.14 - Campi Base: chiarimenti - Lettera ASL USL Bo Sud prot.n. 8080FC -CO/FC del 23.02.2001 " principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei Campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita' e la Variante Autostradale di Valico. Chiarimenti inerenti il punto 3.2.2. Dormitori in materia di resistenza al fuoco. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 46299 del 19/09/2002

Allegato n.19 - Fine lavori di scavo. - "Sistema Alta Velocita' - Linea Milan /Napooli - Tratta Bologna/ Firenze. Dotazioni e impianti di sicurezza da mantenere in essere al termine dei lavori di scavo delle gallerie" . Lettera ASL USL BO SUD - ASL 10 Firenze. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 60750 del 25/09/2003

Allegato n.21- Impianti di Condizionamento dormitori VAV - Principali requisiti igienico sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita' e la Variante Autostradale di Valico". Aspetti applicativi inerenti il punto 3.2.2."Dormitori in tema di condizioni microclimatiche negli ambienti di riposo"Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze prot.n. 60750 del 25/09/2003 Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 8088 del 01/06/1980

Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - criteri per la sicurezza UNI

- N.T. n° 8612 del 01/01/1984

Cancelli, porte e portoni motorizzati. Criteri costruttivi e dispositivi di protezione contro gli infortuni UNI

2.2 Attrezzature, apparecchiature, attrezzi ed utensili

- Circ. Min. n° 226 del 01/08/1974

MINISTERO DEL LAVORO Ponteggi metallici fissi a giunti e tubi e ad elementi prefabbricati.

- Circ. Min. n° 103 del 17/11/1980

MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni nei cantieri - betoniere.

- Circ. Min. n° 18 del 07/02/1981

MINISTERO DEL LAVORO Attrezzature per getto di calcestruzzo con tecnologia a tunnel. norme di calcolo.

- Circ. Min. n° 80 del 07/07/1986

MINISTERO DEL LAVORO Art. 30 DPR 7/1/56 n.164. Autorizzazione alla costruzione all'impiego di attrezzature per il getto di conglomerato in calcestruzzo con tecnologia a tunnel e pannelli per setti con relativi orizzontamenti.

- Circ. Min. n° 44 /2000 prt.212Birla 5-q del 10/07/2000

Ministro del Lavoro e della previdenza sociale Direzione Generale Rapporti di Lavoro: verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro :modalità di conservazione delle relative documentazioni Ministero del Lavoro

- D.M. n° del 20/11/1968

Riconoscimento dell'efficacia, ai fini della sicurezza, dell'isolamento speciale completo di cui devono essere dotati gli utensili e gli apparecchi elettrici mobili senza collegamento elettrico a terra. G.U. n. 307 del 03.12.68

- D.M. n° del 18/09/1975

Ministro dei Trasporti:norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico S.O.G.U. n. 295 del 07/11/1975

- D.M. n° 982 del 04/03/1982

MINISTERO DEL LAVORO Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati. G.U. -n. 81 -del 24/03/1982

- D.M. n° del 27/07/1985

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e compresso e per le strutture metalliche (pompa per c.l.s.). S.O.G.U.-n. 113-del 17/05/1986

- D.M. n° del 25/11/1986

Ministro dei Trasporti:norme tecnico-funzionali degli autoveicoli ad uso speciale allestiti con attrezzature di lavoro e comunque non atti al carico. G.U. - n. 10- del 14/01/1 987

- D.M. n° 588 del 28/11/1987

Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile. S.O.G.U.- n. 73 - del 28/03/1988

- D.M. n° 592 del 28/11/1987

MINISTERO PER IL COORDINAMENTO DELLE POLITICHE COMUNITARIE Attuazione della direttiva n. 84/532/CEE, relativa alle attrezzature e macchine per cantieri edili S.O.G.U - n. 92 - del 20/04/1988

- D.M. n° del 30/03/1994

Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee n.92/22 del 31 marzo 1992 relativa ai vetri di sicurezza ed ai materiali per vetri sui veicoli a motore e sui loro rimorchi. S.O.G.U. n. 99 del 30/04/1994

- D.P.R. n° 302 del 19/03/1956

Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con DPR 27 aprile n .155 n. 547 S.O.G.U.- n. 105 del 30/04/1956

- Dir.UE n° 85/409 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva n.84/537/CEE, relativa al livello di potenza acustica ammesso dei martelli demolitori azionati a mano. G.U.28.3.1 988, n.73-suppl.

- Dir.UE n° 84/532 del 20/04/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa alle disposizioni comuni in materia di attrezzature e macchine per cantieri edili G.U.20.4.1 988 n.92-suppl.

- Dir.UE n° 89/656 del 30/12/1989

CEE Direttiva del Consiglio del 30 novembre 1989 relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori durante il lavoro (terza direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della G.U.30.12.1989

- Dir.UE n° 89/655 del 30/12/1989

CEE Direttiva del Consiglio del 30 novembre 1989, relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro dal parte dei lavoratori durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 G.U.30.12.1989

- Dir.UE n° 95/63 del 05/12/1995

DIRETTIVA DEL CONSIGLIO DELLE COMUNITA' EUROPEE Direttiva 95/63/CEE del consiglio del 5 dicembre 1995 che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso della attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori GUCE - n. L. 335 - 30/1 211 995

- L. n° 320 del 05/11/1990

Norme concernenti le mole abrasive GU. - n. 264-del 12/11/1990 G.U. - n. 264 - del 12/11/1990

- N.T. n° 68 del 01/04/1980

Molatrici a motore portatili sicurezza meccanica UNI EN

- N.T. n° 7918 del 01/03/1989

Macchine forestali - decespugliatori portatili - Protezione lama circolare - Dimensioni UNI ISO

- N.T. n° 8380 del 01/03/1989

Macchine forestali - Decespubliatori portatili - Protezione lama circolare - resistenza UNI ISO

- N.T. n° 28662 parte 1^ del 01/10/1993

Macchine utensili portatili - Misura delle vibrazioni sull'impugnatura - generalita' UNI - EN

2.2.1 Attrezzature edilizia, ponteggi, cassaforme ecc

- Circ. Min. n° 24 del 07/07/1963

Art. 30 del DPR 7 gennaio 1956, n. 164. richiesta di autorizzazione alla costruzione ed all'impiego dei ponteggi metallici fissi.

- Circ. Min. n° 15 del 19/03/1980

MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni: attrezzature per getto di calcestruzzo con tecnologia a tunnel.

- Circ. Min. n° 39 del 15/05/1980

Ministro del Lavoro Impalcature automatiche autosollevanti. Art. 30 e seguenti del DPR 7 gennaio 1956, n. 164

- Circ. Min. n° 103 del 17/11/1980

Ministro del Lavoro: Normativa disciplinante l'utilizzo delle betoniere nei cantieri.

- Circ. Min. n° 70 del 29/06/1981

MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni nei cantieri - betoniere.

- Circ. Min. n° PROT. N. 7RL122626/PR-6 del 01/09/1981
Ministro del Lavoro Ascensori per cantieri - applicabilità delle norme di prevenzione infortuni di cui al DPR 27 aprile 1955, N. 547.
- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982
Ministro del Lavoro: Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., manutenzione delle gru a torre automontanti.
- Circ. Min. n° 24 del 24/02/1982
Ministro del Lavoro DPR 7/1/56 N. 164 — ponteggi metallici realizzati con elementi componibili.
- Circ. Min. n° 149 del 22/11/1985
Ministro del Lavoro: DPR 27 gennaio 1956, n. 164 – Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi.
- Circ. Min. n° 80 del 07/07/1986
Ministro del Lavoro: Autorizzazione alla costruzione e all'impiego di attrezzature per il getto di conglomerato in calcestruzzo con tecnologia a tunnel e pannelli per setti con relativi orizzontamenti.
- Circ. Min. n° 46/2000 prt.21255Iom-4 del 11/07/2000
Ministro del Lavoro e della previdenza sociale Direzione Generale Rapporti di Lavoro: Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi di cui all'art. 30 del DPR 7 gennaio 1956 n 164 Ministero del Lavoro
- D.M. n° 8626 del 02/09/1968
Riconoscimento di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi, sostitutive di quelle indicate nel DPR n.164/1 956. G.U. n.242 del 23.09.68
- D.M. n° del 04/03/1982
Ministro del Lavoro, Circolare del 21.06.82 Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di Sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati. G.U.n.81 del 24.03.82
- D.M. n° 982 del 04/03/1982
MINISTERO DEL LAVORO Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati. G.U. -n. 81 -del 24/03/1982
- D.M. n° del 04/03/1982
Ministro del Lavoro Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati. G.U.-n. 81 -del 24/03/1982
- D.M. n° del 12/03/1987
Ministro del Lavoro: modificazione al D.M. 4 marzo 1982 concernente il riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati.
- D.M. n° 592 del 28/11/1987
Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie: Attuazione della Direttiva n.84/532/CEE, relativa alle attrezzature e macchine per cantieri edili. G.U. n. 92 suppl. del 20.04.88
- D.M. n° 451 del 06/10/1988
Ministro del Lavoro: Deroghe alla normativa in vigore relativamente ai ponteggi di servizio a piani di lavoro autosollevanti. G.U. n.251 del 25.10.88
- D.M. n° 451 del 06/10/1988
Ministro del Lavoro: Deroghe alla normativa in vigore relativamente ai ponteggi di servizio a piani di lavoro autosollevanti. G.U. - n. 251 - del 25/10/1988
- D.M. n° 115 del 23/03/1990
Ministro del Lavoro: Riconoscimento di efficacia per ponteggi metallici fissi aventi interasse tra i montanti superiore a metri 1,80. G.U. n. 112 del 16.05.90
- D.M. n° 466 del 22/05/1992
Ministro del Lavoro: Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici. G.U. n. 284 del 2.12.92
- Dir.UE n° 84/532 del 20/04/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa alle disposizioni comuni in materia di attrezzature e macchine per cantieri edili G.U.20.4.1 988 n.92-suppl.
- Dir.UE n° 89/656 del 30/12/1989
CEE Direttiva del Consiglio del 30 novembre 1989 relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori durante il lavoro (terza direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della G.U.30.12.1989
- N.T. n° 5767 del 01/04/1984
carrelli operanti in condizioni speciali, con montanti inclinati in avanti prove di stabilità. UNI ISO
- N.T. n° 131 parte 2^ del 01/04/1994
Scale - requisiti - prove - marcature UNI EN
- N.T. n° 131 parte 1^ del 01/04/1994
Scale - Terminologia tipi dimensioni funzionali UNI -EN
- N.T. n° 10401 del 01/11/1994
Scale di appoggio portatili a sfilo ed innestabili per usi professionali specifici nell'industria UNI

2.3 Impianti

- D.M. n° del 12/09/1959

Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

- D.P.R. n° 323 del 20/03/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro negli impianti telefonici. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56

- D.P.R. n° 320 del 20/03/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56

- L. n° 46 del 05/03/1990

Norme per la sicurezza degli impianti.

- N.T. n° 10339 del 01/06/1995

Impianti aeraluci a fini di benessere - Generalita' Classificazione e requisiti - regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura sostituisce UNI 51/04 UNI

2.3.1 Impianti a pressione

- D.L. n° 670 del 31/12/1996

Proroga di termini. Art. 7 Differimento di termini in materia di sicurezza di impianti ed edifici. (art. 30. c. 2 del D.Lgs. 242 contravvenzioni - Legge 46/90 impianti trasporto e utilizzazione dei gas negli edifici) G.U. n. 305 del 31.12.96 (decaduto e non reiterato)

- D.Lgs. n° 311 del 27/09/1991

Attuazione delle Direttive CEE n. 87/404 e 90/488 in materia di recipienti semplici a pressione, a norma dell'art. 56 della Legge 29 dicembre 1990, n. 428. G.U. n.233 del 4.10.91

- D.M. n° 70199 del 07/01/1999
- 99 “Codificazione del colore per l’identificazione delle bombole per gas trasportabili” 07/01/1999
- D.P.R. n° 321 del 20/03/1956
- Norme per la prevenzione degli infortuni e l’igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56
- N.T. n° 6125 del 01/12/1974
- filettature gas coniche per tubi porta cavi e letivi raccordi per impianti elettrici a sicurezza del tipo a prova di esplosione (AD-PE) UNI
- N.T. n° 228 del 01/01/1983
- Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto- Designazione dimensioni e tolleranze. UNI ISO
- N.T. n° ISO 7 del 01/04/1984
- Tubazioni unisider - Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto Designazione dimensione e tolleranze UNI
- N.T. n° 9507 del 01/07/1989
- Unita' terminali per impianti - distribuzione di gas non infiammabili per uso medico UNI
- N.T. n° 7129 del 01/01/1992
- Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione progettazione, installazione e manutenzione UNI

2.3.2 Impianti elettrici

- D.M. n° del 22/02/1965
- Attribuzioni all’E.N.P.I. dei compiti relativi alle verifiche dei dispositivi e delle installazioni di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti di messa a terra.
- D.M. n° del 20/11/1968
- Riconoscimento dell’efficacia, ai fini della sicurezza, dell’isolamento speciale completo di cui devono essere dotati gli utensili e gli apparecchi elettrici mobili senza collegamento elettrico a terra. G.U. n. 307 del 03.12.68
- D.M. n° 442 del 13/07/1990
- Ministro del Lavoro: Regolamento recante riconoscimento di efficienza di un sistema di sicurezza per lavori sotto tensione effettuati su impianti elettrici alimentati a frequenza industriale con tensione nominale di esercizio compresa tra 1.000 e 30.000 vo G.U.n.24 del 29.01.91
- D.M. n° 347 del 10/05/1998
- Ministro del Lavoro: modificato ai sensi del D.M.L.P.S. n. 354 del 23.04.92 (G.U. n 181 del 3.08.92): riconoscimento di efficacia dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all’impiego di radiocomandi per l’azionamento di gru, argani e p G.U. n. 190 del 13.08.88
- L. n° 791 del 18/10/1977
- Attuazione della Direttiva n.72I/73/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- N.T. n° 31.8 del 01/05/1993
- Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive - Regole generali CEI
- N.T. n° 10380 del 01/05/1994
- Illuminotecnica - Illuminazione di interni con luce artificiale UNI

- N.T. n° 60079-10 del 01/10/1996
Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi. CEI EN
- N.T. n° 44.5 del 01/05/1998
Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali parte I: norme generali. CEI
- N.T. n° 11.1 del 01/10/2001
Impianti elettrici utilizzatori con tensione superiore a 1KV in ca. CEI
- N.T. n° 64.8 V edizione del 01/05/2003
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca e a 1500V cc CEI

2.3.3 Areazione, ventilazione, condizionamento e climatizzazione

- N.I. n° 27963/PRC del 10/07/2000
Allegato n.10 - Controllo parametri di ventilazione - Sistema di ventilazione di tipo permanente controllo dei parametri di ventilazione della galleria. Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.T. n° 5104 del 01/01/1963
Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione l'offerta ed il collaudo UNI
- N.T. n° 7416 del 01/06/1975
Forni industriali - norme per l'ordinazione il collaudo e l'accettazione UNI
- N.T. n° 7415 del 01/06/1975
Forni industriali - Termini definizioni e classificazione UNI
- N.T. n° 8852 del 01/01/1987
Impianti di climatizzazione invernale per edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo. UNI
- N.T. n° 196 del 01/12/1998
Ventilazione dei cantieri sotterranei. (in lingua francese, traduzione italiana) SIA Norma Svizzera

2.4 Macchine

- Circ. Min. n° 31/MI.SA.(78) 11 del 31/08/1978
MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice.
- Circ. Min. n° 31/MI.SA.(78) 11 del 31/08/1978
MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice.
- Circ. Min. n° 31/MI.SA.(78) 11 del 31/08/1978
MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrici.
- Circ. Min. n° 15 del 19/03/1980
MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni: attrezzature per getto di calcestruzzo con tecnologia a tunnel.
- Circ. Min. n° 103 del 17/11/1980
MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni nei cantieri - betoniere.
- Circ. Min. n° 103 del 17/11/1980
Ministro del Lavoro: Normativa disciplinante l'utilizzo delle betoniere nei cantieri.
- Circ. Min. n° 70 del 29/06/1981
MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni nei cantieri - betoniere.
- Circ. Min. n° 113 del 10/09/1985
MINISTERO DEL LAVORO DPR 164/56- Centine autovaranti per viadotti.
- D.M. n° del 14/03/1940
MINISTERO DEI TRASPORTI Registrazione e targatura delle macchine operatrici. G.U.-129- del 11/05/1984
- D.M. n° del 12/09/1959
Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.M. n° del 04/03/1982
MINISTERO DEI TRASPORTI Parabrezza in vetro temprato differenziata conformi alle prescrizioni del regolamento CEE/ONU n.43 da montare sui veicoli a motore. S.O.G.U. - n. 155- del 08/06/1982
- D.M. n° del 14/06/1985
MINISTRO DEI TRASPORTI Norme tecnico-funzionali per l'immissione in circolazione delle macchine operatrici. G.U. n. 159 - del 08/07/1985
- D.M. n° del 05/09/1986
MINISTERO DEI TRASPORTI Norme relative alla omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore e di rimorchio per quanto riguarda la frenatura. S.O.G.U. n. 47 - del 26/02/1987
- D.M. n° 588 del 28/11/1987
Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a

mano utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile. S.O.G.U.- n. 73 - del 28/03/1988

- D.M. n° 592 del 28/11/1987

MINISTERO PER IL COORDINAMENTO DELLE POLITICHE COMUNITARIE Attuazione della direttiva n. 84/532/CEE, relativa alle attrezzature e macchine per cantieri edili S.O.G.U. - n. 92 - del 20/04/1988

- D.M. n° 259 del 10/05/1988

Ministro del Lavoro:Riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante (Deroga allart.75 del DPR n.320 del 20.03.56). G.U. n. 162 del 12.07.88

- D.M. n° del 16/12/1989

MINISTERO DEI TRASPORTI Revisione generale dei veicoli a motore. G. U. n. 298-del 22/12/1989

- D.M. n° del 23/03/1992

Ministeri

Ambiente - Sanita' Trasporti - Nuovi limiti alle emissioni di gas inquinanti prodotti da motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli S.O. G.U.n. 77 del 01/04/1992

- D.M. n° 576 del 30/12/1992

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento di attuazione della direttiva della commissione delle comunità europee n. 91/663 del 10 dicembre 1991, relativa alla omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore e relativi rimorchi per quanto riguarda l'installazione di dispositivi di illuminazione e segnalazione luminosa. G.U. n. 99 del 29/04/1993

- D.M. n° 316 del 04/03/1994

MINISTERO DELL'INDUSTRIA Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatori. G.U. - n. 122 - del 27/05/1994

- D.M. n° del 30/03/1994

MINISTERO DEI TRASPORTI Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee n. 92/23 del 31 marzo 1992 relativa ai pneumatici dei veicoli a motore e dei loro rimorchi nonché al loro montaggio. S.O.G.U. n. 99 - del 30/04/1994

- D.M. n° 270 del 05/05/1995

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento recante norme sulla revisione generale periodica di veicoli a motore e loro rimorchi G.U. - n. 156 - del 06/07/1995

- D.M. n° 326 del 25/03/1996

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento concernente prescrizioni tecniche per la protezione degli occupanti degli autocarri contro lo spostamento del carico. G.U. - n. 144 - del 21/06/1996

- D.M. n° 628 del 23/10/1996

Ministero dei Trasporti e della Navigazione - Regolamento recante norme per l'approvazione e l'omologazione delle attrezzature tecniche per le prove di revisione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi G.U. n. 293 del 14/12/1996

- D.M. n° del 27/03/1997

Ministeri dei Trasporti e della Navigazione - Ambiente e Sanita' - Attuazione della direttiva 96/1/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22/01/1996 concernente il ravvicinamento delle Legislazioni degli Stati Membri relativi alle misure da adottare contro le emissioni di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli G.U. n. 88 del 16/04/1997

- D.P.C.M. n° 395 del 07/09/2001

Recepimewnto della direttiva 99/CEE relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi G.U. N. 255 del 2/11/2001

- D.P.R. n° 459 del 24/07/1996

Regolamento per attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/365/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine. s.o.G.U. n. 146 del 06.09.96

- Dir.U.E n° 79/113 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 19 dicembre 1978, relativa alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri. G.U.28.3.1988.n.73-suppl

- Dir.U.E n° 84/532 del 20/04/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa alle disposizioni comuni in materia di attrezzature e macchine per cantieri edili G.U.20.4.1 988 n.92-suppl.

- N.T. n° 1070 del

Sicurezza del macchinario - Terminologia ENV

- N.T. n° 8482 del 01/06/1983

Mescolatori aperti a cilindri per gomma e materie plastiche. Dispositivi di arresto d'emergenza UNI

- N.T. n° 292-2 del 01/01/1991

Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Specifiche e principi tecnici. EN

- N.T. n° 292-1 del 01/01/1991

Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Terminologia, metodologia di base. EN

- N.T. n° 294 del 01/01/1992

Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori
EN

- N.T. n° 3046-1 del 01/01/1993

Motori alternativi a combustione interna - Prestazioni - Condizioni normali di riferimento, dichiarazione della potenza, consumi di combustibile ed olii lubrificanti e metodi di prova. ISO/DIS

- N.T. n° 815 del 01/05/1997

Sicurezza delle frese a piena sezione non scudate e delle macchine per scavo meccanizzato di pozzi senza l'ausilio di alberi di trazione. UNI EN

- N.T. n° 1679-1 del 01/01/2000

Motori alternativi a combustione interna Sicurezza Motori diesel UNI EN

2.4.1 Macchine generatrici, trasformatrici e convertitrici

- Circ. Min. n° 31/MI.SA.(78) 11 del 31/08/1978

MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice.

- Circ. Min. n° 31/MI.SA.(78) 11 del 31/08/1978

MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice.

- Circ. Min. n° del 31/08/1978

MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice.

- Circ. Min. n° 31/MI.SA.(78) 11 del 31/08/1978

MINISTERO DELL'INTERNO Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrici.

- Dir.U.E n° 85/407 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva n.84/535/CEE, relativa al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni di saldatura. G.U.28.3.1988, n.73-suppl

- Dir.U.E n° 84/533 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei moto copressori G.U.28.3.1988 n. 73-suppl

- Dir.U.E n° 84/535 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni di saldatura G.U.28.3.1988, n.73-suppl.

- Dir.U.E n° 84/536 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni. G.U.28.3.1988, n.73-suppl.

2.4.2 Macchine operatrici

- D.M. n° del 14/03/1940

MINISTERO DEI TRASPORTI Registrazione e targatura delle macchine operatrici. G.U.-129- del 11/05/1984

- D.M. n° del 14/06/1985

MINISTERO DEI TRASPORTI Norme tecnico —funzionali per l'immissione in circolazione delle macchine operatrici.

G.U. - n. 159 del 08/07/1985

- D.M. n° del 14/06/1985

MINISTRO DEI TRASPORTI Norme tecnico-funzionali per l'immissione in circolazione delle macchine operatrici. G.U.

n. 159 - del 08/07/1985

- D.M. n° 455 del 22/10/1987

Ministro dei Trasporti:Omologazione quale unità tecnica indipendente, del motore destinato ad equipaggiare macchine agricole o macchine operatrici semoventi. G.U. - n. 259 - del 05/11/1 987

- D.M. n° 594 del 28/11/1987

MIINISTERO PER IL COORDINAMENTO DELLE POLITICHE COMUNITARI Attuazione della direttiva n.

86/296/cee relativa alle strutture di protezione in caso di caduta di oggetti (fops) di determinate macchine per cantiere. S.O.

G.U. -n. 92-del 20/04/1988

- D.M. n° 593 del 28/11/1987

MINISTERO PER IL COORDINAMENTO DELLE POLITICHE COMUNITARIE Attuazione della direttiva n.

86/295/cee, relativa alle strutture di protezione in caso di ribaltamento (rops) di determinate macchine per cantiere S.O.G.U.

- n. 92 - del 20/04/1988

- D.M. n° 594 del 28/11/1987

Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie:Attuazione della Direttiva n. 86/296/CEE, relativa alle strutture di protezione in caso di caduta di oggetti (FOPS) di determinate macchine per cantiere. G.U. n. 92 suppl. del 20.04.88

- D.M. n° 593 del 28/11/1987

Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie:Attuazione della Direttiva n. 86/295/CEE, relativa alle strutture di protezione in caso di ribaltamento (ROPS) di determinate macchine per cantiere. G.U. n. 92 suppl. del 20.04.88

- D.M. n° 247 del 07/06/1988

MINISTERO DEI TRASPORTI Termini e modalità per la registrazione e la targatura delle macchine operatrici. G.U. - n.

157 - del 06/07/1988

- D.M. n° del 23/03/1992

Nuovi limiti alle emissioni di gas inquinanti prodotti da motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli S.O. G.U.n. 77 del '01/04/1992

- Dir.UE n° 86/295 del 04/01/1988

Direttiva del Consiglio del 26 maggio 1986 relativa alle strutture di protezione in caso di ribaltamento (ROPS) in

determinate macchine per cantieri. G.U.20.4.1 988,n.92-suppl

- Dir.UE n° 86/296 del 20/04/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 26 maggio 1986 relativa alle strutture di protezione in caso di caduta di oggetti (FOPS) di

determinate macchine per cantieri. G.U.20.4.1988, n 92-suppl.

- N.I. n° 12211 del 31/03/2004

Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standar di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 5353 del 01/03/1983

Macchine movimento terra -Punto di riferimento del sedile UNI ISO

- N.T. n° 3449 del 01/06/1983

Macchine movimento terra strutture di protezione contro la caduta di oggetti prove di laboratorio e requisiti di prestazione UNI ISO

- N.T. n° 6750 del 01/01/1984

Macchine movimento terra - Uso e manutenzione - Presentazione e contenuto dei manuali ISO

- N.T. n° 6055 del 01/07/1984

Carrelli industriali semoventi a grande sollevamento con guidatore a bordo - Tetto di protezione per guidatore - Prescrizione e prove UNI ISO

- N.T. n° 2867 del 01/01/1986

Macchine movimento terra - Mezzi d'accesso ISO

- N.T. n° 6682 del 01/01/1986

Macchine movimento terra - Ergonomia e agibilità dei comandi ISO

- N.T. n° 3457 del 01/01/1986

Macchine movimento terra - Schemi e protezioni - Definizioni e specifiche. ISO

- N.T. n° 23411 del 01/01/1988

Macchine per movimento tecnica - Misure fisiche degli operatori e spazio minimo di ingombro dell'operatore. EN

- N.T. n° 25353 del 01/01/1988

Macchine movimento terra, trattrici, macchine agricole e forestali - Punti di riferimento del sedile EN

- N.T. n° 9533 del 01/01/1989

Macchine movimento terra - Allarmi acustici di marcia avanti e retromarcia montati sulla macchina - Metodo di prova acustico ISO

- N.T. n° 3795 del 01/01/1989

Veicoli stradali, trattrici, macchine agricole e forestali - Determinazione del comportamento della combustione dei materiali all'interno dei veicoli ISO

- N.T. n° 9249 del 01/01/1989

Macchine movimento terra - Codice di prova motore - Potenza netta ISO

- N.T. n° 6405-1 del 01/01/1991

Macchine movimento terra - Simboli per i comandi e altri dispositivi - Simboli comuni ISO

- N.T. n° 2860 del 01/01/1992

Macchine movimento terra - Dimensioni minime di accesso ISO

- N.T. n° 5010 del 01/01/1992

Macchine movimento terra - Macchine dotate di pneumatici - Requisiti per lo sterzo ISO

- N.T. n° 500-1 del 01/01/1995

Macchine mobili per costruzioni stradali - Sicurezza - Requisiti generali EN

- N.T. n° 815 del 01/05/1997

Sicurezza delle frese a piena sezione non scudate e delle macchine per scavo meccanizzato di pozzi senza l'ausilio di alberi di trazione. UNI EN

2.4.3 Macchine sollevamento e trasporto

- Circ. Min. n° 533 del 30/07/1960

MINISTERO DEL LAVORO Prevenzione infortuni verifiche e controlli modifiche delle modalità (autogrù).

- Circ. Min. n° 80 del 29/04/1966
MINISTERO DEL LAVORO – DPR N. 1497 DEL 29/05/1963 - Norme per gli ascensori e montacarichi – Quesiti
- Circ. Min. n° 89 del 05/12/1966
MINISTERO DEL LAVORO – DPR 1497/63 -Norme per gli ascensori e montacarichi Quesiti DPR N 1497/63
ART.6.5.aInterruttore generale.
- Circ. Min. n° 90 del 20/01/1967
MINISTERO DEL LAVORO – DPR 1497/63 -Norme per gli ascensori e montacarichi Quesiti Art. 6.5 a IV interruttore generale
- Circ. Min. n° 96 del 05/05/1967
MINISTERO DEL LAVORO – DPR 1497/63 - Norme per gli ascensori e montacarichi .
- Circ. Min. n° 102 del 23/10/1967
MINISTERO DEL LAVORO – DPR 29/05/1963 N. 1497 Norme per ascensori e montacarichi – Quesiti
- Circ. Min. n° 110 del 24/04/1968
MINISTERO DEL LAVORO – DPR 29/05/1963 N. 1497 - Norme per ascensori e montacarichi – Quesiti
- Circ. Min. n° 116 del 17/06/1968
Ministro del Lavoro DPR 29/05/63, n. 1497 - Norme per gli ascensori e montacarichi - Quesiti
- Circ. Min. n° 19385/5-3 del 28/04/1972
Ministro del Lavoro Verifiche periodiche degli apparecchi di sollevamento.
- Circ. Min. n° 24 del 04/02/1976
Ministro del Lavoro Montacarichi trasportabili - Assoggettabilità' alle norme speciali per gli ascensori e montacarichi
- Circ. Min. n° 254 del 17/03/1976
Ministro del Lavoro DPR 27 aprile 1955, n. 547: Carrelli elevatori.
- Circ. Min. n° 255 del 27/03/1976
Ministro del Lavoro DPR 29/5/1 963, N. 1497 - Norme per gli ascensori e montacarichi- Quesiti.
- Circ. Min. n° 77 del 23/12/1976
Ministro del Lavoro Verifiche e controlli delle gru e degli apparecchi di sollevamento di cui all'art. 194 del DPR 27 aprile 1955, n.
- Circ. Min. n° 30/35/78 del 28/03/1978
Ministro del Lavoro Verifiche e controlli delle gru e degli apparecchi di sollevamento di cui all'art. 194 del DPR 27 aprile 1955, n.547 e dell'art. 5 del DM 12 settembre 1959, disposizioni transitorie e alternative alla normativa della Giro. 77 del 23.12
- Circ. Min. n° 50/78 del 29/05/1978
Ministro del Lavoro Dispositivi di blocco per argani di automontaggio delle gru a torre e per il controllo delle gru a portata variabile (artt. 11, 169 --173 - 192 - 194 del DPR 27 aprile 1955 n. 547 - DM 12 settembre 1959. Libretto MOD.I
- Circ. Min. n° 39 del 15/05/1980
Ministro del Lavoro Impalcature automatiche autosollevanti. Art. 30 e seguenti del DPR 7 gennaio 1956, n. 164
- Circ. Min. n° 65 del 31/07/1980
Ministro del Lavoro Applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro, carrelli elevatori con conducente a piedi.
- Circ. Min. n° 33 del 07/04/1981
Ministro del Lavoro Ascensori e montacarichi - Pareri CNR- Quesiti e pareri VERIFICARE DATA
- Circ. Min. n° 38 del 29/04/1981
Ministro del Lavoro Prevenzione- DM 2 APRILE 1981 Di riconoscimento d'efficacia di nuovi sistemi di sicurezza per elevatori trasferibili 19/131
- Circ. Min. n° 22131 del 31/07/1981
Ministro del Lavoro Sicurezza elevatori a cavalletto.
- Circ. Min. n° PROT. N. 7RL122626/PR-6 del 01/09/1981
Ministro del Lavoro Ascensori per cantieri - applicabilità delle norme di prevenzione infortuni di cui al DPR 27 aprile 1955, N. 547.
- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982
Ministro del Lavoro Sicurezza dell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c a e c a p, manutenzione della gru a torre automontanti.
- Circ. Min. n° 13 del 20/01/1982
MINISTERO DEL LAVORO Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio degli elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p, manutenzione della gru a torre automontanti.
- Circ. Min. n° 30 del 21/06/1982
Ministro del Lavoro D.M. 4 marzo 1982 concernente il riconoscimento di efficacia di nuovi sistemi di sicurezza (piattaforme di lavoro).
- Circ. Min. n° 100 del 13/09/1982
Ministro del Lavoro:ART. 191 DEL DPR 2774755, N. 547 —Gru scorrenti sulle medesime vie di corsia.
- Circ. Min. n° 130 del 29/11/1982
MINISTERO DEL LAVORO Omologazione e collaudi di piattaforme di lavoro.
- Circ. Min. n° 54 del 10/05/1983
Ministro del LavoroD.M. 2 APRILE 1981 - Riconoscimento di efficacia di sistemi di sicurezza relativi ad elevatori trasferibili.

- Circ. Min. n° 98 del 01/09/1987

Ministro del Lavoro: applicazione norme prevenzione infortuni ed igiene del lavoro (piattaforme)

- Circ. Min. n° 50 del 18/04/1994

Ministro del Lavoro: Apparecchi di sollevamento

- Circ. Min. n° 88/95 del 06/09/1999

Ministero dei Trasporti e della navigazione - D.M. 23/10/1996 n. 628 Procedure di omologazione, visita iniziale, periodica ed occasionale delle attrezzature di cui ai punti a-b-c-d-e-f-g-, dell'appendice X del titolo III del regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada. Procedure di prova sui veicoli da sottoporre a revisione. S.O. G.U. n. 229 del 29/09/1999

- D.Lgs. n° 304 del 10/09/1991

Attuazione delle direttive 86/663/CEE del consiglio del 22 dicembre 1986 e 89/240/EEC della commissione del 16 dicembre 1988, relative ai carrelli semoventi per movimentazione, a norma dell'art.55 della legge 29 dicembre 1990, n. 428 G.U.n.221 del 20/09/1991

- D.Lgs. n° 304 del 10/09/1991

Attuazione delle direttive 86/663/cee del consiglio del 22 dicembre 1986 e 89/240/cee della commissione del 16 dicembre 1988, relative ai carrelli semoventi per movimentazione, a norma dell' art. 55. Della legge 29 dicembre 1990, n. 428 (legge comunitaria 1990). S.O.G.U.n. 221 del 20/09/1991

- D.Lgs. n° 304 del 10/09/1991

Attuazione delle direttive 86/663/CEE e 89/240/CEE, relative ai carrelli semoventi per movimentazione, a norma dell' Art. 55 della legge 29 dicembre 90, n° 428 (comunitaria 1990) s.o.G.U. n. 221 del 20.09.91

- D.M. n° del 05/03/1931

MINISTERO DEI TRASPORTI Norme per l'impianto e l'esercizio in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

- D.M. n° del 09/08/1960

Modalità per l'effettuazione delle prove di carico relative alla prima verifica delle gru.

- D.M. n° del 28/05/1979

Ministro dei Lavori Pubblici: Misure sostitutive di sicurezza per ascensori e montacarichi a vite, a cremagliera ed idraulici. G.U.-n. 262 -del 24/09/1979

- D.M. n° del 02/04/1981

Ministro del Lavoro Riconoscimento di efficacia, ai sensi dell'art. 395 del DPR 27 aprile 1955, n.547, di sistemi di sicurezza relativi ad elevatori trasferibili, non installabili stabilmente nei luoghi di lavoro. G.U.-n.106-del 16/04/1981

- D.M. n° del 04/03/1982

MINISTERO DEI TRASPORTI Parabrezza in vetro temprato differenziata conformi alle prescrizioni del regolamento CEE/ONU n.43 da montare sui veicoli a motore. S.O.G.U. - n. 155- del 08/06/1982

- D.M. n° 586 del 28/11/1987

Ministro per il Coordinamento delle Politiche Comunitarie: attuazione della direttiva n.84/528/CEE relativa agli apparecchi di sollevamento e di movimentazione e loro elementi costruttivi. G.U. - n. 71 - del 25/03/1988

- D.M. n° 586 del 28/11/1987

Ministro per il Coordinamento delle Politiche Comunitarie: attuazione della direttiva n.84/528/CEE relativa agli apparecchi di sollevamento e di movimentazione e loro elementi costruttivi. G.U. - n. 71 - del 25/03/1988

- D.M. n° 587 del 09/12/1987

Ministro per il Coordinamento delle Politiche Comunitarie: attuazione delle direttive n. 84/529/CEE relative agli ascensori elettrici (come modificato dall'articolo di rettifica apparso nella G.U. n. 101 del 02/10/88). S.O.G.U. - n. 71 - del 25/03/1988

- D.M. n° 451 del 06/10/1988

Ministro del Lavoro: Deroghe alla normativa in vigore relativamente ai ponteggi di servizio a piani di lavoro autosollevanti. G.U. - n. 251 - del 25/10/1988

- D.M. n° del 28/12/1989

Ministro dei Trasporti: modalità e cautele per la circolazione saltuaria di carrelli elevatori trasportatori o trattori. G.U. - n.5 - del 08/01/1990

- D.M. n° 354 del 23/04/1992

Ministro del Lavoro: Regolamento recante modificazioni alla normativa sul riconoscimento di efficacia mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di radiocomandi per l'azionamento di gru, argani paranchi. G.U. - n. 181 - del 03/08/1992

- D.M. n° del 30/03/1994

MINISTERO DEI TRASPORTI Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee n. 92/23 del 31 marzo 1992 relativa ai pneumatici dei veicoli a motore e dei loro rimorchi nonché al loro montaggio. S.O.G.U. n. 99 - del 30/04/1994

- D.M. n° 270 del 05/05/1995

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento recante norme sulla revisione generale periodica di veicoli a motore e loro rimorchi G.U. - n. 156 - del 06/07/1995

- D.M. n° 326 del 25/03/1996

MINISTERO DEI TRASPORTI Regolamento concernente prescrizioni tecniche per la protezione degli occupanti degli autocarri contro lo spostamento del carico. G.U. - n. 144 - del 21/06/1996

- D.M. n° 628 del 23/10/1996

Ministero dei Trasporti e della Navigazione - Regolamento recante norme per l'approvazione e l'omologazione delle attrezzature tecniche per le prove di revisione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi G.U. n. 293 del 14/12/1996

- D.M. n° 347 del 10/05/1998

Ministro del Lavoro: Riconoscimento di efficacia dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di radiocomandi per l'azionamento di gru, argani e paranchi. G.U. - n. 190 - deI 13/08/1988

- D.M. n° 347 del 10/05/1998

Ministro del Lavoro: modificato ai sensi del D.M.L.P.S. n. 354 deI 23.04.92 (G.U. n 181 deI 3.08.92): riconoscimento di efficacia dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di radiocomandi per l'azionamento di gru, argani e p G.U. n. 190 deI 13.08.88

- D.P.R. n° 1767 del 24/12/1951

Approvazione del regolamento per l'esecuzione della Legge 21/10/42 n. 1415 concernente l'impianto e l'esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato. G.U. - n.: 66 - del 17/03/1952

- D.P.R. n° 1497 del 29/05/1963

Approvazione del regolamento per ascensori e montacarichi in servizio privato S.O.G.U. -n.298 - deI 16/11/1963

- D.P.R. n° 673 del 21/07/1982

Attuazione della Direttiva n. 73/361/CEE relativa alla attestazione e al contrassegno di funi metalliche, catene e ganci.

- D.P.R. n° 268 del 28/03/1994

Regolamento recante attuazione della direttiva n. 90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici. G.U. - n. 101 - del 03/05/1994

- Dir.UE n° 98/70/CE del 13/10/1998

Relativa alla qualita' della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione della direttiva 93/12/CEE del Consiglio G.U. CE del 28/12/1998

- Dir.UE n° 1199/32/CE del 26/04/1999

Relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi e che modifica la direttiva 93/12/CEE G.U. CE del 11/05/1999

- L. n° 1415 del 24/10/1942

Impianto ed esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato. G.U. - N.: 297- deI: 16/12/1942

- Lett. Circ. n° PROT. N. 226271 PR-8 del 02/09/1981

Ministro del Lavoro Ascensori e montacarichi - Paren CNR.

- Lett. Circ. n° PROT. N. 22942/PR-8 del 12/10/1981

Ministro del Lavoro Sicurezza elevatori a cavalletto.

- N.I. n° 12211 del 31/03/2004

Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standar di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 4521 del 01/06/1960

Carrelli elevatori a forche - Targa invitante la portata e il baricentro del carico UNI

- N.T. n° 6055 del 01/01/1984

Carrelli industriali semoventi a grande sollevamento con guidatore a bordo. Tetto di protezione per guidatore prescrizioni e prove UNI ISO

- N.T. n° 5767 del 01/04/1984

Carrelli operanti in condizioni speciali con montanti inclinati in avanti - Prove di stabilita' UNI ISO

- N.T. n° 5767 del 01/04/1984

Carrelli operanti in condizioni speciali con montanti inclinati in avanti - Prove di stabilita' UNI ISO

- N.T. n° 5767 del 01/04/1984

carrelli operanti in condizioni speciali, con montanti inclinati in avanti prove di stabilita'. UNI ISO

- N.T. n° 5053 del 01/07/1984

carrelli industriali semoventi Terminologia - Classificazione e nomenclatura UNI ISO

- N.T. n° 6055 del 01/07/1984

Carrelli industriali semoventi a grande sollevamento con guidatore a bordo - Tetto di protezione per guidatore -Prescrizione e prove UNI ISO

- N.T. n° 4309 del 01/12/1984

Funi metalliche per apparecchi di sollevamento criteri di verifica e sostituzione delle funi UNI ISO

- N.T. n° 4520 del 01/09/1987

Carrelli elevatori con carico a sbalzo -prove di stabilita' UNI

- N.T. n° 9533 del 01/01/1989

Macchine movimento terra - Allarmi acustici di marcia avanti e retromarcia montati sulla macchina - Metodo di prova acustico ISO

- N.T. n° 3795 del 01/01/1989

Veicoli stradali, trattori, macchine agricole e forestali - Determinazione del comportamento della combustione dei materiali all'interno dei veicoli ISO

- N.T. n° 5053 del 01/11/1990

Carrelli industriali semoventi terminologia - Sostituisce UNI ISO5053- 1 UNI ISO

2.4.4 Macchine utensili

- L. n° 55 del 05/11/1990

Norme concernenti le mole abrasive. G.U.264 del 12.11.90

- N.T. n° 8205 del 01/05/1981

Macchine utensili - presse meccaniche. Criteri di progettazione e dispositivi per la sicurezza sul lavoro UNI

3. Igiene e salute

- D.P.R. n° 303 del 19/03/1956

Norme generali per l'igiene sul lavoro. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56

- D.P.R. n° 323 del 20/03/1956

Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene dei lavoro negli impianti telefonici. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56

- Dir.UE n° 88/203 del

CEE Risoluzione del Consiglio del 21 dicembre 1987 concernente la sicurezza, l'igiene e la salute sul luogo di lavoro

3.1 Rischio agenti chimici

- D.Lgs. n° 77 del 25/01/1992

Attuazione della direttiva 88/364/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro s.o.G.U. n. 36 del 13.02.92

- D.Lgs. n° 52 del 03/02/1997

“Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione ed etichettatura delle sostanze pericolose”

- D.M. n° del 23/03/1992

Ministeri

Ambiente - Sanita' Trasporti - Nuovi limiti alle emissioni di gas inquinanti prodotti da motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli S.O. G.U.n. 77 del 01/04/1992

- D.M. n° del 23/03/1992

Nuovi limiti alle emissioni di gas inquinanti prodotti da motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli S.O. G.U.n. 77 del 01/04/1992

- D.M. n° del 27/03/1997

Ministeri dei Trasporti e della Navigazione - Ambiente e Sanita' - Attuazione della direttiva 96/1/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22/01/1996 concernente il ravvicinamento delle Legislazioni degli Stati Membri relativi alle misure da adottare contro le emissioni di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli G.U. n. 88 del 16/04/1997

- D.M. n° 40497 del 04/04/1997

“attuazione dell'art. 25, commi 1 e 2, del DLgs 3 febbraio 1997, n. 52, concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose, relativamente alla scheda informativa in materia di sicurezza” 04/04/97

- D.M. n° 280497 del 28/04/1997

“Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose” 28/04/1997

- D.P.C.M. n° 395 del 07/09/2001

Recepimewnto della direttiva 99/CEE relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi G.U. N. 255 del 2/11/2001

- D.P.R. n° n°46 del 16/07/1998

“Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della legge 24 aprile 1998, n. 128”

- Dir.UE n° 78/610 del 22/07/1978
CEE Direttiva del Consiglio del 29 giugno 1978 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentali e amministrative degli stati membri sulla protezione sanitaria al cloruro di vinile monomero. G.U.22/07/1978
- Dir.UE n° 88/642 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 16 dicembre 1988 che modifica la direttiva 80/1107/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro. G.U.:28.3.1988,n.73-suppl.
- Dir.UE n° 90/394 del 26/07/1990
CEE Direttiva del Consiglio del 28 giugno 1990 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/C G.U.26.07.1990
- Dir.UE n° 82/605 del 04/08/1990
CEE Direttiva del Consiglio del 28 luglio 1982 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi ad un'esposizione al piombo metallico ed ai suoi composti ionici durante il lavoro (prima direttiva particolare ai sensi dell'art. 8 della direttiva 80 G.U.4/08/1990 n.181
- Dir.UE n° 91/322 del 05/07/1991
CEE Direttiva della Commissione del 29 maggio 1991 relativa alla fissazione dei valori limite indicativi in applicazione della direttiva 80/1107/CEE del Consiglio sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici G.U.05.07.1991
- Dir.UE n° 87/416 del 05/02/1992
Direttiva del Consiglio del 21luglio 1987 relativa al tenore di piombo nella benzina. G.U.15.2.1992, n.38-suppl.
- Dir.UE n° 87/219 del 15/02/1992
CEE Direttiva del Consiglio del 30 marzo 1987 relativa al tenore di zolfo di taluni combustibili liquidi. G.U.15.2.1992, n.38-suppl
- Dir.UE n° 80/ 1107 del 04/08/1998
CEE -Direttiva del Consiglio del 27 novembre 1980 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro. G.U.4.8.1998 n.181
- Dir.UE n° 98/70/CE del 13/10/1998
Relativa alla qualita' della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione della direttiva 93/12/CEE del Consiglio G.U. CE del 28/12/1998
- Dir.UE n° 1199/32/CE del 26/04/1999
Relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi e che modifica la direttiva 93/12/CEE G.U. CE del 11/05/1999
- L. n° 706 del 19/07/1961
Impiego della biacca nella pittura. G.U.n.197 del 9.08.61
- N.I. n° 12211 del 31/03/2004
Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standar di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.T. n° 7814 del 08/05/1978
Dosimetri fotografici individuali - Classificazione , caratteristiche fondamentali e prove UNI

- N.T. n° 544 del 01/01/1980

Misure alle emissioni - Flussi gassosi convogliati - Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati - Metodo all'acido fenoldisolfonico UNICHIM

- N.T. n° 54 del 01/01/1980

Misure alle Emissioni - Flussi gassosi convogliati - Determinazione del monossido di carbonio in flussi gassosi convogliati metodo spettrofotometrico all'infrarosso UNICHIM

- N.T. n° 587 del 01/01/1983

Misure alle emissioni- Flussi gassosi convogliati - Determinazione degli ossidi di azoto - Metodo colorimetrico con reattivo di griess-saltzman UNICHIM

- N.T. n° 634q del 01/01/1984

Misure alle emissioni - Flussi gassosi convogliati - Determinazione del solfuro di idrogeno Metodo volumetrico UNICHIM

- N.T. n° 3795 del 01/01/1989

Veicoli stradali, trattrici, macchine agricole e forestali - Determinazione del comportamento della combustione dei materiali all'interno dei veicoli ISO

3.2 Rischio polveri

- N.I. n° 12211 del 31/03/2004

Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standar di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 318 del 01/01/1977

Ambiente di Lavoro - Determinazione della silice libera cristallina nei materiali e nelle polveri atmosferiche - Metodo gravimetrico UNICHIM

- N.T. n° 271 del 01/01/1977

Ambiente di Lavoro - Determinazione delle polveri atmosferiche - Metodo gravimetrico UNICHIM

- N.T. n° 614 del 01/01/1983

Ambienti di Lavoro - Determinazione del numero di particelle di quarzo nella frazione respirabile della polvere atmosferica mediante microscopia ottica a contrasto di fase - metodo numerico UNICHIM

3.3 Rischio fibre (amianto e fibra di vetro)

- Circ. Min. n° 45 del 10/07/1986

MINISTERO DELLA SANITA' - Piano di interventi e misure tecniche per l'individuazione ed eliminazione del rischio connesso allo impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici e ospedalieri pubblici e privati. G•U. n.169 de I 23.07.86

- Circ. Min. n° 23 del 25/11/1991

MINISTERO DELLA SANITA' Usi delle fibre di vetro isolanti - Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego. G.U. n. 298 Suppl. del 20.11.91

- D.Lgs. n° 114 del 17/03/1995

Attuazione della Direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto. G.U. n. 92 del 20.04.95

- D.M. n° del 06/09/1994

MINISTERO DELLA SANITA' Normativa e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6 terzo comma, e dell' art. 12, secondo comma, della legge 27.03.92, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

- Dir.U.E n° 83/477 del 04/08/1990

CEE Direttiva del Consiglio del 19 settembre 1983 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione all'amianto durante il lavoro (seconda direttiva particolare ai sensi dell'art.8 della direttiva 80/1107/CEE) G.U.4.8.1990 n181

- L. n° 257 del 27/03/1992

Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto. s.o.G.U. n. 87 del 13.04.92

3.4 Rischio agenti fisici

- D.Lgs. n° 277 del 15/08/1991

Avviso di rettifica G.U. n.260 del 06.11.91 :Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 83/447/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lav s.o.G.U.n.200 del 27.08.91

- D.Lgs. n° 77 del 25/01/1992

Attuazione della direttiva 88/364/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro s.o.G.U. n. 36 del 13.02.92

- D.Lgs. n° 137 del 27/01/1992

Attuazione della direttiva 87/405/CEE relativa al livello di potenza acustica ammesso delle gru a torre. s.o.G.U. n. 41 del 19.02.92

- D.Lgs. n° 135 del 27/01/1992

Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e affini, apripista e pale caricatrici. s.o.G.U. n. 41 del 19.02.92

- D.Lgs. n° 230 del 17/03/1995

Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti. G.U. n. 74 del 13.06.95

- D.M. n° 588 del 28/11/1987

Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile. S.O.G.U.- n. 73 - del 28/03/1988

- D.M. n° 316 del 04/03/1994

MINISTERO DELL'INDUSTRIA Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici. G.U. - n. 122 - del 27/05/1994

- D.P.C.M. n° G.U.n.104 del 06.05.92 del 23/04/1992

Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

- Dir.U.E n° 59/221 del 20/02/1959

CEE Direttive che fissano le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti G U. 20.02.1959

- Dir.UE n° 76/579 del 12/07/1976
EURTON Direttiva del Consiglio del 10 giugno 1976, che fissa le norme fondamentali rivedute relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti. G.U.12.07.1976
- Dir.UE n° 85/409 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva n.84/537/CEE, relativa al livello di potenza acustica ammesso dei martelli demolitori azionati a mano. G.U.28.3.1988, n.73-suppl.
- Dir.UE n° 79/113 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 19 dicembre 1978, relativa alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri. G.U.28.3.1988.n.73-suppl
- Dir.UE n° 81/ 1057 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 7 dicembre 1981 che modifica la direttiva n 79/113/Cee, relativa alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri G.U.28.3.1988 n.73-suppl
- Dir.UE n° 84/533 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei moto copressori G.U.28.3.1988 n. 73-suppl
- Dir.UE n° 84/534 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso delle gru a torre G.U.28.3.1988 n.73-suppl
- Dir.UE n° 85/407 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva n.84/535/CEE, relativa al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni di saldatura. G.U.28.3.1988, n.73-suppl
- Dir.UE n° 84/537 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei Martelli demolitori azionati a mano.) G.U.28.3.1988, n.73-suppl.
- Dir.UE n° 85/405 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio dell' 11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva n. 79/113/CEE, relativa alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri G.U.28.3.1988, n.73-suppl
- Dir.UE n° 84/536 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni. G.U.28.3.1988, n.73-suppl.
- Dir.UE n° 88/642 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 16 dicembre 1988 che modifica la direttiva 80/1107/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro. G.U:28.3.1988,n.73-suppl.
- Dir.UE n° 85/406 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio dell' 11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva n.84/533/CEE, relativa al livello di potenza acustica ammesso dei motocompressori. G.U.28.3.1988, n,73-suppl.

- Dir.UE n° 84/535 del 28/03/1988
CEE Direttiva del Consiglio del 17 settembre 1984 relativa al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni di saldatura G.U.28.3.1988, n.73-suppl.
- Dir.UE n° 86/188 del 04/08/1990
CEE Direttiva del Consiglio del 12 maggio 1986 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro. G.U .4.8.1990,N. 181
- Dir.UE n° 84/467 del 04/08/1990
EURATOM Direttiva del Consiglio del 3 settembre 1984 che modifica la direttiva 80/836/Euratom per quanto concerne le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ioni G.U.4.8.1990, n.181
- Dir.UE n° 80/836 del 04/08/1990
EURATOM – Direttiva del Consiglio del 15 luglio 1980 che modifica le direttive che fissano le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti. G.U.4/8/1990. n.181
- Dir.UE n° 90/641 del 03/12/1990
Euratom Direttiva del Consiglio del 4 dicembre 1990, concernente la protezione dei lavoratori esterni esposti al rischio di radiazioni ionizzanti nel corso del loro intervento in zona controllata. G.U.13.12.1990
- Dir.UE n° 80/ 1107 del 04/08/1998
CEE -Direttiva del Consiglio del 27 novembre 1980 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro. G.U.4.8.1998 n.181
- N.I. n° 12211 del 31/03/2004
Allegato n.26 - Mezzi diesel - "Standar di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita', la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel" Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.T. n° 7814 del 08/05/1978
Dosimetri fotografici individuali - Classificazione , caratteristiche fondamentali e prove UNI
- N.T. n° 8199 del 01/03/1981
Misura in opera e valutazione dei rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento , condizionamento e ventilazione. UNI
- N.T. n° 8554 del 01/12/1983
Protezione contro le radiazioni. Scheda dosimetrica personale UNI
- N.T. n° 5982-465 del 01/05/1992
Vibrazioni ed urti indipendenza meccanica di ingresso del corpo umano UNI ISO
- N.T. n° 28662 parte 1^ del 01/10/1993
Macchine utensili portatili - Misura delle vibrazioni sull'impugnatura - generalita' UNI - EN
- N.T. n° 25349 del 01/06/1994
Vibrazioni meccaniche -Linee guida per la misurazione e la valutazione dell'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano braccio UNI ENV
- N.T. n° 2631-1 del 01/05/1997
Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration ISO

3.5 Igiene locali e rischio biologico

- D.Lgs. n° 77 del 25/01/1992

Attuazione della direttiva 88/364/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro s.o.G.U. n. 36 del 13.02.92

- Dir.UE n° 88/642 del 28/03/1988

CEE Direttiva del Consiglio del 16 dicembre 1988 che modifica la direttiva 80/1107/CEE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro. G.U.:28.3.1988,n.73-suppl.

- Dir.UE n° 90/679 del 31/12/1990

CEE Direttiva del Consiglio del 26 novembre 1990, relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti biologici durante il lavoro (settima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo i della direttiva G.U.31.12.1990

- Dir.UE n° 80/ 1107 del 04/08/1998

CEE -Direttiva del Consiglio del 27 novembre 1980 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro. G.U.4.8.1998 n.181

- N.I. n° 27965/PRC del 10/07/2000

Allegato n.12 - Campi base "Principali requisiti igienico — sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 40226/PRC del 16/10/2000

Allegato n.13 - Campi base: Avviso di rettifica alla Nota interregionale prot.n. 27965/PRC del 10/07/2000 «Principali requisiti igienico —sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico». Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 8080/FC del 23/02/2001

Allegato n.14 - Campi Base: chiarimenti - Lettera ASL USL Bo Sud prot.n. 8080FC -CO/FC del 23.02.2001 " principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei Campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita' e la Variante Autostradale di Valico. Chiarimenti inerenti il punto 3.2.2. Dormitori in materia di resistenza al fuoco. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 60750 del 25/09/2003

Allegato n.21- Impianti di Condizionamento dormitori VAV - Principali requisiti igienico sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocita' e la Variante Autostradale di Valico". Aspetti applicativi inerenti il punto 3.2.2."Dormitori in tema di condizioni microclimatiche negli ambienti di riposo"Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze prot.n. 60750 del 25/09/2003 Regioni Toscana Emilia - Romagna

3.6 Illuminazione ambientale

- N.T. n° 10380 del 01/05/1994

Illuminotecnica - Illuminazione di interni con luce artificiale UNI

3.7 Ergonomia (postura, movimentazione manuale dei carichi)

- Dir.UE n° 90/270 del 21/06/1990

CEE Direttiva del Consiglio del 29 maggio 1990 relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per le attività svolte su attrezzature munite di videotermini (quinta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo i della direttiva 89/39 G.U.21 .06.1990

- Dir.UE n° 90/269 del 21/06/1990

CEE Direttiva del Consiglio del 29 maggio 1990 relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute concernenti la movimentazione manuale dei carichi che comporta tra l'altro rischi dorso-lombari per i lavoratori (quarta direttiva particolare ai sensi de G.U 21 .06.1990

- N.T. n° 5353 del 01/03/1983

Macchine movimento terra -Punto di riferimento del sedile UNI ISO

- N.T. n° 6682 del 01/01/1986

Macchine movimento terra - Ergonomia e agibilità dei comandi ISO

- N.T. n° 25353 del 01/01/1988

Macchine movimento terra, trattrici, macchine agricole e forestali - Punti di riferimento del sedile EN

- N.T. n° 23411 del 01/01/1988

Macchine per movimento tecnica - Misure fisiche degli operatori e spazio minimo di ingombro dell'operatore. EN

3.8 Accertamenti sanitari, monitoraggi biologici

- Dir.UE n° 62/831 del 31/08/1962

CEE –Raccomandazione della Commissione rivolta agli stati membri in materia di medicina del lavoro alle imprese. G.U. 31 .08.1962

- Dir.UE n° 66/464 del 17/08/1966

CEE – Raccomandazioni della Commissione del 27 luglio 1966 rivolta agli stati membri in riguardante il controllo sanitario dei lavoratori esposti a rischi particolari. G.U.17.08.1966

- Dir.UE n° 78/610 del 22/07/1978

CEE Direttiva del Consiglio del 29 giugno 1978 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentali e amministrative degli stati membri sulla protezione sanitaria al cloruro di vinile monomero. G.U.22/07/1978

- Dir.UE n° 90/394 del 26/07/1990

CEE Direttiva del Consiglio del 28 giugno 1990 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un esposizione ad agenti cancerogeni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/C G.U.26.07.1990

- Dir.UE n° 84/466 del 04/08/1990

CEE – Direttiva del Consiglio del 3 settembre 1984 che stabilisce le misure fondamentali relative alla protezione radiologica delle persone sottoposte ad esami e trattamenti medici G.U. 4.8.1990 n. 181

- Dir.UE n° 80/836 del 04/08/1990

EURATOM – Direttiva del Consiglio del 15 luglio 1980 che modifica le direttive che fissano le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti. G.U.4/8/1990. n.181

- Dir.UE n° 84/467 del 04/08/1990

EURATOM Direttiva del Consiglio del 3 settembre 1984 che modifica la direttiva 80/836/Euratom per quanto concerne le norme fondamentali relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ioni G.U.4.8.1990, n.181

4. Emergenza, evacuazione, antincendio e pronto soccorso

- Circ. Min. n° PI 564141 46 del 29/08/1995

Ministro dell'interno: Decreto legislativo 19 settembre 1991, n. 626. Adempimenti di prevenzione e protezione antincendio. Chiarimenti. (valutazione del rischio incendio: organizzazione e gestione dalla sicurezza antincendio) G.U. n. 234 del 06.10.95

- D.M. n° 64 del 10/03/1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione della emergenza nei luoghi di lavoro S.O. G.U. n.81 del 07/04/1998

- N.I. n° 18704/PRC del 12/05/1998

Allegato n.2 - Impossibilità di praticare il soccorso - Collegamento con 118 interrotto "Sospensione dei lavori di scavo delle gallerie quando le vie di collegamento tra cantieri di lavoro e le strutture di emergenza sanitaria sono interrotte e non è altresì possibile effettuare l'intervento di elisoccorso. Standard di sicurezza da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N°18705 del 12/05/1998

Allegato n.3 - DPI, antincendio, salvataggio - Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad alta velocità: DPI, antincendio, salvataggio. Regione Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 36026/PRC del 03/09/1999

Allegato n.4 - Ambulanze " Interventi di soccorso in situazioni di emergenza. Disciplina dell'accesso delle ambulanze nelle

costruendo gallerie della linea ferroviaria ad Alta Velocita' ai fini della prevenzione incendi ed esplosione". Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 10319/PRC del 13/03/2000

Allegato n.6 - Postazioni SOS "Sistemi di comunicazione e di allarme installati in galleria" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N° 12447 del 22/03/2000

Allegato n.9 - Container di salvataggio - Standard di sicurezza antincendio e salvataggio per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad alta velocità: container di salvataggio e misure correlate. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 12442/PRC del 22/03/2000

Allegato n.8 - Rete antincendio "Standard di sicurezza Antincendio per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità Rete idrica antincendio: caratteristiche progettuali e di installazione" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 27964/PRC del 10/07/2000

Allegato n.11 - Interruzione e ripresa lavori "Interruzione e ripresa dei lavori in galleria" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° Prot. N°47291 del 30/11/2000

Allegato n.15 - Veicolo per l'immediata evacuazione del personale Lavori in galleria. Veicolo per l'immediata evacuazione del personale in situazione di crisi. Precisazioni inerenti la disponibilità e le caratteristiche. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 46299 del 19/09/2002
Allegato n.19 - Fine lavori di scavo. - "Sistema Alta Velocita' - Linea Milan /Napoli - Tratta Bologna/ Firenze. Dotazioni e impianti di sicurezza da mantenere in essere al termine dei lavori di scavo delle gallerie" . Lettera ASL USL BO SUD - ASL 10 Firenze. Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° Prot. N°21093 del 26/05/2003
Allegato n.18 - Sistema di gestione dell'emergenza - Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad alta velocità e la variante autostradale di Valico. Sistema di gestione dell'emergenza. Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.T. n° 9098 del 01/12/1987
Rilevatori di fumo a camera a ionizzazione- Sorgenti di tipo metallico impieganti 241 Am - Requisiti e metodi di prova UNI
- N.T. n° 88112.i del 01/04/1996
Concetto di salvataggio per lavori sotterranei INSAI

5. Atmosfere esplosive e esplosivi

- D.M. n° 259 del 10/05/1988
Ministro del Lavoro:Riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante (Deroga allart.75 del DPR n.320 del 20.03.56). G.U. n. 162 del 12.07.88
- D.P.R. n° 302 del 19/03/1956
Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con DPR 27 aprile n .155 n. 547 S.O.G.U.- n. 105 del 30/04/1956
- D.P.R. n° 320 del 20/03/1956
Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo. s.o.G.O.n.109 del 05.05.56
- D.P.R. n° 126 (1) del 23/03/1998
Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9 CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva
- L. n° 246 del 15/06/1984
Integrazioni e modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 9/04/1959, N. 128, contenente Norme di Polizia delle Miniere e delle cave, nonche' alla Legge 6/10/1982 n. 752, concernente l'attuazione della politica mineraria. G.U. 172 del 23/06/1984
- N.I. n° 15267/PRC del 20/04/1998
Allegato n.1 - Grisù 1° edizione "Scavo di gallerie in terreni grisutosi: standard di sicurezza. DPR 320/56 Capo X" Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 9940/PRC del 09/03/2000
Allegato n.5 - Grisù 2^ edizione "Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 Capo X 2^ edizione" Regioni Toscana Emilia - Romagna
- N.I. n° 12440/PRC del 22/03/2000
Allegato n.7 - Grisù
2^ edizione riordinata per classe "Edizione riordinata per classe di galleria ed annotata dell'allegato tecnico della 2a edizione della nota interregionale - Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 Capo X" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 24644/PRC del 03/06/2002

Allegato n.16 Esplosivi "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico.

Metodo di avanzamento con perforazione e sparo. Sistema di innesco delle cariche esplosive a tubo conduttore d'onda nelle gallerie grisuose" Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 64678 del 31/12/2002

Allegato n.17 - Tarature e sganci - "Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 - Capo X 2ª edizione- Aspetti applicativi in tema di manutenzione dei sistemi di monitoraggio gas - verifica dei sistemi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, delle costruzioni elettriche a sovrappressione interna e dei locali pressurizzati" Lettera ASL USL BO SUD - ASL 10 Firenze n. 64678 del 31.12.2002 Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 56970 ASL10 del 05/09/2003

Allegato n.20 - Addetti al monitoraggio TAV - Lettera di chiarimenti su Nota Interregionale n°9440/PRC del 09/03/2000 - Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'appennino Tosco Emiliano - DPR 320/56 Capo X 2ª edizione Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 64434 del 15/12/2003

Allegato n.22 - Addetti al monitoraggio VAV. Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 - Capo X - 2ª edizione Aspetti applicativi in tema di monitoraggio del grisù responsabile del monitoraggio e addetti al monitoraggio. Lettera ASL BO SUD e ASL 10 Firenze - Prot.n. 64434 del 15.12.2003 Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 6041 del 06/02/2004

Allegato n.24 - Grafici grisù - "Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 capo X - 2ª edizione. Grafici del sistema di rilevazione e registrazione del grisù" Lettera ASL USL BO SUD e ASL 10 Firenze prot.n. 6041 del 06/02/2004 Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.I. n° 7130 del 24/02/2004

Allegato n.25 - Grisù 2ª edizione - Integrazione - Nota Interregionale prot.n.4940/PRC del 09/03/2000 2 Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano DPR 320/56 capo X - 2ª edizione " integrazione. Nota Interregionale prot.n. 12440 /PRC del 22/03/2000 " Edizione riordinata per classe di galleria ed annotata dell'allegato tecnico della 2ª edizione della nota interregionale " Standard di sicurezza per lo scavo di gallerie in terreni grisutosi nell'Appennino Tosco Emiliano. DPR 320/56 Capo X" Integrazione. Regioni Toscana Emilia - Romagna

- N.T. n° 1497.i del 01/11/1972

Direttive concernenti la prevenzione degli infortuni dovuti ad incendi ed esplosioni nell'esecuzione di lavori sotterranei attraverso strati rocciosi emananti gas naturali. INSAI

- N.T. n° 1497.i del 01/11/1972

Direttive concernenti la prevenzione degli infortuni dovuti ad incendi ed esplosioni nell'esecuzione di lavori sotterranei attraverso strati rocciosi emananti gas naturali. INSAI

- N.T. n° 6125 del 01/12/1974

filettature gas coniche per tubi porta cavi e letivi raccordi per impianti elettrici a sicurezza del tipo a prova di esplosione (AD -PE) UNI

- N.T. n° 1471.i del 25/03/1977

Legge Federale sugli esplosivi. INSAI

- N.T. n° 1471.i del 25/03/1977

Legge Federale sugli esplosivi. INSAI Legge Federale

- N.T. n° 31.8 del 01/05/1993

Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive - Regole generali CEI

- N.T. n° 60079-10 del 01/10/1996

Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi. CEI EN