

# 26

Nota interregionale “Mezzi diesel”

## **Servizio Sanitario Nazionale**



**REGIONE  
TOSCANA**



Prot. n 12211

Bologna, 31 marzo 2004

**AL RESPONSABILE DEL DIPARTIMENTO  
DELLA PREVENZIONE AZIENDA USL 10 DI  
FIRENZE**

**AL RESPONSABILE DEL DIPARTIMENTO  
DI SANITÀ PUBBLICA AZIENDA USL DI  
BOLOGNA**

**AL MINISTERO DEL LAVORO**

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

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

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

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

**A AUTOSTRADE S.p.A.**

**A ITALFERR S.p.A.**

**A SPEA S.p.A.**

**A TAV S.p.A.**

**A CONSORZIO CAVET**

**A CONSORZIO RISALTO**

**A ING. NINO FERRARI  
IMPRESA COSTRUZIONI GENERALI S.R.L.**

**A QUERCIA 2 S.C. a R.L.**

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

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

**A TOTO S.P.A.**

Oggetto: **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.**

**Aspetti di igiene e sicurezza: misure di prevenzione.**

Nelle gallerie scavate con metodologia tradizionale la meccanizzazione ha progressivamente sostituito il lavoro manuale; in ragione di ciò è facile trovare in sotterraneo una molteplicità di macchine operatrici e di automezzi.

Alcuni mezzi operano in postazione fissa o in un intorno del punto di lavoro, mentre altri percorrono la galleria sia per la fornitura e la movimentazione del materiale necessario allo svolgimento dell'opera che per il trasporto del personale addetto.

Uno degli effetti della accentuata meccanizzazione è stato il progressivo abbandono dei trasporti su rotaia all'interno della galleria in corso di costruzione a favore di quelli su gomma.

Tutti i mezzi utilizzati in galleria per la traslazione impiegano un motore a combustione interna e solo alcuni utilizzano un'alimentazione elettrica per il funzionamento della parte operatrice da postazione fissa.

L'uso di mezzi dotati di motore a combustione interna determina una serie di problematiche che va dal pericolo di investimento, che ha già causato infortuni molto gravi, al pericolo di incendio, alle emissioni di gas di scarico, alla produzione di calore da parte del motore endotermico.

I problemi di prevenzione degli infortuni e di igiene finalizzati al mantenimento di una buona qualità dell'aria sopra accennati richiedono l'adozione di misure, diversificate ed integrate, in grado di contrastare i rischi e le nocività connesse all'impiego di tali macchine.

Queste misure riguardano interventi sui mezzi, sulle vie di transito, sulla ventilazione, sul sistema di comunicazione - allarme – soccorso, sulla formazione, sui controlli.

Nei cantieri in sotterraneo oltre alla impresa principale possono operare altre aziende quali ad esempio quelle che effettuano forniture a più d'opera del calcestruzzo o di trasporto del marino.

Pertanto, visto che la sicurezza degli addetti dipende dall'adozione di misure appropriate da parte di tutti i soggetti operanti, risulta necessario adottare un idoneo sistema organizzativo che coinvolga tutte le imprese. Tale organizzazione deve indurre ogni impresa ad attuare le misure preventive definite nonché a curare la formazione/informazione del personale.

La formazione/informazione si rende particolarmente necessaria per integrare i lavoratori di imprese terze nel complesso ed articolato sistema di prevenzione e salvataggio che l'impresa esecutrice dello scavo della galleria deve porre in essere.

E' inoltre doveroso rammentare che la legislazione sui cantieri temporanei e mobili prevede che i costi connessi alla sicurezza siano determinati in sede di progetto, valutati a parte e non abbattibili in sede di ribasso. Nel caso di forniture a piè d'opera o nella movimentazione dei materiali questo aspetto assume una particolare importanza in quanto i ribassi sulle offerte non possono essere poi recuperati con risparmi sulle misure di sicurezza, quali ad esempio la manutenzione o la formazione dei lavoratori.

Il documento è stato elaborato nell'ambito del Gruppo interregionale Alta Velocità, da operatori dei Servizi di Sicurezza del Lavoro delle Aziende USL, da operatori delle Regioni interessate e con la collaborazione dell'Istituto di Scienze Minerarie della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna e del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Si invitano le società committenti dei lavori a trasmettere copia della presente Nota Interregionale alle imprese a cui è stata assegnata o verrà affidata la realizzazione di lotti dei lavori di queste opere pubbliche, e a svolgere la prevista opera di controllo e coordinamento.

Si invitano le singole imprese a dare adempimento ai provvedimenti in oggetto e a trasmetterne copia alle imprese in subappalto e a tutte le altre imprese che effettueranno lavori in sotterraneo (forniture di materiale, trasporto a piè d'opera, ecc.) affinché anch'esse si adeguino.

Si invitano tutti i soggetti interessati a dare applicazione ai provvedimenti in oggetto.

L'applicazione della presente Nota Interregionale può comportare significative modifiche ai mezzi e agli apprestamenti già realizzati nei lavori di scavo attualmente in corso d'opera. Per le opere la cui realizzazione è già in stato avanzato, l'azienda costruttrice che, sulla base di adeguate motivazioni, non ritenga di attuare completamente i nuovi standard deve presentare specifica relazione tecnica al Servizio di vigilanza. In detta relazione deve essere esplicitato, oltre alle motivazioni, anche lo scostamento esistente fra le dotazioni in essere e quelle previste nella presente Nota.

Si invitano i servizi di vigilanza in indirizzo a fare applicare i provvedimenti in oggetto.

Si allega: " 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 di mezzi equipaggiati con motori diesel.  
Aspetti di igiene e sicurezza: misure di prevenzione."

**Regione Emilia Romagna**  
**Assessorato alla Sanità**

**Servizio Sanità Pubblica**  
**PIERLUIGI MACINI**

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

**Area Servizi di Prevenzione**  
**MARCO MASI**

**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 di mezzi equipaggiati con motori diesel.  
Aspetti di igiene e sicurezza: misure di prevenzione.**

## 1 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente standard di sicurezza fornisce i requisiti minimi da applicare a tutti i mezzi semoventi dotati di motori alternativi a combustione interna ad accensione per compressione (diesel) dotati di ruote o cingoli quali ad esempio le macchine operatrici, gli automezzi per trasporto materiali e persone, gli autoveicoli e i veicoli fuoristrada, con esclusione di quelli che scorrono su rotaia.

Riguardo ai mezzi che sono stati trasformati nelle componenti elettrica e motoristica per essere idonei ad operare nei luoghi con pericolo di esplosione<sup>1</sup> lo standard trova attuazione per quanto applicabile. La normativa specifica di sicurezza contro il pericolo di esplosione è da considerare prevalente sulla presente nelle parti in cui preveda diversi allestimenti o sia impeditiva delle soluzioni indicate nel presente standard.

Le gallerie in corso di scavo sono degli ambienti confinati, privi di illuminazione e di areazione naturali.

Oltre ai rischi specifici connessi con l'operatività dei vari mezzi e macchine operatrici, la circolazione e la manovra in tali ambienti possono comportare dei rischi aggiuntivi in termini di sicurezza (ad esempio rischio d'investimento) e di igiene del lavoro.

La presente nota affronta esclusivamente i seguenti temi:

- rischi di investimento-collisione;
- rischi di incendio;
- emissioni inquinanti dei gas di scarico;
- rischi di esposizione a polvere e rumore per i conducenti di alcuni mezzi;
- dotazioni personali per le emergenze a disposizione degli addetti ai mezzi.

## 2 DIVIETO DI IMPIEGO DI MEZZI CON MOTORI ALIMENTATI A BENZINA, GPL E GAS NATURALE

Nella costruzione di gallerie deve essere rispettato il divieto previsto dal punto 5.6 dell'allegato I al D.P.R. 24/07/96 n. 459 (direttiva "Macchine") che inibisce l'accesso in sotterraneo ai mezzi i cui motori a combustione interna utilizzano combustibili ad alta tensione di vapore. In ragione di ciò è vietato l'impiego di motori alimentati a benzina, GPL o gas naturale (metano).

<sup>1</sup> (norme nazionali: D.M. 10/05/1988 n° 259 e D.M. 26/02/1991 n° 225, D.P.R. 23/03/98 n° 126; norma armonizzata europea UNI EN 1834-2)

### 3 ALLESTIMENTO E DOTAZIONI DI SICUREZZA DEI MEZZI CHE ACCEDONO IN SOTTERRANEO

Per ridurre i rischi indicati al punto 1, i mezzi devono essere opportunamente allestiti e dotati dei necessari dispositivi.

Le indicazioni che seguono non prendono in considerazione le dotazioni e gli allestimenti previsti da legislazioni o da standard tecnici vigenti per l'insieme dei veicoli abilitati alla circolazione stradale e per determinate categorie di mezzi già normate.

Vengono invece illustrati i requisiti aggiuntivi richiesti dalla particolarità dei lavori in sotterraneo.

#### 3.1 RISCHIO DI INVESTIMENTO-COLLISIONE

In sotterraneo il rischio di investimento-collisione è particolarmente rilevante a causa della ristrettezza degli spazi, dell'illuminazione limitata e della difficoltà di effettuazione delle manovre.

Tutti i mezzi devono essere dotati dei dispositivi di illuminazione, dei catadiottri, degli specchi retrovisori e degli avvisatori acustici previsti per la circolazione del veicolo su strada.

##### 3.1.1 Segnalatore luminoso lampeggiante

###### Scopo

Evidenziare ai lavoratori presenti che il mezzo è operativo.

###### Descrizione e caratteristiche

Il segnalatore luminoso lampeggiante deve avere caratteristiche conformi alle specifiche previste dal regolamento ECE 65 per la circolazione stradale.

Il segnalatore luminoso lampeggiante deve essere installato anche sui mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione. Per questi ultimi la conformità alle specifiche previste dal regolamento ECE 65 non è applicabile.

###### Indicazioni aggiuntive

Il segnalatore luminoso lampeggiante deve essere installato sui seguenti mezzi:

- autocarri;
- dumper;
- autobetoniere;
- sollevatori telescopici;
- posa centine;
- macchine movimento terra;
- pompa spritz;
- jumbo e macchina perforatrice;
- piattaforme mobili su autocarro;
- frese puntuali;
- veicoli di evacuazione di emergenza;
- veicoli di rifornimento carburante.

Il segnalatore deve essere installato sul mezzo in posizione di maggior visibilità. Qualora la conformazione del mezzo non permetta una buona visibilità del segnalatore da tutti i lati occorre installare un numero adeguato di segnalatori.

Il tipo di segnalatore e le modalità di installazione devono tenere conto anche delle vibrazioni prodotte dalla operatività del mezzo.

### 3.1.2 Dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa

#### Scopo

- Evidenziare la presenza e la larghezza del mezzo (luci di posizione anteriori e posteriori);
- segnalare la presenza del veicolo visto lateralmente (luci di posizione laterali);
- indicare chiaramente la larghezza fuori tutto del mezzo (luci di ingombro);
- illuminare il piano stradale antistante il veicolo (proiettori anabbaglianti ed abbaglianti);
- segnalare un cambio di direzione del mezzo a destra o a sinistra (indicatori di direzione);
- illuminare l'area di lavoro (fari aggiuntivi installati su alcuni mezzi);
- illuminare il piano stradale retrostante al veicolo ed avvertire che il veicolo effettua o sta per effettuare la retromarcia (proiettore di retromarcia);
- evidenziare che il conducente sta azionando il freno di servizio del mezzo (luce di arresto);
- segnalare un pericolo agli altri operatori in transito con funzionamento simultaneo di tutti gli indicatori di direzione (segnalazione di emergenza).

#### Descrizione e caratteristiche

I dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa devono essere installati secondo le prescrizioni tecniche della direttive 97/28/CE e devono essere conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

Tali dispositivi devono essere presenti nei veicoli e nei rimorchi.

Nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione la conformità alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente non è applicabile alla componentistica elettrica AD.

Nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione i dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa sono presenti in forma semplificata. In ogni caso devono essere presenti quantomeno i seguenti dispositivi:

- proiettori anabbaglianti;
- luci di posizione posteriori;
- luci di arresto;
- proiettore di retromarcia.

#### Indicazioni aggiuntive

Nessuna luce rossa deve essere visibile verso l'avanti e nessuna luce bianca verso il retro, ad eccezione del proiettore per la retromarcia e dei fari aggiuntivi che illuminano l'area di lavoro.

Il proiettore di retromarcia deve proiettare una luce fissa.

I dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa devono essere installati nelle categorie di veicoli previste dalle norme per la circolazione su strada o, per quanto concerne le macchine escluse dalla circolazione stradale, dalle norme di sicurezza armonizzate UNI EN, anche per i veicoli che vengono utilizzati solo in aree private di cantiere.

### 3.1.3 Catadiottri e pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti

#### Scopo

- Segnalare la presenza di un mezzo, attraverso la riflessione della luce proveniente da una sorgente luminosa estranea al veicolo stesso, ad un osservatore situato in prossimità di detta sorgente luminosa (catadiottri);
- segnalare la presenza dei veicoli adibiti al trasporto di cose con massa complessiva a pieno carico superiore alle 3,5 tonnellate, attraverso la riflessione della luce proveniente da una sorgente luminosa estranea al veicolo stesso e la fluorescenza delle diverse componenti del pannello (pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti).

#### Descrizione e caratteristiche

I catadiottri si distinguono in:

- catadiotto posteriore non triangolare di colore rosso per veicoli;
- catadiotto posteriore triangolare di colore rosso per rimorchi;
- catadiotto anteriore non triangolare di colore bianco per rimorchi;
- catadiotto laterale non triangolare di colore giallo ambra per veicoli e rimorchi.

I catadiottri devono avere caratteristiche conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

I pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono avere caratteristiche conformi al D.M. 24/01/03 n. 40.

#### Indicazioni aggiuntive

I catadiottri ed i pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono essere installati nelle categorie di veicoli previste dalla normativa per la circolazione su strada, anche se vengono utilizzati solo in aree private di cantiere.

I catadiottri e i pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono essere presenti anche nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione.

### 3.1.4 Segnalatore acustico

#### Scopo

Segnalare un pericolo o effettuare un richiamo, mediante un suono, agli altri lavoratori presenti.

#### Descrizione e caratteristiche

Il segnalatore acustico deve avere caratteristiche conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

Il segnalatore acustico deve essere installato su tutti i mezzi semoventi.

Nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione la conformità alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente non è applicabile alla componentistica elettrica AD. In ogni caso il livello sonoro emesso deve essere equivalente a quello dei segnalatori acustici omologati.

### 3.1.5 Avvisatore acustico di retromarcia

#### Scopo

Avvisare che il veicolo effettua o sta per effettuare la retromarcia.

### Descrizione e caratteristiche

Il livello sonoro dell'avvisatore deve essere tale da permettere di essere sentito nell'ambiente dove opera il mezzo.

Anche nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione il livello sonoro emesso deve essere equivalente a quello degli avvisatori acustici di retromarcia dei mezzi ordinari.

### Indicazioni aggiuntive

L'avvisatore acustico di retromarcia deve avere suono intermittente ed essere installato nelle categorie di veicoli previste per la circolazione su strada.

In ogni caso deve essere presente quantomeno sui seguenti mezzi:

- autocarri;
- dumper;
- autobetoniere;
- sollevatori telescopici;
- posa centine;
- macchine movimento terra (ad esclusione di quelle provviste di una struttura superiore – torretta – in grado di ruotare di 360° rispetto al carro base come ad esempio gli escavatori comunque attrezzati);
- pompa spritz;
- jumbo e macchina perforatrice;
- piattaforme mobili su autocarro;
- frese puntuali;
- veicoli di evacuazione di emergenza.

### **3.1.6 Retrovisori**

#### Scopo

Consentire, entro il campo di visibilità, una buona visione posteriore.

### Descrizione e caratteristiche

I retrovisori si suddividono nelle seguenti tipologie:

- retrovisori interni: dispositivi destinati ad essere installati all'interno dell'abitacolo;
- retrovisori esterni: dispositivi destinati ad essere installati su un elemento della superficie esterna del veicolo;
- retrovisori "grandangolari": dispositivi supplementari destinati a migliorare il campo di visibilità esterna laterale e posteriore del veicolo;
- retrovisori d'accostamento: dispositivi supplementari destinati a migliorare il campo di visibilità nella zona adiacente al lato della struttura della cabina opposta al conducente.

I retrovisori devono avere caratteristiche conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

### Indicazioni aggiuntive

Le diverse tipologie di retrovisori devono essere installate nelle categorie di veicoli in conformità alle norme per la circolazione su strada o, per quanto concerne le macchine escluse dalla circolazione stradale, alle norme di sicurezza armonizzate UNI EN.

In ogni caso i dumper e le autobetoniere, poiché durante il lavoro devono effettuare manovre di accostamento, devono essere dotati, sul lato opposto del mezzo rispetto alla postazione di guida, di retrovisore d'accostamento.

### 3.1.7 Dispositivi a telecamera e monitor per la visione indiretta

#### Scopo

Consentire un campo di visibilità nella parte posteriore del veicolo, che non è possibile osservare mediante visione diretta, quando questo procede in retromarcia o effettua manovre.

#### Descrizione e caratteristiche

Dispositivo che consente di ottenere il campo di visibilità nella zona posteriore del veicolo durante la manovra e la retromarcia, per mezzo di un insieme costituito da:

- telecamera (dispositivo che mediante una lente trasmette un'immagine del mondo esterno ad un rilevatore elettronico fotosensibile il quale trasforma quest'immagine in un segnale video) da installare nella parte posteriore del mezzo;
- monitor (dispositivo che trasforma un segnale video in immagini presentate nello spettro visivo) da installare in cabina in modo che la direzione di visione del monitor coincida all'incirca con la direzione di visione dello specchio principale.

Le caratteristiche del sistema devono essere adeguate alla gravosità dei lavori.

A tale proposito sono da ritenere adeguati solo quei dispositivi che:

- sono certificati dal costruttore come idonei al funzionamento in ambienti aggressivi quali quelli di galleria per ciò che concerne l'assenza di possibili appannamenti del sistema ottico a protezione dell'elemento sensibile di ripresa;
- sono correttamente installati in relazione all'angolo di ripresa;
- tengono conto delle vibrazioni ai fini della qualità della ripresa, disaccoppiando se necessario il supporto della telecamera dal telaio del veicolo;
- hanno sensibilità adeguata in relazione alla luminosità dell'ambiente;
- hanno un idoneo grado di protezione delle custodie;
- sono installati in posizione adeguatamente protetta dagli urti;
- consentono una facile pulizia.

#### Indicazioni aggiuntive

La direttiva 2003/97/CE definisce ed introduce questi dispositivi nel panorama normativo europeo. La sua entrata in vigore è prevista a partire dal 26/01/2005 in fase di regime transitorio e dal 26/01/2006 in regime esclusivo. In relazione ai rischi infortunistici presenti in galleria e agli infortuni occorsi si ritiene necessario anticiparne l'introduzione in via sperimentale per i lavori in galleria.

I dispositivi a telecamera e monitor devono essere installati per ogni galleria/canna almeno su un dumper e su una autobetoniera.

Trascorso un anno dall'inizio della sperimentazione le Regioni valuteranno l'effetto positivo sulla sicurezza e l'affidabilità dei sistemi installati riservandosi la possibilità di estendere tale indicazione a tutti i rimanenti mezzi di tali categorie.

#### Riferimenti

- D.Lgs. 626/94: art. 4 comma 5 lettera b)
- Direttiva 2003/97/CE

### 3.2 RISCHIO INCENDIO

L'incendio rappresenta uno degli eventi più critici che possono verificarsi in sotterraneo; in relazione a ciò il punto 5.6 dell'allegato I del D.P.R. 459/96 fa divieto di accesso ai mezzi alimentati a benzina, a gas di petrolio liquefatto ed a metano.

Anche i mezzi equipaggiati con motore diesel possono costituire fonti di innesco di incendio a causa di surriscaldamenti o malfunzionamenti. La loro presenza in sotterraneo introduce inoltre rilevanti carichi di incendio.

Per contrastare il rischio di incendio i mezzi devono essere equipaggiati con estintori portatili in modo da poter intervenire prontamente su eventuali principi d'incendio e il parcheggio deve avvenire secondo i criteri di cui al successivo punto 4.3.

#### 3.2.1 Estintori a bordo dei mezzi

##### Scopo

Circoscrivere ed estinguere i principi d'incendio che si verificano a bordo del veicolo o in prossimità di esso.

##### Descrizione e caratteristiche

Tutti i mezzi devono essere equipaggiati con estintori portatili di adeguata capacità, caricati con polveri di classe A,B,C e conformi alle prescrizioni di cui al D.M. 20/12/1982.

Nelle situazioni ordinarie per le autovetture e i fuoristrada si ritiene idoneo un estintore del tipo a polvere di classe almeno 5A-21BC (2 kg), mentre per gli altri tipi di veicoli è idoneo un estintore a polvere di classe almeno 34A-233BC (6 kg).

##### Indicazioni aggiuntive

Gli estintori devono essere installati in posizione facilmente accessibile, preferibilmente all'interno della cabina e opportunamente fissati. Qualora non si possa garantire tale collocazione, gli estintori devono essere posti in altra zona di facile raggiungimento. Se l'estintore è installato in posizione non visibile, la sua presenza deve essere indicata da apposita segnaletica. Se l'estintore viene installato entro un vano chiuso, questo deve risultare apribile senza attrezature particolari.

L'installazione deve essere realizzata in maniera tale da permettere un agevole sganciamento.

##### Riferimenti

- D.M. 20/12/1982
- D.P.R. 459/96, allegato I, punti 3.5.2 e 5.6

### 3.3 AUTOSALVATORI A BORDO DEI MEZZI

##### Scopo

Permettere all'operatore, in caso di evento che determini un'atmosfera irrespirabile, di raggiungere un luogo sicuro.

##### Descrizione e caratteristiche

Tutti gli operatori che accedono in galleria con estensione maggiore di 500 m devono disporre di autosalvatore, per le cui caratteristiche e posizione si rimanda alla Nota Interregionale prot. n°21093/PRC del 26/05/03 (Sis tema di Gestione dell'Emergenza).

### Indicazioni aggiuntive

Gli autosalvatori, in numero corrispondente all'equipaggio devono essere presenti in cabina nei seguenti mezzi che operano normalmente per tempi prolungati o in zone isolate o in posizioni frequentemente variabili:

- jumbo;
- dumper;
- autobetoniere;
- macchine movimento terra (martelloni, escavatori, pale);
- frese puntuali.

Gli autosalvatori devono essere posizionati in zona individuabile, ben custoditi e di pronto utilizzo.

## **3.4 ALLESTIMENTI PARTICOLARI PER AUTOBETONIERE**

### **3.4.1 Illuminazione della zona di scarico**

#### Scopo

Garantire un'idonea visibilità della zona di lavoro durante lo scarico del calcestruzzo.

#### Descrizione e caratteristiche

L'illuminazione dell'area di scarico deve essere garantita da un faro supplementare installato sulla parte posteriore del mezzo.

Il tipo di faro e le modalità di installazione devono tenere conto anche delle vibrazioni presenti durante l'operatività del mezzo.

### **3.4.2 Postazione sopraelevata di comando scarico calcestruzzo**

#### Scopo

Permettere all'autista dell'autobetoniera di comandare lo scarico del calcestruzzo dalla canala alla tramoggia della pompa da una postazione sicura che consenta un'adeguata visibilità dell'area di scarico.

#### Descrizione e caratteristiche

Qualora il veicolo non sia già dotato di tale postazione questa deve essere realizzata tenendo conto dei requisiti ergonomici e della sicurezza di accesso e di stazionamento dell'operatore.

#### Indicazioni aggiuntive

Se la realizzazione della postazione sopraelevata rende raggiungibili punti con pericolo di schiacciamento non protetti, si deve provvedere alla loro segregazione con ripari conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN 292 e UNI EN 294.

## **4 MISURE PRECAUZIONALI DI ESERCIZIO**

In questo capitolo si affrontano alcune misure precauzionali volte a limitare i rischi connessi all'impiego dei mezzi in galleria.

## 4.1 MODALITÀ DI RIFORNIMENTO

### Scopo

Adottare provvedimenti volti a ridurre il carico d'incendio e a limitare il rischio d'incendio nell'esecuzione delle operazioni di rifornimento.

### Descrizione e caratteristiche

Le modalità di rifornimento devono tenere conto di quanto segue:

- lo stoccaggio di carburante in galleria deve essere vietato;
- il rifornimento di carburante dei mezzi deve, di norma, essere effettuato fuori dalla galleria;
- il rifornimento di carburante dei mezzi che operano in galleria con continuità o che presentano velocità di traslazione ridotta è consentito all'interno del sotterraneo purché il travaso avvenga attraverso un idoneo erogatore azionante una pompa e non per gravità. Il gruppo di pompaggio deve essere realizzato a sicurezza in relazione all'infiammabilità del liquido travasato;
- il trasporto del carburante deve avvenire con un mezzo dedicato dotato di serbatoio conforme alle norme ADR per il trasporto di merci pericolose;
- sul mezzo dedicato devono essere disponibili due estintori portatili di idonea tipologia e capacità estinguente; gli estintori devono essere installati sui due lati, in posizione visibile, e in maniera tale da renderne immediato l'utilizzo da parte di un operatore a terra;
- lo stazionamento del mezzo di rifornimento di carburante all'interno della galleria è consentito, in posizione defilata e di sicurezza, limitatamente al tempo necessario all'esecuzione delle operazioni di rifornimento.

### Indicazioni aggiuntive

Il veicolo di trasporto carburante può essere adibito anche ad altri servizi di rifornimento/manutenzione dei veicoli (ingrassaggio, liquido di raffreddamento, lubrificanti, ecc.).

## 4.2 TRAINO DEI MEZZI IN AVARIA

### Scopo

Consentire la rimozione di un mezzo in avaria ed il suo traino.

### Descrizione e caratteristiche

Ogni mezzo deve essere dotato di idoneo punto di aggancio nella parte anteriore del veicolo.

## 4.3 CRITERI PER IL PARCHEGGIO DEI MEZZI

### Scopo

Limitare e regolamentare il parcheggio dei mezzi in galleria in quanto costituisce una restrizione della sede stradale e un aumento del carico d'incendio.

### Descrizione e caratteristiche

Il parcheggio deve essere contenuto sulla base delle esigenze operative dei cicli di lavorazione e le modalità devono essere disciplinate.

L'azienda che realizza la galleria deve individuare il paramento su cui effettuare il parcheggio. Tale lato deve essere costante per tratti omogenei di galleria e deve coincidere con il lato in cui si effettua lo stoccaggio dei materiali e delle attrezzature mobili (ad esempio centine, carro di trasformazione, ecc.) e col lato di transito pedonale.

Il parcheggio deve essere scelto in modo da tener conto degli aspetti legati alla viabilità di galleria (vedi punto 5.1) e all'illuminazione del sotterraneo (vedi punto 5.2).

#### Indicazioni aggiuntive

Il parcheggio dei mezzi non deve essere effettuato in corrispondenza:

- dei presidi antincendio (cassette idrante, stoccaggio manichette, ecc.);
- delle postazioni di comunicazione ed allarme;
- dei semafori di ripetizione allarme grisù;
- del container di salvataggio;
- degli armadietti di contenimento DPI;
- della cassetta contenente gli autosalvatori;
- dei lavaocchi di emergenza.

Lo stazionamento permanente dei mezzi in sotterraneo deve essere vietato (ad esempio mezzi danneggiati, mezzi non impegnati nelle attività di produzione).

## 5 SICUREZZA DEI TRASPORTI

Le condizioni delle vie di transito possono influire sensibilmente sulla sicurezza dei trasporti in sotterraneo.

Le principali carenze delle vie di circolazione normalmente riguardano:

- mancata separazione fra le vie di passaggio pedonale e quelle dei mezzi;
- rampe con pendenza eccessiva o con fondo stradale instabile;
- scarsa illuminazione;
- larghezza insufficiente della sede stradale;
- segnaletica inadeguata;
- ristagno di acque;
- scarsa visibilità su dossi e in prossimità di curve;
- mancanza di idonee banchine o guard-rail di protezione.

Le carenze sopra evidenziate possono portare a perdita di controllo del mezzo, con conseguente possibilità di incidenti con altri veicoli, di investimento dei lavoratori, ecc.

### 5.1 VIABILITÀ

#### Scopo

Garantire condizioni di sicurezza durante l'utilizzo dei mezzi semoventi in sotterraneo.

#### Descrizione e caratteristiche

Le vie di circolazione devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- per i pedoni e i veicoli devono essere assicurate, per quanto possibile, vie di transito distinte. Il posizionamento della via di transito pedonale deve essere stabilito in maniera da ridurre al minimo la necessità per i pedoni di attraversare le vie di circolazione dei mezzi (ad esempio ubicando la via pedonale dallo stesso lato sul quale sono installati gli impianti e i servizi ai quali più frequentemente è necessario accedere: postazioni SOS, container di salvataggio, trasformatore, quadri elettrici, ecc.);

- una segnaletica di disciplina del transito pedonale deve essere installata, a paramenti alternati, ogni 100 m di sviluppo di galleria. In dettaglio, sul paramento destinato ai pedoni devono essere installati ogni 200 m cartelli di obbligo di transito pedonale su quel lato, mentre sul paramento opposto devono essere installati ogni 200 m, sfalsati di 100 m rispetto agli altri, cartelli di obbligo di transito pedonale sul lato opposto;
- le postazioni di lavoro che interferiscono con la circolazione dei mezzi devono essere segnalate e delimitate (con cartellonistica e luci di delimitazione). Inoltre deve sempre essere valutata la necessità di proteggere l'area di lavoro con barriere fisiche (new jersey, guard-rail);
- la larghezza, la portata e le pendenze devono essere progettate e realizzate in modo da permettere il transito in sicurezza di tutti i tipi di veicoli previsti in sotterraneo, in particolare tenendo presente i mezzi più ingombranti, i più pesanti, e quelli con ridotta visibilità e manovrabilità. Il fondo stradale deve essere mantenuto in condizioni idonee ad assicurare una buona aderenza ai mezzi;
- quando, per la larghezza della galleria e le caratteristiche delle lavorazioni in corso, non è possibile utilizzare la normale via di transito per le manovre (inversione di marcia), devono essere previste e realizzate apposite aree di manovra lungo la galleria, in numero sufficiente e con idonea dislocazione. La progettazione delle stesse deve seguire i criteri indicati al punto precedente;
- devono essere dotate di segnaletica idonea a fornire agli autisti dei mezzi informazioni su pericoli, divieti ed obblighi rilevanti ai fini della sicurezza della circolazione. A titolo esemplificativo: divieto di accesso a mezzi non rispondenti a determinate caratteristiche (mezzi non AD, alimentati non diesel, ecc.), limiti di velocità, pendenze, geometria stradale (dossi, strettoie, incroci, ecc.), divieti di sosta. Quando applicabile, si deve utilizzare la segnaletica stradale prevista dal Codice della Strada;
- devono essere periodicamente ispezionate da parte di personale a ciò preposto, e conservate in condizioni di sicurezza. Ogni carenza o alterazione delle sue caratteristiche deve essere prontamente eliminata. La segnaletica deve essere mantenuta in buone condizioni di visibilità.

#### Riferimenti

- D.P.R. 547/55: art. 8; art. 11
- D.P.R. 164/56: art. 4
- D.P.R. 495/92 e successive modifiche e integrazioni
- D.Lgs. 493/96

## 5.2 ILLUMINAZIONE DELLA GALLERIA

#### Scopo

Garantire idonea visibilità lungo le vie di transito.

#### Descrizione e caratteristiche

- In ogni punto delle vie di transito o comunque in ogni zona accessibile coi mezzi deve essere garantita un'illuminazione non inferiore a 5 lux, fornita con impianti di illuminazione fissi;
- i rischi derivanti da possibili oscuramenti dovuti a mezzi in sosta o alla presenza di altri impianti/servizi fissi devono essere ridotti scegliendo opportunamente la posizione dei corpi illuminanti o integrando localmente l'impianto con lampade aggiuntive;
- l'impianto di illuminazione deve essere oggetto di periodica ispezione, manutenzione e pulizia.

### Indicazioni aggiuntive

In carenza di una specifica norma sulla misura dell'illuminazione in galleria, la verifica del livello di illuminazione deve essere eseguita con riferimento alle modalità di misura indicate nella norma UNI 10380.

### Riferimenti

- D.P.R. 320/56: art. 68
- UNI 10380

## 5.3 APPRESTAMENTI DI EMERGENZA

### Scopo

- Permettere la comunicazione fra gli operatori dei mezzi e il personale di soccorso;
- permettere al personale dei mezzi di allertare tutto il personale in caso di emergenza;
- permettere al personale dei mezzi di essere avvisati di eventuali emergenze in atto;
- consentire il primo intervento in caso di incendio dei mezzi semoventi.

### Descrizione

Lungo le vie di transito devono essere installati, a distanze definite: telefoni, pulsanti di allarme, indicatori luminosi e acustici di allarme, estintori e idranti.

### Caratteristiche

Si rimanda a quanto indicato nelle specifiche Note Interregionali.

### Indicazioni aggiuntive

In corrispondenza delle zone di lavoro a rischio specifico di incendio, devono essere predisposti estintori in numero e con caratteristiche idonee al rischio in essere.

### Riferimenti

- Nota Interregionale prot. n° 18705/PRC del 12/05/1998 "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità. DPI, antincendio, salvataggio"
- Nota Interregionale prot. n° 10319/PRC del 13/03/2000 "Sistemi di comunicazione ed allarme installati in galleria"
- Nota Interregionale prot. n° 12442/PRC del 22/03/2000 "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità. Rete idrica antincendio: caratteristiche progettuali e di installazione"
- Nota Interregionale prot. n° 21093/PRC del 26/05/2003 "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"

## 6 RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS DI SCARICO

La galleria, per sua natura, è un ambiente chiuso ove risulta difficoltoso realizzare un efficace ricambio dell'aria. L'utilizzo dei mezzi diesel peggiora la qualità dell'aria e le condizioni d'igiene del lavoro, già di per sé problematiche.

In particolare nella realizzazione di gallerie con tecniche di scavo tradizionali, si fa un uso massiccio di automezzi a motore diesel, generando continuamente situazioni nelle quali i veicoli circolano lungo tutta la galleria, operano contemporaneamente in spazi ristretti e per periodi prolungati, a breve distanza dai lavoratori. Questi ultimi di norma stazionano sul luogo di lavoro in turni continui di 8 ore.

Le emissioni dei motori diesel contengono, come principali inquinanti:

- monossido di carbonio;
- ossidi di azoto;
- idrocarburi incombusti;
- anidride solforosa;
- particolato.

La quantità e la qualità degli inquinanti emessi dipende principalmente dai seguenti fattori:

- potenza del motore;
- efficienza del tipo di motore;
- caratteristiche del carburante utilizzato;
- caratteristiche dei dispositivi d'abbattimento delle emissioni;
- stato di manutenzione del motore e dei sistemi di abbattimento;
- condizioni di esercizio del mezzo.

Il sistema di ventilazione presente in galleria è in grado unicamente di diluire gli inquinanti che fuoriescono dai condotti di scarico dei veicoli, senza modificarne l'emissione alla fonte.

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.

Per ridurre e tenere sotto controllo, entro parametri prefissati, l'emissione degli inquinanti generati nel processo di combustione del ciclo diesel (e di conseguenza l'inquinamento dell'aria) è necessario modificare l'allestimento dei mezzi impiegando specifici sistemi d'abbattimento dei prodotti di scarico, già disponibili sul mercato, e adottando appropriate misure tecnico-organizzative.

## **6.1 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: ALLESTIMENTO DEI MEZZI E CARBURANTE**

### **6.1.1 Caratteristiche dei motori**

#### **Scopo**

Garantire il rispetto di requisiti minimi in tema d'emissione dei motori intervenendo sulle caratteristiche dei motori.

### Descrizione e caratteristiche

I motori dei veicoli destinati a circolare su strada devono essere provvisti dell'omologazione prevista dalla normativa vigente alla data della prima messa in servizio.

Per ottenere una significativa riduzione delle emissioni inquinanti alla fonte, è opportuno privilegiare l'uso di motori di recente produzione, appositamente concepiti per rispettare già in sede d'omologazione ridotti limiti d'emissioni; in essi il processo di combustione è stato reso più efficace.

#### **6.1.2 Caratteristiche del carburante**

##### Scopo

Garantire il rispetto di requisiti minimi in tema d'emissione dei motori intervenendo sul carburante.

##### Descrizioni e caratteristiche

La purezza e le caratteristiche del carburante utilizzato risultano determinanti al fine di limitare i sottoprodoti generati dalla combustione.

Relativamente allo zolfo, le direttive europee prevedono la distribuzione di carburanti con diverso tenore dello stesso, tra cui quelli a bassissimo contenuto.

##### Indicazioni aggiuntive

I veicoli provvisti dei dispositivi di abbattimento dei gas di scarico di cui al successivo punto 6.1.3 devono utilizzare carburanti a basso/bassissimo (50/10 ppm) tenore di zolfo secondo le indicazioni fornite dai costruttori dei dispositivi di abbattimento.

Per i restanti veicoli si ritiene comunque preferibile l'utilizzo di carburanti a bassissimo tenore di zolfo per contenere gli inquinanti generati dalla combustione.

L'adozione di un carburante a bassissimo contenuto di zolfo favorisce il raggiungimento dei valori limite di opacità previsti dal successivo punto 6.2.3.

##### Riferimenti

- D.Lgs. 626/94: art. 3 comma 1 lettera e); art. 4 comma 5 lettera b)
- Direttiva 98/70/CE

#### **6.1.3 Caratteristiche dei sistemi d'abbattimento dei gas di scarico**

I più diffusi dispositivi di post-trattamento (abbattitori supplementari) applicabili sul condotto terminale di scarico dei motori diesel si dividono in:

- catalizzatore ossidante: è un dispositivo in grado di ottenere una riduzione allo scarico di ossido di carbonio e di idrocarburi incombusti. Le caratteristiche specifiche di questo dispositivo non garantiscono una buona funzionalità nel tempo, in quanto il catalizzatore tende a perdere efficacia. E' pertanto necessaria la periodica sostituzione del dispositivo, senza possibilità di rigenerazione;
- filtro antiparticolato (in seguito denominato FAP): è un dispositivo in grado di trattenere il materiale particellare presente nei fumi di scarico, con efficienza filtrante superiore al 90%. Per garantire una buona funzionalità nel tempo di questo dispositivo (efficienza filtrante) è necessario che venga periodicamente rigenerato.

Le ultime scoperte sui pericoli per la salute rappresentati dai gas di scarico, le condizioni di esposizione nei cantieri sotterranei, i progressi tecnici realizzati nel trattamento secondario dei gas di scarico (tecnica dei filtri antiparticelle), le indicazioni emanate dall'organismo svizzero che si occupa della salute nei lavori sotterranei, SUVA, sulla base delle risultanze scaturite dallo studio di settore "Progetto VERT", conducono alle conclusioni sottoriportate.

#### Descrizioni e caratteristiche

- a) In tutti i cantieri sotterranei in cui al momento dell'emanazione della presente Nota non sono ancora iniziati i lavori di scavo, i mezzi con motore diesel devono essere muniti di filtro antiparticolato (FAP);
- b) in tutte le gallerie in corso di realizzazione, a far data da 4 mesi dall'emanazione della presente Nota, tutti i mezzi di nuova fabbricazione con motore diesel adibiti ad operazioni di caricamento/abbattimento (ad esempio escavatori, pale, martelloni) e trasporto materiale (ad esempio dumper, autobetoniere) devono essere dotati di FAP;
- c) in tutte le gallerie in corso di realizzazione, a far data da 12 mesi dall'emanazione della presente Nota, il 50% della potenza diesel del parco macchine (di ogni impresa) utilizzate in galleria per operazioni di caricamento/abbattimento (ad esempio escavatori, pale, martelloni) e trasporto materiale (ad esempio dumper, autobetoniere) deve essere dotato di FAP. Dal totale della potenza del parco macchine devono essere esclusi:
  - i mezzi dotati di motori diesel EURO II e successivi;
  - le macchine equipaggiate con motori rispondenti alla direttiva 97/68/CEE ossia motori con le caratteristiche tecniche previste dalla fase 1 della direttiva medesima;
- d) in tutte le gallerie in corso di realizzazione, a far data da 24 mesi dall'emanazione della presente Nota, tutti i mezzi diesel disponibili in galleria devono essere dotati di FAP.

Esclusioni: i seguenti mezzi non necessitano di filtro FAP per l'uso in galleria:

- e) mezzi la cui funzione operatrice è azionata esclusivamente in maniera elettrica (ad esempio jumbo di perforazione, pompa spritz, posacentine, posizionatore, ecc.);
- f) mezzi con potenza nominale inferiore a 100 kW e una durata di impiego inferiore a 2 ore per turno di lavoro di 8 ore;
- g) mezzi utilizzati per una durata di impiego giornaliera inferiore ad una ora;
- h) mezzi in uso ad organi di vigilanza, ispezione ed istituzionali e mezzi specificatamente adibiti all'emergenza.

#### Indicazioni aggiuntive

L'entrata in vigore degli standard Euro IV, prevista per il 01/10/2005 per le nuove omologazioni e per il 01/10/2006 per le nuove immatricolazioni, determina dei livelli di emissione di particolato tali che l'impiego del FAP potrebbe risultare non necessario per raggiungere i limiti di emissione indicati nel successivo punto 6.2.3.

## **6.2 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: MANUTENZIONE DEI MEZZI E CONTROLLI**

### **6.2.1 Manutenzione generale dei mezzi**

#### Scopo

Mantenere in ottimali condizioni d'esercizio il mezzo ed i suoi componenti in relazione al contenimento delle emissioni.

### Descrizione e caratteristiche

Deve essere effettuata una manutenzione periodica dei mezzi, secondo un protocollo e un calendario predefiniti.

Gli interventi devono riguardare tutte le componenti che influiscono sui livelli di emissione.

La programmazione degli interventi di manutenzione deve tener conto delle condizioni d'uso dei mezzi, ed in particolare delle situazioni d'utilizzo gravoso.

Ogni impresa esecutrice deve individuare chiaramente i compiti e le responsabilità in relazione alle attività di manutenzione.

Ogni impresa esecutrice deve annotare gli interventi su di un registro, che contenga le seguenti indicazioni:

- a) marca, modello, numero di matricola del mezzo, targa (se presente);
- b) marca, modello e tipo del sistema di abbattimento;
- c) periodicità e descrizione degli interventi previsti;
- d) data e descrizione degli interventi effettuati;
- e) data ed esito (con risultato numerico) dell'analisi dei fumi di scarico secondo quanto riportato al paragrafo 6.2.2.

Per rendere noto lo stato di manutenzione, su ogni mezzo deve essere apposto, in modo ben visibile, un cartello con l'indicazione della data dell'ultimo intervento di manutenzione effettuato e di quella prevista per il successivo intervento.

### **6.2.2 Controllo periodico delle emissioni - Opacità**

#### Scopo

Valutare l'efficacia degli interventi di manutenzione programmata e dei sistemi di abbattimento degli inquinanti, verificando il rispetto dei livelli d'emissione stabiliti al punto 6.2.3.

#### Descrizione e caratteristiche

Le aziende utilizzatrici dei mezzi devono effettuare periodiche misurazioni di opacità dei fumi di scarico, secondo il metodo previsto dalla vigente legislazione inerente la circolazione stradale.

Nel registro di manutenzione di cui al punto 6.2.1, si devono annotare gli esiti delle misure d'opacità effettuate che devono avvenire con la seguente periodicità:

- a) ogni 4 mesi per tutti mezzi con esclusione di quelli elencati al successivo punto b);
- b) ogni 12 mesi per:

- i mezzi la cui funzione operatrice è azionata esclusivamente in maniera elettrica ad esempio jumbo di perforazione, pompa spritz, posacentine, posizionatore, ecc.;
- i mezzi con potenza nominale inferiore a 100 kW e una durata di impiego inferiore a 2 ore per turno di lavoro di 8 ore;
- i mezzi utilizzati per una durata di impiego giornaliera inferiore ad 1 ora.

#### Riferimenti

- D.Lgs. 626/94: art. 3 comma 1 lettera r)
- Circolare del Ministero dei Trasporti n°88 del 22/05/1995
- D.M. 628/96

### 6.2.3 Valori limite d'opacità

Le aziende utilizzatrici dei singoli mezzi sono tenute ad osservare i valori di opacità di seguito elencati:

- veicoli dotati di FAP: opacità non superiore al 10% (coefficiente di assorbimento  $k$  non superiore a  $0,24 \text{ m}^{-1}$ );
- veicoli non dotati di FAP: opacità non superiore al 35% (coefficiente di assorbimento  $k$  non superiore a  $1,0 \text{ m}^{-1}$ ).

## 6.3 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: CONDIZIONI OPERATIVE – RIDUZIONE DEL TRAFFICO DI VEICOLI

### Scopo

Ridurre le emissioni di gas di scarico limitando l'uso contemporaneo di mezzi diesel in alcune fasi di lavoro.

### Descrizione e caratteristiche

Le aziende devono elaborare ed attuare una procedura operativa che preveda il minor numero di mezzi diesel operanti in contemporanea durante le fasi di smarino, trasporto e getto del calcestruzzo, scavo.

In particolare nella zona di caricamento marino, deve essere presente soltanto un dumper, mentre un secondo dumper deve sostare in un'area di attesa.

Qualora si verifichino tempi di sosta prolungati di dumper nell'area di attesa, questi devono sostare a motore spento.

## 7 RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE A POLVERE E A RUMORE DEI CONDUCENTI DI ALCUNI MEZZI

Le lavorazioni di scavo in sotterraneo espongono gli operatori dei mezzi ad alti livelli di polvere e rumore.

In presenza di particolari ammassi rocciosi la polvere può contenere discrete percentuali di silice cristallina.

Relativamente al rumore è frequente il superamento dei limiti personali di esposizione.

Per ridurre l'esposizione a questi fattori di rischio una valida soluzione può essere costituita dalla presenza della cabina di guida.

Le cabine svolgono la loro funzione protettiva solo se le porte e i finestrini vengono mantenuti chiusi durante il lavoro.

Per smaltire il calore generato dalle macchine, occorre che le cabine stesse siano dotate di impianto di condizionamento/climatizzazione.

L'adozione dell'impianto di condizionamento/climatizzazione assume particolare rilevanza per quelle macchine che operano stabilmente al fronte durante le operazioni di scavo e di movimento terra.

### Scopo

Permettere agli operatori delle macchine sotto indicate di lavorare in un ambiente con livelli di polverosità/rumorosità ridotti al minimo.

### Descrizione e caratteristiche

Condizionamento/climatizzazione: l'impianto deve garantire adeguate condizioni di benessere in termini di temperatura, umidità e ricambio d'aria.

### Indicazioni aggiuntive

L'impianto di condizionamento/climatizzazione deve essere sottoposto a periodici controlli e manutenzioni e rientrare nel sistema di manutenzione programmata delle macchine, tenendo conto delle indicazioni costruttive e della gravosità delle condizioni di lavoro.

La cabina dotata di impianto di condizionamento/climatizzazione deve essere presente almeno sui seguenti mezzi impegnati in lavori di scavo:

- jumbo;
- frese puntuali;
- martelloni demolitori;
- pale caricatrici;
- escavatori.

L'adozione di un impianto di condizionamento/climatizzazione deve avvenire entro un termine di 12 mesi dalla data di emanazione della presente Nota e da subito per i nuovi cantieri e per i nuovi mezzi.

## **8 MANUTENZIONI**

### **8.1 LOCALE OFFICINA**

#### Scopo

Permettere di effettuare interventi di manutenzione in un locale idoneo provvisto di attrezzature appropriate.

#### Descrizione e caratteristiche

In ogni cantiere deve essere presente un idoneo locale da adibire ad officina.

Le caratteristiche del locale, le dimensioni e le attrezzature devono essere correlate alle tipologie di manutenzione che si intendono effettuare.

L'area prospiciente l'intero lato su cui sono realizzati i portoni di accesso deve essere impermeabilizzata. Le dimensioni di tale area devono essere adeguate in relazione alla sosta e alla manovra dei mezzi.

#### Indicazioni aggiuntive

Le pareti esterne del locale officina devono avere un coefficiente di scambio termico per conduzione non superiore a  $0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , corrispondenti a  $0,69 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}$

Le postazioni di lavoro collocate all'interno del locale officina devono essere riscaldate mediante idonei sistemi.

### **8.2 DISPONIBILITÀ DI AREA AGGIUNTIVA PER PICCOLE MANUTENZIONI**

#### Scopo

Permettere di effettuare piccoli interventi di manutenzione sui mezzi delle ditte di trasporto (smarino, fornitura calcestruzzo, ecc.).

### Descrizione e caratteristiche

In ogni cantiere deve essere disponibile un'area, su cui fare sostenere i mezzi delle imprese di trasporto, per consentire a queste ultime di eseguire gli interventi di piccola manutenzione e di pulizia.

L'area deve avere dimensioni adeguate ai mezzi, deve consentire le manovre e deve avere un fondo stradale impermeabilizzato.

L'area deve essere aggiuntiva rispetto a quella prospiciente l'officina.

## 8.3 REGISTRO DI MANUTENZIONE

### Scopo

Registrare gli interventi di manutenzione eseguiti sui singoli mezzi.

### Descrizione e caratteristiche

Per ogni mezzo deve essere previsto un registro di manutenzione contenente:

- check list degli interventi di manutenzione da effettuare con la relativa periodicità;
- annotazione con data e tipologia degli interventi effettuati e firma dell'esecutore.

### Indicazioni aggiuntive

La periodicità degli interventi di manutenzione è desunta dalle indicazioni fornite dal fabbricante e correlata alle condizioni di esercizio che possono richiedere una frequenza maggiore.

Il registro di manutenzione deve essere conservato presso il locale officina.

## 9 INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

E' necessario che i lavoratori di tutte le imprese operanti in sotterraneo siano adeguatamente e specificatamente informati, formati e addestrati sui principali aspetti caratterizzanti la gestione dei mezzi, le problematiche della viabilità in sotterraneo e la gestione delle emergenze.

### 9.1 INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO DEI LAVORATORI

#### Scopo

Consentire a ciascun conducente di mezzi di conoscere:

- i rischi per sé e per gli altri lavoratori conseguenti all'uso del mezzo;
- le misure di prevenzione e protezione individuate per ciascun cantiere.

#### Contenuti

Le attività di informazione, formazione e addestramento rivolte ai conducenti devono riguardare almeno i seguenti ambiti.

#### *Aspetti relativi al mezzo e alla mansione:*

- uso del mezzo;
- controlli da effettuare sul mezzo e sull'area di lavoro prima dell'utilizzo (buona visibilità attraverso i finestrini e gli specchietti; efficienza freni, luci e dispositivi acustici; ecc.);
- manutenzione del mezzo: tipi di interventi, periodicità, compiti demandati al conducente e compiti demandanti all'officina;

- modalità di trasmissione delle informazioni tra conducenti del mezzo ed officina;
- uso dell'estintore a bordo del mezzo;
- conoscenza del libretto di uso e manutenzione;
- utilizzo dei DPI;
- dispositivi di sicurezza disponibili sulla macchina e loro funzione (cintura di sicurezza, allestimento AD, lampeggianti, ecc.);
- sistemi di abbattimento gas di scarico e loro manutenzione.

*Aspetti relativi all'area di lavoro*

- identificazione dei referenti operativi;
- regole di utilizzo dei mezzi operanti in cantiere (limiti di velocità, regole di accesso, regole per il parcheggio, regole per la circolazione, ecc.);
- rischi ambientali presenti in galleria (grisù, acqua, instabilità del fronte, ecc.);
- rischi connessi alle fasi lavorative in corso;
- caratteristiche delle vie di circolazione.

*Aspetti relativi alla gestione delle emergenze:*

- per la informazione, la formazione e l'addestramento inerente la gestione delle emergenze, si rimanda alle indicazioni di cui alla Nota Interregionale prot. n° 21093/PRC del 26/05/03 (Sistema di Gestione dell'Emergenza), che devono essere integrate in relazione alla specificità della mansione (gestione del mezzo durante un allarme, interventi di emergenza sul mezzo, eventuale utilizzo del veicolo di evacuazione di emergenza, ecc.).

**Modalità**

Le informazioni devono essere fornite nella maniera ritenuta più efficace, tenuto conto delle conoscenze del personale e dell'organizzazione del cantiere.

La formazione deve prevedere anche specifici momenti di addestramento ed esercitazione per gli argomenti che lo richiedono (uso del mezzo, uso degli allestimenti di sicurezza, ecc.).

Per i conducenti sprovvisti di patente corrispondente al tipo di mezzo condotto, l'addestramento alla guida deve essere effettuato con modalità e con durata idonea.

Le attività di formazione devono essere debitamente documentate (nomi dei partecipanti, contenuti, durata, docenti, modalità di effettuazione, verifiche di apprendimento).

Per le modalità relative alle attività di informazione, formazione, addestramento connesse alla gestione dell'emergenza si rimanda a quanto indicato nella Nota Interregionale prot. n°21093/PRC del 26/05/03 (Sis tema di Gestione dell'Emergenza).

I conducenti dei mezzi devono essere idonei dal punto di vista psico-fisico.

**Tempistica**

L'informazione, la formazione e l'addestramento dei lavoratori devono essere effettuate in occasione dell'assunzione o del cambio di mansione ed essere aggiornate a seguito di cambiamenti che coinvolgano anche aspetti di sicurezza (sostituzione del mezzo, avvicendamento referenti operativi, modifica delle vie di transito, ecc).

Devono inoltre essere ripetute con la necessaria periodicità, scelta in modo da garantire che il personale mantenga nel tempo le competenze acquisite, anche in relazione ad eventuali comportamenti scorretti riscontrati durante l'attività lavorativa.

Per la tempistica relativa alle attività di informazione, formazione e addestramento connesse alla gestione dell'emergenza, si rimanda a quanto indicato nella Nota Interregionale prot. n°21093/PRC del 26/05/03 (Sis tema di Gestione dell'Emergenza).

### Riferimenti

- D.Lgs. 626/94: art. 3 comma 1 lettera s), t); art. 12 comma 1 lettera c); art. 37; art. 38
- Nota Interregionale prot. n° 21093/PRC del 26/05/2003 “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”

## 10 COORDINAMENTO E COOPERAZIONE FRA LE IMPRESE

Nell'esecuzione dello scavo di gallerie, alcune fasi lavorative che comportano la conduzione dei mezzi d'opera e dei mezzi di trasporto sono affidate ad imprese terze.

In tali casi, i rischi connessi all'utilizzo dei mezzi, che si dividono tra rischi introdotti in galleria dai mezzi stessi (investimento, incendio, ecc.) e rischi propri del lavoro in galleria (presenza di grisù, instabilità, vie di transito pericolose, ecc.), rientrano, a pieno titolo, fra i cosiddetti “rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese”.

Come tali devono essere oggetto di particolare valutazione e di specifiche azioni di coordinamento fra le imprese.

La normativa di riferimento è rappresentata dal D.Lgs. 494/96 e dall'art. 7 del D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni, che impongono precisi obblighi di coordinamento e cooperazione alle diverse imprese coinvolte.

Nelle indicazioni che seguono sono trattate solo quelle tematiche che riguardano più direttamente i rischi connessi alla gestione dei mezzi, senza entrare negli aspetti più generali del rapporto fra le diverse imprese.

### Scopo

Ai fini della sicurezza connessa all'uso dei mezzi semoventi, garantire:

- l'idoneità delle imprese subappaltatrici operanti in galleria (organizzazione, personale e mezzi);
- l'adeguatezza delle misure predisposte in cantiere alle esigenze di tali imprese.

### Descrizione e caratteristiche

Il committente/appaltante, secondo le specifiche responsabilità ed obblighi, deve tener conto della presenza delle altre imprese già in sede di stesura e aggiornamento del Piano di Sicurezza e Coordinamento/Piano Operativo.

A seguito di specifica valutazione dei rischi e della definizione delle conseguenti misure di prevenzione e protezione, devono essere definiti almeno:

- i requisiti minimi richiesti per i mezzi e le imprese ai fini della sicurezza sia dei conducenti sia dell'altro personale operante in galleria (idoneità dei mezzi all'ambiente di galleria, abbattimento gas di scarico, allestimenti di sicurezza, organizzazione dell'impresa, numero minimo di autisti rapportato al lavoro richiesto, DPI, formazione, ecc.);
- le modalità di controllo dei requisiti stabiliti, sia in sede di affidamento lavori sia in sede di esecuzione degli stessi, e la gestione delle inadempienze (verifica dei requisiti essenziali dei mezzi prima dell'ingresso in cantiere e in corso d'opera, verifica delle modalità di manutenzione dei mezzi, verifica dell'idoneità degli operatori, verifica dei turni di lavoro, contestazione delle inadempienze, casi di sospensione dell'attività, ecc.);
- le informazioni utili ai fini della sicurezza da acquisire/fornire (nomi dei referenti delle singole imprese; numero, ingombro e portata dei mezzi; modalità per il rifornimento; requisiti e procedure per le vie di transito e le aree di manovra; procedure di esercizio

- dei mezzi; necessità manutentive; rischi presenti in sotterraneo e modalità di prevenzione; classificazione delle gallerie per il rischio grisù; ecc.);
- gli aspetti inerenti la gestione delle emergenze, in conformità alle indicazioni fornite nella Nota Interregionale prot. n° 21093/PRC del 26/05/03 (Sistema di Gestione dell'Emergenza);
  - i compiti delle diverse imprese (appaltante compreso) in merito a: manutenzione mezzi, apprestamenti igienico assistenziali, rifornimento carburante, formazione.

## INDICE

1	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>pag</b>	<b>5</b>
2	<b>DIVIETO DI IMPIEGO DI MEZZI CON MOTORI</b>	<b>pag</b>	<b>5</b>
3	<b>ALIMENTATI A BENZINA, GPL E GAS NATURALE</b>	<b>pag</b>	<b>5</b>
3	<b>ALLESTIMENTO E DOTAZIONI DI SICUREZZA</b>		
3.1	<b>DEI MEZZI CHE ACCEDONO IN SOTTERRANEO</b>	<b>pag</b>	<b>6</b>
3.1	<b>RISCHI DI INVESTIMENTO - COLLISIONE</b>	<b>pag</b>	<b>6</b>
3.1.1	<b>Segnalatore luminoso - lampeggiante</b>	<b>pag</b>	<b>6</b>
3.1.2	<b>Dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa</b>	<b>pag</b>	<b>7</b>
3.1.3	<b>Catadiottri e pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti</b>	<b>pag</b>	<b>8</b>
3.1.4	<b>Segnalatore acustico</b>	<b>pag</b>	<b>8</b>
3.1.5	<b>Avvisatore acustico di retromarcia</b>	<b>pag</b>	<b>8</b>
3.1.6	<b>Retrovisori</b>	<b>pag</b>	<b>9</b>
3.1.7	<b>Dispositivi a telecamera e monitor per la visione indiretta</b>	<b>pag</b>	<b>10</b>
3.2	<b>RISCHIO INCENDIO</b>	<b>pag</b>	<b>11</b>
3.2.1	<b>Estintori a bordo dei mezzi</b>	<b>pag</b>	<b>11</b>
3.3	<b>AUTOSALVATORI A BORDO DEI MEZZI</b>	<b>pag</b>	<b>11</b>
3.4	<b>ALLESTIMENTI PARTICOLARI PER AUTOBETONIERE</b>	<b>pag</b>	<b>12</b>
3.4.1	<b>Illuminazione della zona di scarico</b>	<b>pag</b>	<b>12</b>
3.4.2	<b>Postazione sopraelevata di comando scarico calcestruzzo</b>	<b>pag</b>	<b>12</b>
4	<b>MISURE PRECAUZIONALI DI ESERCIZIO</b>	<b>pag</b>	<b>12</b>
4.1	<b>MODALITÀ DI RIFORNIMENTO</b>	<b>pag</b>	<b>13</b>
4.2	<b>TRAINO DEI MEZZI IN AVARIA</b>	<b>pag</b>	<b>13</b>
4.3	<b>CRITERI PER IL PARCHEGGIO DEI MEZZI</b>	<b>pag</b>	<b>13</b>
5	<b>SICUREZZA DEI TRASPORTI</b>	<b>pag</b>	<b>14</b>
5.1	<b>VIABILITÀ</b>	<b>pag</b>	<b>14</b>
5.2	<b>ILLUMINAZIONE DELLA GALLERIA</b>	<b>pag</b>	<b>15</b>
5.3	<b>APPRESTAMENTI DI EMERGENZA</b>	<b>pag</b>	<b>16</b>
6	<b>RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS DI SCARICO</b>	<b>pag</b>	<b>16</b>
6.1	<b>CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI:</b>		
6.1.1	<b>ALLESTIMENTO DEI MEZZI E CARBURANTE</b>	<b>pag</b>	<b>17</b>
6.1.2	<b>Caratteristiche dei motori</b>	<b>pag</b>	<b>17</b>
6.1.3	<b>Caratteristiche del carburante</b>	<b>pag</b>	<b>18</b>
6.1.3	<b>Caratteristiche dei sistemi di abbattimento dei gas di scarico</b>	<b>pag</b>	<b>18</b>
6.2	<b>CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI:</b>		
6.2.1	<b>MANUTENZIONE DEI MEZZI E CONTROLLI</b>	<b>pag</b>	<b>19</b>
6.2.2	<b>Manutenzione generale dei mezzi</b>	<b>pag</b>	<b>19</b>
6.2.3	<b>Controllo periodico delle emissioni - Opacità</b>	<b>pag</b>	<b>20</b>
6.2.3	<b>Valori limite d'Opacità</b>	<b>pag</b>	<b>21</b>
6.3	<b>CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI:</b>		
6.3	<b>CONDIZIONI OPERATIVE – RIDUZIONE DEL TRAFFICO DEI VEICOLI</b>	<b>pag</b>	<b>21</b>
7	<b>RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE A POLVERE E</b>		
7	<b>A RUMORE DEI CONDUCENTI DI ALCUNI MEZZI</b>	<b>pag</b>	<b>21</b>
8	<b>MANUTENZIONI</b>	<b>pag</b>	<b>22</b>
8.1	<b>LOCALE OFFICINA</b>	<b>pag</b>	<b>22</b>
8.2	<b>DISPONIBILITÀ DI AREA AGGIUNTIVA PER PICCOLE MANUTENZIONI</b>	<b>pag</b>	<b>22</b>
8.3	<b>REGISTRO DI MANUTENZIONE</b>	<b>pag</b>	<b>23</b>
9	<b>INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ADDESTRAMENTO</b>		
9.1	<b>DEL PERSONALE</b>	<b>pag</b>	<b>23</b>
9.1	<b>INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO</b>		
9.1	<b>DEI LAVORATORI</b>	<b>pag</b>	<b>23</b>
10	<b>COORDINAMENTO E COOPERAZIONE FRA LE IMPRESE</b>	<b>pag</b>	<b>25</b>