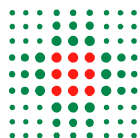


SOCCORSO IN AMBIENTI CONFINATI

Manuale delle metodiche
di soccorso sanitario
in ambienti confinati





SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna

Presidio Ospedaliero
Dipartimento di Emergenza-Urgenza

Unità Operativa di Anestesia ed Emergenza Territoriale Sud
Gestione Emergenza Cantieri Alta Velocità e Variante di Valico (GECAV)



**R. Fabbri, R. Iacenda, E. Bortolotti,
S. Musolesi, D. Righi, G. Pancaldi, A. Biafora, M.
Casarini, G. Fogli, L. Calanchi, C. Sabbioni**

Soccorso Sanitario in ambienti confinati

a cura del GECAV
(Gestione Emergenza Cantieri Alta Velocità e Variante di Valico)

Edito in Casalecchio, Marzo 2007

AZIENDA USL DI BOLOGNA

Sede Legale: Via Castiglione 29, 40124 Bologna - telefono: 051 6225111, fax: 051 6584923, CF e IVA 02406911202

UNITÀ OPERATIVA DI ANESTESIA ED EMERGENZA TERRITORIALE SUD

Direttore: Dr. Giuseppe Grana
c/o Ospedale "G. Dossetti"
Viale Martiri, 10/b - 40053 Bazzano (BO)
Telefoni: 051 838811 - 348 5598333
Fax (max 10 pag): 051 6421860
g.grana@118er.it

Coordinamento operativo e formazione
c/o Postazione 118 "Lama di Setta"
Via Val di Setta 5 - 40043 Marzabotto (BO)
Telefono: 051 6757735, fax: 051 6757745
f.pasqui@118er.it - f.franchini@118er.it

Formazione - Telefono: 051 6757729; Fax: 051 6421818, r.fabbri@118er.it

PREFAZIONE

Questo opuscolo nasce grazie a contributi INAIL, assegnati all'USL di Bologna area Sud per la realizzazione di tre progetti di Informazione/Formazione (D.Lgs. n. 38/2000 art.23 lett. b riferimenti ISI 32000208 / ISI 32000209 / ISI 32000210).

Il riconoscimento e il sostegno da parte dell'INAIL Nazionale e Regionale, ha dato un grosso stimolo alla formazione del GECAV (Gestione Emergenza Cantieri Alta Velocità e Variante di Valico) ed ha consentito una gestione capillare della formazione degli operatori interni ed esterni del servizio (supportata da 4 programmi in filemaker.pro in grado di gestire l'iter formativo di 120 operatori provenienti da diverse realtà operative collegate al GECAV : personale del CATIS, Gettonisti USL di Bologna, personale convenzionato CRI Firenze e Casa di Cura Villa Nobili).

L'integrazione con l'ufficio Formazione (la formazione interna del GECAV è prevista dal piano formativo dello STAFF ed è in via di accreditamento) e con il SPPA (con cui si sono misurati i bisogni formativi del GECAV) della USL di Bologna area Sud, hanno consentito la realizzazione di un progetto ambizioso : la creazione di un piano formativo specifico per le problematiche tipiche del GECAV in materia di sicurezza e prevenzione.

Il supporto di consulenti esterni (Società Artemis del dott. Antonio Zanzi) è un evidente segno di fiducia della Direzione della USL di Bologna area Sud ed ha consentito il varo di nuovi progetti (formazione per la diffusione dei sistemi di sicurezza e corso Camera Fumi presso la Scuola Provinciale Antincendio di Trento) e lo sviluppo di gruppi di lavoro, che hanno portato alla creazione di prodotti innovativi, fra cui questo stesso opuscolo, composto da moduli, utilizzati per la formazione del personale del GECAV inerente ai temi del Soccorso in Ambienti Confinati.

Ogni modulo formativo è stato creato dagli operatori del GECAV secondo criteri precisi:

- è orientato a personale sanitario (Medici, Infermieri, Autisti-Soccorritori), impegnato a vario titolo (Ruolo, Convenzione, Gettonisti) nell'Emergenza Territoriale della USL di Bologna area Sud Servizio GECAV, per cui alcune tematiche di Medicina del Lavoro dettate dal D.Lgs 626/94 e successive modifiche, sono volutamente trattate in maniera semplificata, allo scopo di prediligere un messaggio orientato a personale con ridotte conoscenze tecniche
- ricercare la soluzione di un problema (cantieri per grandi opere pubbliche, normative, DPI, ...)
- mettere a punto il metodo di insegnamento per la trasmissione ai colleghi
- creare Istruzioni Operative chiare, che scandiscono ogni passaggio necessario al compimento dell'atto formativo
- creare schede di registrazioni e Test di verifica apprendimento
- creare diapositive aggiornate e commentate

Nascono così veri e propri LIBRETTI FORMATIVI basati sull'esperienza ormai settennale con cui ripetiamo questi corsi sia al nostro interno che all'esterno:

- corsi 626 per Sicuristi CAVET
- corsi Emergenza in Sicurezza per ditta Ferno Washington
- corsi Emergenza in Sicurezza per Volontari
- simulazioni in Galleria per Sicuristi CAVET
- simulazioni in Galleria per Volontari
- corsi Emergenza in Sicurezza per operatori professionali provenienti dalle realtà operative interessate dall'attraversamento dell'alta velocità nella tratta compresa fra Bologna e Milano.

PREFAZIONE

Questo opuscolo è stato creato da Riccardo Fabbri (Infermiere della USL di Bologna in organico presso il GECAV), con la collaborazione di:

- Roberto Iacenda (Infermiere della USL di Bologna in organico presso il GECAV)
- Danilo Righi (Infermiere della USL di Bologna in missione presso il GECAV)
- Edoardo Bortolotti (Infermiere della USL di Bologna in missione presso il GECAV)
- Stefano Musolesi (Infermiere della USL di Bologna in organico presso il GECAV)
- Giuliano Pancaldi (Tecnico del SPSAL della USL di Bologna)
- Mauro Casarini (Infermiere della USL di Bologna in organico presso il GECAV)
- Antonio Biafora (Infermiere della USL di Bologna in organico presso il GECAV)
- Christian Sabbioni (Autista – Soccorritore del CATIS in organico presso il GECAV)
- Giuseppe Fogli (Infermiere della USL di Bologna in missione presso il GECAV)
- Lamberto Calanchi (Medico Unità Operativa Rianimazione 118 della USL di Bologna)
- La sua realizzazione è stata promossa e supervisionata da:
 - Dott. Giuseppe Grana (Responsabile Servizio Emergenza-Urgenza USL di Bologna area Sud)
 - AFD Marco Vigna (Responsabile infermieristico Servizio Emergenza-Urgenza USL di Bologna area Sud)

Si ringraziano inoltre per la collaborazione e la disponibilità dimostrata:

- Fausto Pasqui (Responsabile Infermieristico GECAV)
- Ing. Marco Colaioni (Responsabile del monitoraggio gas delle gallerie CAVET)
- Ing. Francesco Versari (ex Responsabile SPPA AUSL BO SUD)
- Ing. Elisabetta Toschi (ex Responsabile SPPA AUSL BO SUD)
- Ing. Daniele Tovoli (Responsabile SPPA USL di Bologna)
- Danilo Mistrone (responsabile grafico ditta Sago Medica s.r.l.)
- Ditta Sago Medica s.r.l.

INDICE

SOCCORSO IN AMBIENTI CONFINATI

Ambientazione (Pag 4-22)

Catena Sicurezza (Pag 23-57)

Sicurezza TAV (Pag 58-116)

Emergenza TAV (Pag 117-146)

Mezzo Eex Bremach (Pag 147-175)

Soccorso in Ambienti Confinati

INDICE

Questo opuscolo, raccoglie i moduli formativi, creati per la diffusione delle problematiche inerenti il Soccorso in Ambienti Confinati per il personale appartenente al GECAV e con il quale il GECAV collabora.

Ogni modulo o capitolo, di cui è composto l'opuscolo, si riconosce perché caratterizzato da un colore proprio:

- Ambientazione (da pag 4 a pag 22) di colore Giallo
- Catena della Sicurezza (da pag 23 a 57) di colore Arancione
- Sicurezza TAV (da pag 58 a pag 116) di colore Azzurro
- Emergenza TAV (da pag 117 a 146) di colore Verde
- Mezzo Eex Bremach (da pag 147 a 175) di colore Rosso

L'unità funzionale di questo opuscolo è la diapositiva commentata in Power Point. Sistema alquanto duttile che consente all'istruttore di studiare la lezione sfruttando i commenti dedicati ad ogni diapositiva e permette la stampa di Pagine Note, strumento cartaceo utile per facilitare l'apprendimento dell'allievo. Ovviamente, le diapositive sono proiettabili e l'abilità dell'istruttore è indispensabile nel passaggio da una diapositiva all'altra, ma soprattutto da un modulo all'altro.

L'istruttore, deve creare infatti, il necessario collegamento fra un argomento e quello successivo e guidare l'allievo al raggiungimento dell'obiettivo finale: Conoscere le problematiche e le soluzioni da adottare nel Soccorso in Ambienti Confinati.

AMBIENTAZIONE

AMBIENTAZIONE

Treno AV BO-FI

Gallerie AV

Cicli Lavorativi



Linea Bologna - Firenze
Galleria Sadurano

Ambientazione

Questa lezione, ha lo scopo di descrivere l'ambiente in cui operiamo:

LA GALLERIA ALTA VELOCITA' TRATTA Bologna Firenze

E' composta di 3 sezioni, che portano gradualmente alla descrizione di:

•Treno Alta Velocità:

Queste diapositive introducono e spiegano le lavorazioni in atto per la costruzione dell'Alta Velocità

•Galleria AV:

Si entra nello specifico della Tratta AV da Bologna a Firenze e quindi viene analizzato ogni segmento di galleria di competenza del GECAV, di cui è composta questa tratta.

Si parla poi dell'organizzazione cantieristica del CAVET.

•Cicli Lavorativi:

Si descrivono i cicli lavorativi, di cui si compone la costruzione delle Gallerie AV

Treno AV

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Glossario (www.tav.it)

■ TAV

■ General Contractor

■ CAVET



Ambientazione

TAV s.p.a Nata nel 1991 dall'esigenza di potenziare la rete ferroviaria italiana a livello nazionale ed europeo, TAV Spa è la project company cui il Gruppo FS ha commissionato la realizzazione delle linee veloci. Dal marzo 1998 è proprietà esclusiva di FS, oggi RFI. Si compone di tre organi societari: il Consiglio di Amministrazione, il Comitato Esecutivo e il Collegio dei Sindaci. L'efficace integrazione delle nuove linee veloci con la rete ferroviaria tradizionale e una gestione dell'intero progetto improntata a principi di trasparenza sono le modalità cardine attraverso cui TAV realizza la propria missione e svolge il duplice ruolo di concessionaria di RFI e di committente per numerosi altri soggetti attivamente impegnati nella realizzazione del progetto.

Nell'interagire con tali partner, TAV è diretta responsabile del coordinamento delle attività, dei rapporti con le istituzioni centrali e locali e della gestione finanziaria del Progetto. **General Contractor** I General Contractor (GC) sono i soggetti imprenditoriali a cui tra il 1991 e il 1992 è stata affidata a trattativa privata la piena responsabilità della progettazione esecutiva e della realizzazione delle linee veloci Roma-Napoli, Bologna-Firenze, Milano-Bologna, Torino-Milano, Milano-Verona, Verona-Venezia, Milano-Genova. I lavori per l'ingresso delle linee veloci nei nodi urbani sono esclusi dall'affidamento ai GC e sono affidati in appalto attraverso gare internazionali.

Tratta: Bologna – Firenze :General Contractor:

FIAT (Consorzio CAVET)

Imprese Consorziato: CRPL-Consorzio Ravennate di Produzione e Lavoro 4,748%

FIAT Engineering S.p.A .8,00%

Impregilo S.p.A. 75,983%

CMC-Cooperativa Muratori e Cementisti 11,269%

Treno AV

■ Glossario (www.tav.it)

■ Linee Veloci

- **Quadruplicamento tratti principali**
- **Alta Capacità**

■ Nodi

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi



Ambientazione

Linee Veloci Il progetto per le nuove linee veloci prevede la riorganizzazione dei **nodi** ferroviari urbani e il **quadruplicamento** (cioè la costruzione di una nuova coppia di binari) dei tratti ferroviari ad alta intensità di traffico, lungo le più importanti direttrici ferroviarie del Paese: la dorsale **Milano-Napoli**, la trasversale **Torino-Milano-Venezia** e il collegamento tra **Milano e la Pianura Padana** attraverso il Terzo Valico. Concepite secondo standard tecnologici all'avanguardia e in conformità alle direttive europee, le linee veloci saranno dedicate al trasporto di passeggeri e merci sulle lunghe e medie distanze, in un'ottica di stretta integrazione con il sistema di trasporto europeo e con la rete ferroviaria esistente, attraverso numerose interconnessioni. L'obiettivo è trasformare il sistema ferroviario italiano in un sistema ad alta capacità: la costruzione delle nuove linee consentirà la circolazione, in condizioni di massima sicurezza, di un numero di treni quasi doppio rispetto all'attuale. Alleggerite di buona parte del traffico, le linee esistenti potranno essere dedicate al trasporto locale e regionale e al trasporto delle merci. La prospettiva è disporre di una rete di collegamento efficiente per merci e passeggeri dotata di accessi immediati ai principali punti di trasporto e di scambio: porti, interporti, aeroporti.

Nodi Il progetto delle nuove linee veloci è l'occasione per ridisegnare e riorganizzare tutto il sistema di trasporto ferroviario urbano. La costruzione di nuovi binari, interconnessi con la rete esistente adeguatamente potenziata, permette di aumentare la capacità di trasporto complessivo della rete e, attraverso la separazione dei flussi di traffico, consente di riorganizzare e incrementare l'offerta di trasporto collettivo su ferro. In questo quadro, anche le stazioni urbane vengono ristrutturare e divengono spazi funzionali dotati di una pluralità di servizi studiati non solo per il viaggiatore ma per l'intera città. Il riassetto, anziché penalizzare il territorio, consente efficaci interventi di ricucitura e di bonifica, oltre che di recupero di aree degradate. Gli interventi principali sono stati progettati in piani globali di riorganizzazione dell'intero trasporto metropolitano. La massima attenzione è stata riservata ai vincoli imposti dal valore ambientale, storico, monumentale ed archeologico delle città italiane toccate dal passaggio delle nuove linee.

Treno AV

AMBIENTAZIONE

Treno AV

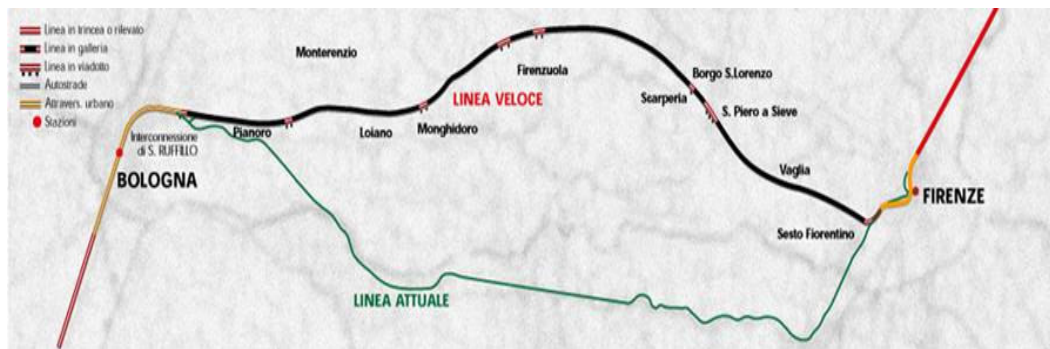
Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Glossario (www.tav.it)

■ Situazione Attuale Tratta Bologna - Firenze

■ (Novembre 2003)



Ambientazione

Situazione Attuale (settembre 2002)

Tratta Firenze – Bologna

I lavori, affidati al General Contractor FIAT/CAVET, sono iniziati nel giugno 1996, escluso il tratto terminale lato Firenze che è stato approvato a luglio '98 e i cui lavori sono iniziati nel giugno dell'anno successivo.

Attualmente l'avanzamento complessivo dei lavori ha raggiunto il **72%**, pari a **2.356 milioni di euro**. Lo scavo delle gallerie di linea è all'88% corrispondente a oltre 62,4 km di scavo.

Nei 22 cantieri aperti lavorano circa **2.380** persone.

Bologna

Il tratto di penetrazione urbana della nuova linea misura 17,7 km, di cui oltre la metà in galleria. Il progetto prevede la realizzazione di una nuova stazione sotterranea per i treni veloci nell'area della Stazione Centrale. All'interno del nodo sono previste due interconnessioni: una con la linea Padova-Venezia e una con la linea per Verona.

Il 17 luglio 1997 si è positivamente conclusa la Conferenza di Servizi con l'approvazione del progetto esecutivo e a gennaio '99 sono iniziati i lavori.

Attualmente sono terminate tutte le attività propedeutiche e sono in corso i lavori per la costruzione dei nuovi ponti sul Fiume Reno (uno è già completato), della galleria sotterranea da San Ruffillo alla Stazione Centrale, della galleria dalla Stazione Centrale al Deposito Locomotive, e delle sottostazioni elettriche di Beverara e di San Ruffillo. In totale l'avanzamento economico dei lavori è pari a **200 milioni di euro**, sono al lavoro **370 persone** e sono stati aggiudicati da TAV 7 appalti per le opere civili.

Treno AV

■ Tratta BO-FI (www.tav.it)

- 12 Comuni
- 6 Province di Bo
- 6 Province di FI
- 78,275 km
- **73,110 in Galleria**



AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

Ambientazione

Quello che si osserva in figura è la costruzione dell'alta velocità nella tratta compresa fra **Bologna e Firenze** ad opera del CAVET (Cantieri Alta Velocità Emilia Toscana).

La nuova linea Bologna-Firenze ha uno sviluppo complessivo di **78,5 km**, il 93,40% della tratta si sviluppa in galleria, per una lunghezza pari a **73,2 Km**.

Il rimanente 6,60 % si articola su ponti e viadotti (1110 m) o su opere in terra (4056 m).

Complessivamente, il progetto prevede oltre 500 opere, di cui più di 250 civili. Le altre sono relative alle tecnologie e all'armamento. Le gallerie sono 9, le più lunghe delle quali sono quelle di Vaglia, Firenzuola, Pianoro, Raticosa e Monte Bibele. La linea veloce Bologna-Firenze, interessa il territorio di **12 comuni, 6 in provincia di Bologna e 6 in provincia di Firenze**.

A causa della particolare complessità morfologica e dell'alta sensibilità ambientale delle zone attraversate (i comuni dell'Appennino emiliano e l'area del Mugello, in Toscana), si è deciso di minimizzarne l'impatto ambientale facendone passare la maggior parte (il 93% circa) in galleria.

Una volta operativa, la linea consentirà un incremento pari al 108% dell'attuale offerta quotidiana di trasporto passeggeri e merci, e collegherà Bologna e Firenze in 30 minuti.

Treno AV

AMBIENTAZIONE

Treno AV

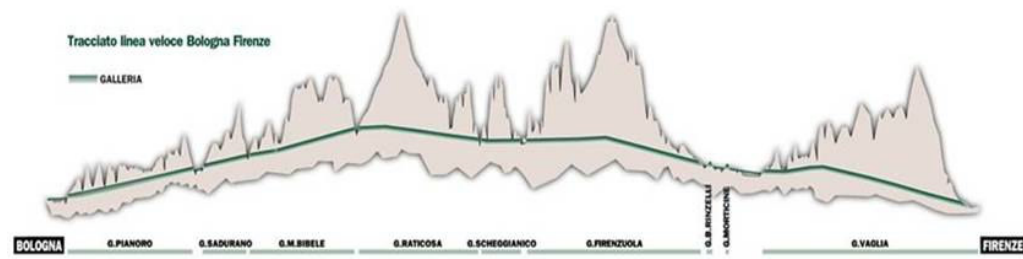
Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Tratta BO-FI (www.tav.it)

■ Competenza GECAV sulle gallerie:

- Pianoro (10841)
- Sadurano (3855)
- Monte Bibeles (9243)
- Raticosa (10450)



Ambientazione

Le gallerie della Tratta BO-FI, sono 9, le più lunghe delle quali sono quelle di Vaglia, Firenzuola, Pianoro, Raticosa e Monte Bibeles. L'interesse della USL di Bologna in questo settore è il **controllo dell'emergenza in tutti i cantieri** che si dislocano nelle zone compreso da Rastignano a Monghidoro.

E' senz'altro un grosso impegno, probabilmente il più grosso della USL di Bologna area Sud, ma a partire dalla sua attivazione : anno 1996, ha segnato miglioramenti in tutto il settore dell'emergenza. Per la prima volta si parla in maniera concreta di emergenza in galleria, visto che oltre 30 km di gallerie verranno scavate nell'appennino bolognese. Le Gallerie e di conseguenza tutti i cantieri e campi base, necessari alla realizzazione, di interesse del **GECAV** sono 4:

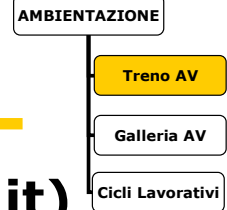
•**Galleria Pianoro (10841)** Il tracciato ha inizio alla periferia sud di Bologna, con un tratto allo scoperto che attraversa il torrente Savena. Dopo l'interconnessione di San Ruffillo, ha inizio la galleria di Pianoro lunga 10.841 metri. Al termine della galleria la linea scavalca, con un viadotto di 121 metri, la profonda incisione del Rio Laurinziano e, con uno scatolare, il Rio Crocione.

•**Galleria Sadurano (3855)** Quindi, entra nella galleria Sadurano (lunga 3.855 metri) il cui sbocco è situato sull'incisione del Rio dei Cani, scavalcato anch'esso con uno scatolare

•**Galleria Monte Bibeles (9243)** Segue un breve tratto in trincea fino all'imbocco della galleria di Monte Bibeles, lunga 9.243 metri. Superata la galleria, la linea corre allo scoperto attraversando in obliquo la valle del torrente Idice, che oltrepassa con un viadotto di 121 metri.

•**Galleria Raticosa (10450)** Ha quindi inizio la galleria della Raticosa, della lunghezza di 10.450 metri, ove la linea raggiunge la massima quota di 413 metri sul livello del mare. All'uscita della galleria la linea attraversa in viadotto, per 88 metri, la profonda incisione del torrente Diaterna.

Treno AV



■ Organizzazione (www.tav.it)

■ 9 zone tecnico-operative

- 10 Campo Base
(4 competenza GECAV)
- 21 Cantieri Industriali
(10 competenza GECAV)
- Aree Intermodali
- Cantieri di Armamento

Ambientazione

Il consorzio CAVET, allo scopo di razionalizzare i lavori, ha suddiviso il territorio su cui eseguire le opere ferroviarie in **9 zone tecnico-operative**. Ognuna delle 9 zone presenta diverse tipologie di cantiere, in funzione delle esigenze tecnico-operative e di inserimento ambientale previste dal Piano di cantierizzazione:

I Campi Base, che costituiscono l'indispensabile supporto logistico; sono articolati come veri e propri villaggi, provvisti di alloggi, uffici e mensa, e sono concepiti per essere autosufficienti rispetto alle strutture socio-economiche locali. Ogni campo base fa riferimento a più cantieri. Nel versante Bolognese contiamo 4 campi base, al GECAV competono 5 Campi Base. I Campi Base prendono i nomi dalla zona in cui sono insediati.

I Cantieri Industriali, adiacenti agli imbocchi delle gallerie; sono costituiti da installazioni di servizio, come quadri elettrici, impianti di ventilazione, centrali di produzione dell'aria compressa, officine, magazzini, zone stoccaggio materiali, parcheggi macchinari, uffici e strutture per la prima assistenza sanitaria. Nel versante Bolognese contiamo 9 Cantieri, al GECAV competono 10 Cantieri. I Cantieri prendono i nomi dei corsi d'acqua che attraversano la zona su cui sorgerà il cantiere stesso.

Le Aree Intermodali, destinate all'interscambio tra le modalità di trasporto su ferro e su gomma dei materiali utili alla costruzione della tratta, al fine di ridurre il transito dei mezzi pesanti sulla viabilità pubblica esistente.

I Cantieri tecnologici di armamento ferroviario: sono due, adiacenti alle aree intermodali. Vengono riforniti dei materiali necessari alla realizzazione dell'armamento (ballast, traverse, binari, scambi, ecc.).

Treno AV

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Campo Base

- Alloggi
- Uffici
- Mensa
- Luoghi Ritrovo



Ambientazione

IL Campo Base è il luogo adibito alla residenza di Operai ed Impiegati.

Oltre agli **alloggi**, contiene **uffici, mensa e luoghi di ritrovo come il club**.

Ogni campo base fa riferimento a più cantieri.

Nel versante Bolognese contiamo 4 campi base:

- CBE0 San Ruffillo
- CBE1 Pianoro Borgo Nuovo
- CBE 2 Barbarolo
- CBE 3 Idice

Treno AV

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Cantieri Industriali

- Magazzino
- Autoparco
- Betonaggio
- Imbocco Galleria
- Ventolino



Ambientazione

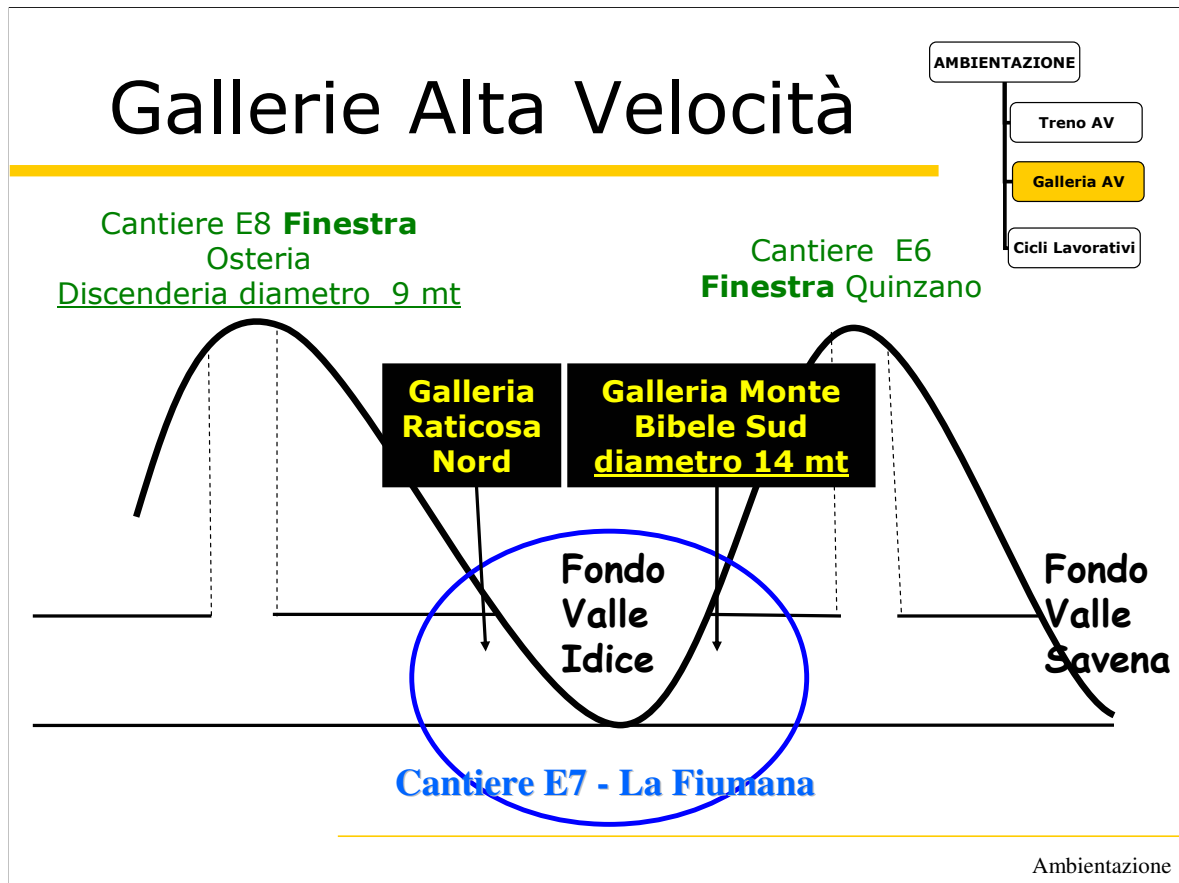
Quella che osserviamo nella foto è la distribuzione tipica delle lavorazioni nei **Cantieri Industriali** CAVET.

Più precisamente quello rappresentato è una parte del cantiere E5 in cui distinguiamo chiaramente 1 **magazzino**, 1 **centro di betonaggio** ed un **autoparco**.

Sulla destra, non è visibile ma vi è l'accesso alla Galleria Monte Bibebe Nord.

Nella immagine sotto è invece distinguibile l'**imbocco** della Galleria Pianoro Nord, sita all'interno del Cantiere E1 Savena.

Galleria del diametro di 14 metri, caratterizzata dall'impianto del **ventolino** (sistema che garantisce aria pulita nei pressi del Fronte di Scavo).



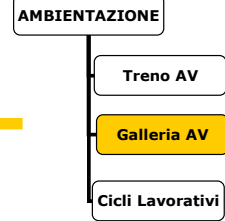
Con questa diapositiva tentiamo di capire come si effettuano le lavorazioni dell'Alta Velocità.

Se prendiamo ad esempio il **Cantiere E7 la Fiumana**, questi è costituito da 2 **Gallerie** del diametro di 14 metri che bucano la montagna in direzione nord e sud.

Il **Cantiere E8 Osteria** invece presenta un solo foro del diametro di 9 metri, denominato **Discenderia o Finestra**, in cui non transiterà mai il treno, ma sarà utilizzato come tunnel di servizio.

Da questo foro, giunti all'altezza della Galleria vera e propria, inizieranno gli scavi in direzione SUD, fino a ricongiungersi con la Galleria Raticosa Nord, ed in direzione Nord fino a ricongiungersi con Castelvechio.

Gallerie Alta Velocità



■ Galleria Pianoro (10841)

■ Campo Base

- CBE 0 San Ruffillo
- CBE 1 Pianoro – Borgo Nuovo

■ Cantiere - Galleria

- E0 San Ruffillo - Interconnessione San Ruffillo
- **E1 Savena - Galleria Pianoro Nord**
- E2 Rio Pecore - Finestra Emilia 1
- E3 Rio Monazzano - Finestra Emilia 2
- **E4 Rio Laurenzano- Galleria Pianoro Sud**

Ambientazione

Galleria Pianoro (10841 mt).

Questa ha accesso in prossimità del Fiume Savena con la Galleria **Pianoro Nord** sita all'interno del Cantiere **E1 Savena**.

La galleria ha un diametro di 14 metri.

Il Cantiere **E0 Interconnessione San Ruffillo**, a circa 1340 metri in direzione Pianoro è sede degli scavi del Binario Pari e Dispari.

Questi binari, saranno il collegamento fra la vecchia via ferroviaria, la Direttissima e la nuova linea Alta Velocità.

Il cantiere **E2 Rio Pecore**, ubicato a circa 2260 metri (in direzione Firenze) dall'interconnessione, è sede della Finestra Emilia 1.

Tale Finestra del diametro di 9 metri ha lo scopo di giungere ad altezza della diretta ed aggredire la montagna da altri 2 punti, 1 in direzione Bologna ed 1 in Direzione Firenze.

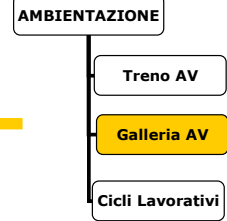
Medesima funzione ha la **Finestra Emilia 2**, ubicata presso il Cantiere **E3 Monazzano** a circa 3480 metri (in direzione Firenze) dalla Finestra Emilia 1.

Dopo altri 3316 metri in direzione Firenze, si giunge in prossimità dell'altro accesso della Galleria Pianoro, denominato **Pianoro Sud**, ubicato nel cantiere Industriale **E4 Rio Laurenzano**.

Tale cantiere prende il nome del Fondo Valle in cui si trova.

Il fondovalle sarà attraversato da un viadotto esterno, che si congiunge l'altra Galleria che attraversa il Monte Sadurano.

Gallerie Alta Velocità



■ Galleria Sadurano (3855)

■ Campo Base

- CBE 1 Pianoro - Borgo Nuovo
- CBE 2 Barbarolo

■ Cantiere - Galleria

- E4 Rio Laurenzano - Galleria Sadurano Nord
- E5 Rio dei Cani - Galleria Sadurano Sud

Ambientazione

Galleria Sadurano (3855 mt).

Questa ha accesso in prossimità del Rio Laurenzano con la Galleria **Sadurano Nord** sita all'interno del Cantiere **E4 Rio Laurenzano**.

La galleria ha un diametro di 14 metri.

Dopo 3855 metri in direzione Firenze, si giunge in prossimità dell'altro accesso della Galleria Sadurano, denominato **Sadurano Sud**, ubicato nel cantiere Industriale **E5 Rio dei Cani**.

Tale cantiere prende il nome del Fondo Valle in cui si trova.

Il fondovalle sarà attraversato da un viadotto esterno, che si congiunge l'altra Galleria che attraversa Monte Bibebe.

Gallerie Alta Velocità

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Galleria Monte Bibeles (9243)

■ Campo Base

- CBE 2 Barbarolo
- CBE 3 Idice

■ Cantiere - Galleria

- **E5 Rio dei Cani - Galleria Monte Bibeles Nord**
- E6 Quinzano - Finestra Quinzano
- **E7 La Fiumana - Galleria Monte Bibeles SUD**

Ambientazione

Galleria Monte Bibeles (9243 mt).

Questa ha accesso in prossimità del corso d'acqua Rio dei Cani, con la **Galleria Monte Bibeles Nord** sita all'interno del Cantiere **E5 Rio dei Cani**.

La galleria ha un diametro di 14 metri.

Il cantiere **E6 Quinzano**, ubicato a circa 5887 metri in direzione Firenze, è sede della Finestra Quinzano.

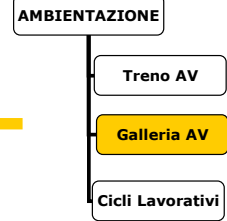
Tale Finestra del diametro di 9 metri ha lo scopo di giungere ad altezza della diretta ed aggredire la montagna da altri 2 punti, 1 in direzione Bologna ed 1 in Direzione Firenze.

Dopo altri 3356 metri si giunge in prossimità dell'altro accesso della Galleria Monte Bibeles, denominato **Monte Bibeles Sud**, ubicato nel cantiere Industriale **E7 La Fiumana**.

Tale cantiere prende il nome della zona in cui si trova.

Il fondovalle sarà attraversato da un viadotto esterno, che si congiunge l'altra Galleria che attraversa il Monte Raticosa.

Gallerie Alta Velocità



■ Galleria Raticosa (10450)

■ Campo Base

- CBE 3 Idice
- CBT 6 Castelvechio

■ Cantiere - Galleria

- **E7 La Fiumana – Galleria Raticosa Nord**
- E8 Osteria – Finestra Osteria
- T17 Castelevocchio – Finestra Castelvechio
- **T16 – Galleria Raticosa Sud**

Ambientazione

Galleria Raticosa (10450 mt).

Questa ha accesso in prossimità del Fiume Idice con la Galleria **Raticosa Nord** sita all'interno del Cantiere **E7 La Fiumana**.

La galleria ha un diametro di 14 metri.

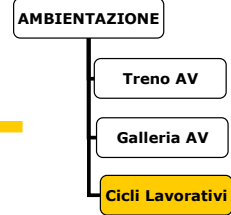
Il Cantiere **E8 Osteria**, a circa 2548 metri in direzione Firenze è sede degli scavi della **Finestra Osteria**.

Tale Finestra del diametro di 9 metri ha lo scopo di giungere ad altezza della diretta ed aggredire la montagna da altri 2 punti, 1 in direzione Bologna ed 1 in Direzione Firenze.

Medesima funzione ha la **Finestra Castelvechio**, ubicata presso il Cantiere **T17 Castelevocchio** a circa 2807 metri dalla Finestra Osteria in direzione Firenze.

Dopo altri 5095 metri in direzione Firenze, si giunge in prossimità dell'altro accesso della Galleria Raticosa, denominato **Raticosa Sud**, ubicato nel cantiere Industriale **T16**.

Cicli Lavorativi



■ Galleria Monofornice

- **Avanzamento fronte di Scavo tramite**
 - Martello Pneumatico
 - Esplosivo
- **Consolidamento**
- **Rivestimento Definitivo**

Ambientazione

Introduciamo l'argomento, dicendo che la Galleria Alta Velocità sarà **Monofornice**, un foro unico, entro cui transiteranno i treni in entrambe le direzioni.

L'avanzamento del fronte di scavo, rappresenta le modalità di scavo vero e proprio.

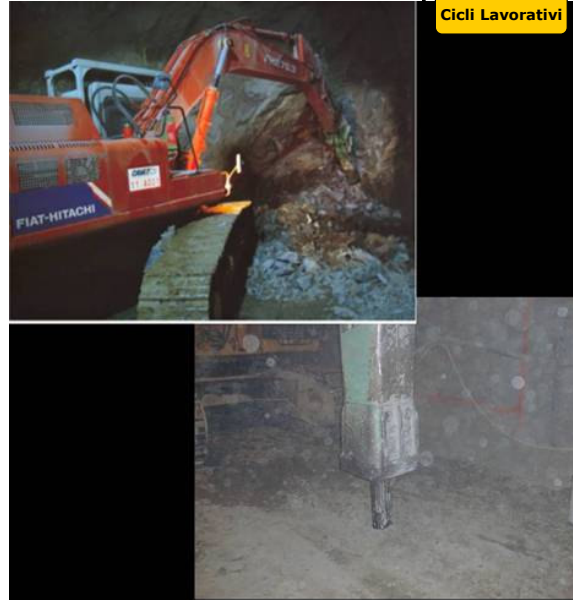
Le gallerie AV, avanzano tramite **Martello Pneumatico** o tramite **Esplosivo** (vedi diapositive successive).

Scavato un tratto di galleria, questa viene prima **Consolidata** e poi **Rivestita Definitivamente**.

Cicli Lavorativi

■ Avanzamento

- Escavatore
- Martello Demolitore
- Smarino viene trasportato esterno



AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

Ambientazione

Osserviamo immagini dell'**Escavatore** a cui è applicato il **martello demolitore**.

L'avanzamento del fronte di scavo avviene grazie al Martello demolitore pilotato dall'operatore sito all'interno dell'escavatore.

Questo tipo di lavorazione, si esegue su materiale "soffice", caratteristico della zona appenninica di nostra competenza.

Il materiale di risulta (**smarino**) viene trasportato in discarica tramite autocarri.

Cicli Lavorativi

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Avanzamento con Esplosivo



Ambientazione

Osserviamo le immagini delle **Fasi dell'avanzamento** del fronte di scavo tramite **esplosivo**. Questa metodica trova applicazione su materiale "duro".

Per primo, viene effettuato la **perforazione** del fronte di scavo tramite il JUMBO: questo strumento è in grado di effettuare dei fori e rilevare eventuale presenza di gas o sostanze potenzialmente esplosive.

I fori hanno una profondità doppia, rispetto a quella che verrà abbattuta tramite l'esplosione.

Questi fori saranno l'alloggiamento per le **cariche esplosive**.

Le cariche sono legate fra loro da micchie; personale esperto (il "Fuochino"), provvederà all'accensione e conseguente **detonazione** delle cariche.

Durante questa fase, la galleria è priva di mezzi e personale; il fuochino trova rifugio nella Cabina di Salvataggio.

Il materiale di risulta (**smarino**) viene trasportato in discarica tramite autocarri.

Cicli Lavorativi

AMBIENTAZIONE

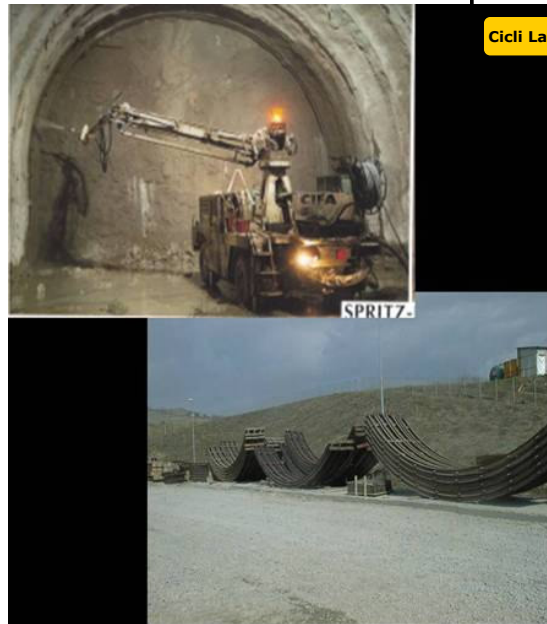
Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Consolidamento

- Pre Rivestimento con spritz beton
- Centinatura



Ambientazione

A seguito dell'avanzamento del fronte di scavo, viene effettuato il **Consolidamento** della volta.

Il Consolidamento è un ciclo lavorativo, indispensabile per garantire sicurezza al personale che opera in galleria.

Il consolidamento, tramite **spritz beton**, consiste infatti nel “spruzzare” materiale fibrorinforzato (silicato) sulla zona a roccia nuda, su cui si è appena eseguito l'avanzamento.

Questa prassi, evita la caduta di materiale dal fronte e garantisce sicurezza al personale che deve operare in galleria.

La **centinatura** consiste nella posa di Centine in profilati di acciaio, tramite uno specifico macchinario (posa centine).

Questa operazione, conferisce solidità alla struttura della volta.

La distanza da una centina all'altra è in funzione della “durezza” del materiale scavato.

Cicli Lavorativi

AMBIENTAZIONE

Treno AV

Galleria AV

Cicli Lavorativi

■ Rivestimento Definitivo

■ Cassaforma



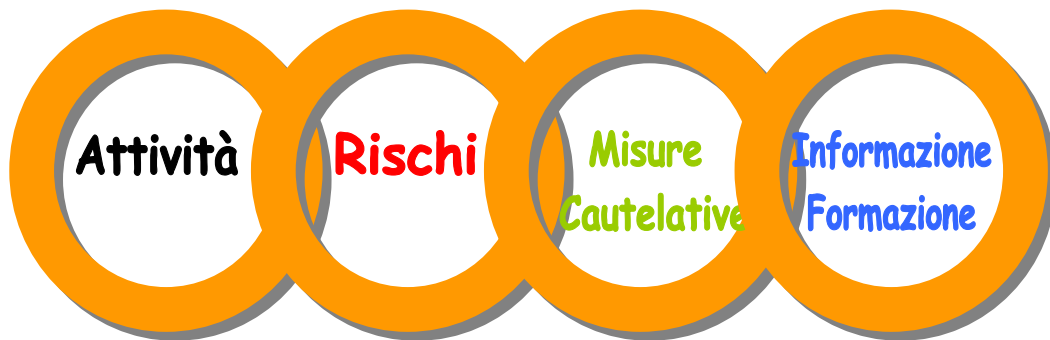
Ambientazione

Il **Rivestimento definitivo** è l'ultima fase.

Consiste nella stesura di conglomerato cementizio (calcestruzzo) sulla volta della Galleria tramite la Cassaforma.

La **cassaforma** si muove su rotaie e consente le lavorazioni di rivestimento in sicurezza.

Catena della Sicurezza



del Soccorritore

Catena della Sicurezza


Le attività svolte dal servizio d'emergenza sono soggette a rischi che possono essere di natura diversa e che richiedono l'adozione di misure preventive complesse e diversificate.

Le tappe più significative per la eliminazione / riduzione dei rischi sono:

- **identificazione delle attività**
- **valutazione dei rischi**
- **adozione di Misure Cautelative**
- **formazione ed informazione**

Il sistema rappresentato in figura riassume i concetti essenziali della prevenzione e della protezione ambientale, fissati dal D. Lgs 626/94.

Ogni componente della "catena" è essenziale per il raggiungimento degli obiettivi e deve quindi essere analizzato in modo approfondito.



Attività

- **Le attività svolte dal servizio d'emergenza sono suddivise in quattro grandi capitoli:**
 - 1. Soccorso extraospedaliero**
 - 2. **Attività di primo intervento intraospedaliero****
 - 3. **Formazione ed informazione****
 - 4. **Altre attività****
- **L'individuazione delle attività è il primo passo per il riconoscimento dei Rischi Lavorativi**

Catena della Sicurezza

Soccorso extraospedaliero Le attività del servizio extraospedaliero sono riconducibili essenzialmente al:

- raggiungimento del luogo in cui si trova l'infortunato
- trattamento dell'infortunato
- raggiungimento dell'ospedale di destinazione

Ad ogni attività è connesso il rischio legato all'ambiente in cui si opera e alle manovre sulla vittima.

Soccorso intraospedaliero A questo paragrafo fanno capo tutte le attività che ciascun operatore deve svolgere all'interno dell'ospedale o dell'infermerie. Le attività e rischi correlati non saranno presi in considerazione in questo manuale in quanto non strettamente legati alla tipologia del servizio.

Formazione ed informazione L'attività di formazione ed informazione oltre ad essere imposta dal D.Lgs 626/94, viene contemplata in questo manuale in quanto parte integrante del sistema di sicurezza. La formazione è rivolta agli operatori del sistema di soccorso (formazione interna) e agli enti che possono interagire con il sistema (formazione esterna)

Altre attività In un sistema di soccorso sanitario sono presenti altre attività non strettamente legate alla funzione del sistema stesso quali:

Gestione mezzi sanitari e non. Realizzazione stradari. Cambio bombole O2. Ricarica bombole aria. Gestione e manutenzione aria per autorespiratori a ciclo aperto e ciclo chiuso. Pulizia area addestramento. Organizzazione formazione, ecc...

Identificazione delle Attività del GECAV



1. Le attività del Soccorso Extraospedaliero

- Guida del Mezzo
- Soccorso in Abitazioni
- Soccorso in Strada
- Soccorso in Cantieri Edili
- Soccorso in Aziende Agricole
- **Soccorso in Terreni in Pendenza**
- **Soccorso in Ambienti Confinati**
- Soccorso in Industrie
- Soccorso in Torrenti

Catena della Sicurezza

Le attività del Soccorso Extraospedaliero elencate sotto, corrispondono con le attività tipiche del GECAV e sono rappresentate in ordine di incidenza:

- guida del mezzo
- soccorso in abitazioni
- soccorso in strada
- soccorso in cantieri edili
- soccorso in aziende agricole
- **soccorso in Terreni in Pendenza**
- **soccorso in Ambienti Confinati**
- soccorso in industrie
- soccorso in torrenti

Identificazione delle Attività del GECAV



- Attività studiate e catalogate insieme al Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale della USL di Bologna area Sud
- Il GECAV ha dato maggior rilievo ad attività UNICHE e ad ALTO RISCHIO quali:
 - **Soccorso in Ambienti Confinati**
 - **Soccorso in Terreni in Pendenza**

Catena della Sicurezza

Attività studiate e catalogate insieme al Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale (SPPA) della USL di Bologna area Sud

Il GECAV ha dato maggior rilievo ad attività **UNICHE** e ad **ALTO RISCHIO** quali:

•Soccorso in Ambienti Confinati

Questo tipo di attività, relativa al soccorso nelle gallerie in fase di costruzione per la realizzazione della Linea Alta Velocità, è infatti caratterizzato da:

- unicità (possibili scenari del tutto unici)
- bassa incidenza (numero basso di interventi di soccorso)
- alta criticità (esposizione ai rischi tipici delle lavorazioni in Galleria)
- alta specializzazione (Misure di Sicurezza e Procedure di Accesso ed Intervento Specifiche a cui attenersi)

•Soccorso in Terreni in Pendenza

Questo tipo di attività è tipica del territorio montano in cui si svolgono prevalentemente le lavorazioni per la costruzione delle linee TAV.

E' caratterizzata da :

- unicità (possibili scenari del tutto unici)
- bassa incidenza (numero basso di interventi di soccorso)
- alta criticità (esposizione ai rischi tipici del Terreno in Pendenza)
- alta specializzazione (Misure di Sicurezza e Procedure di Intervento Specifiche a cui attenersi)

Identificazione delle Attività del GECAV



AMBIENTE CONFINATO

- Microclima
- Rumore
- Polveri
- Scarsa Luminosità
- Comunicazioni
- Stato Emotivo
- Aria Respirabile
- Incarceramento

Catena della Sicurezza

Gli ambienti confinati, sono luoghi chiusi caratterizzati dalla presenza di rischi gravi per gli operatori, quali l'incarceramento (difficoltà o impossibilità di uscita) e la Carenza di Aria Respirabile. L'ambiente a noi più comune per immaginare un luogo confinato è rappresentato dalle Gallerie, in realtà bisogna considerare anche quei luoghi comunemente frequentati, come parcheggi sotterranei, metropolitane, cantine o stive delle navi, silos, ecc.... L'ambiente confinato e nello specifico la Galleria in Fase di Costruzione, rimane comunque un ambiente particolare caratterizzato da: **Microclima** (umidità alta e temperatura bassa); **Rumore** (ambiente rumoroso per lavorazioni in atto ed effetto rimbombante delle pareti); **Polveri** (ambiente polveroso per le lavorazioni in atto, transito dei veicoli; la ventilazione forzata sposta le polveri dal fronte all'uscita, inondando l'intera Galleria); **Scarsa Luminosità** (La luce all'interno della Galleria è garantita da Neon applicati ad una parete, un sistema tampone è in grado di resistere per circa 1 ora anche se si interrompe l'alimentazione di energia elettrica); **Comunicazione** (impossibilità di utilizzo Radio e Cellulari –strumenti altamenti diffusi per il soccorso-, la comunicazione può avvenire solo tramite telefoni fissi disposti al fronte ed ogni 500 metri, fra l'altro ogni galleria presenta un suo tipo di apparecchio con una sua modalità di utilizzo); **Stato Emotivo** (secondo quello che abbiamo detto fino ad adesso, è evidente l'alterazione dello stato emotivo quando si interviene in Galleria, tale disagio si riduce conoscendo a fondo questo ambiente lavorativo); **Aria Respirabile** (gli eventi che possono portare alla Carenza di Aria Respirabile –mancato raggiungimento di aria dall'esterno o accumulo di sostanze che riducono la o alterano la presenza di aria respirabile- all'interno della Galleria, sono molteplici); **Incarceramento** (il tipo di lavorazioni in atto, la presenza di molti mezzi in un ambiente circoscritto e limitato e la scarsa luminosità, aumentano notevolmente la probabilità di incarceramento per chi opera in Galleria); **1 Sola Uscita** (limitazione importante alla fuga e mancanza di ventilazione, se non di tipo forzato)

Identificazione delle Attività del GECAV



■ Il Soccorso in Terreni in Pendenza (SALVATAGGIO)

- **Tecniche e strumenti per raggiungere e recuperare vittime da terreni accidentati e scoscesi**
- **Fondato sulla SICUREZZA per l'operatore e la vittima**
- **Sosta: Sistema di Discesa e risalita Sicuro**

Catena della Sicurezza

Salvataggio


Comprende l'insieme delle tecniche e strumenti utilizzati per raggiungere e recuperare vittime da terreni accidentati e scoscesi.

Ovviamente il principio fondamentale su cui si basa è effettuare questa operazione nella più totale SICUREZZA per l'operatore e la vittima.

Sosta

Sistema che permette di assicurare la discesa e poi la risalita a fine intervento.

Col termine sosta o ancoraggio, indichiamo il singolo punto di aggancio "Albero – Spuntone – Chiodo", che si congiunge all'aggancio principale di una manovra, cioè ad un punto che, di massima, è ottenuto collegando fra di loro più ancoraggi con appositi spezzoni di corda.



Rischi

- **La valutazione dei rischi è il passo preliminare per arrivare alla successiva fase di individuazione delle misure cautelative dal pericolo**
- **Ogni attività svolta dal servizio di soccorso sanitario è soggetta ad un :**
 - **Rischio legato a manovre sull'infortunato**
 - **Rischio legato all'ambiente in cui si opera**

Catena della Sicurezza

La **valutazione dei rischi** è il passo preliminare per arrivare a tutta la successiva fase di individuazione delle misure cautelative dal pericolo, che possono essere di prevenzione e protezione.

Possiamo quindi affermare che la valutazione dei rischi rappresenta il centro di tutto il processo prevenzionale.

Vista la molteplicità delle attività svolte dal servizio di soccorso sanitario si è dovuto procedere adottando metodi di valutazione dei rischi ad ampio spettro.

Ogni attività svolta dal servizio di soccorso è soggetta ad un

Rischio legato a manovre sull'infortunato

Rischio legato all'ambiente in cui si opera

In questo capitolo, ci interessiamo ai Rischi legati all'ambiente in cui si opera, prendendo in esame i due ambienti identificati come i più critici e descritti in precedenza come Ambienti Confinati (Gallerie) e come Terreni in pendenza.

Mappatura dei Rischi del GECAV



■ Il Soccorso in Ambienti Confinati

- I rischi legati al lavoro in Galleria in fase di costruzione, sono conosciuti e classificati da un organismo Svizzero che prende il nome di **I.N.S.A.I.**
- Complessivamente sono **17** in ordine di incidenza

Catena della Sicurezza

I rischi legati al lavoro in Galleria in fase di costruzione, sono conosciuti e classificati da un organismo Svizzero che prende il nome di **I.N.S.A.I.** (paragonabile al nostro INAIL)

Complessivamente sono **17**.

Mappatura dei Rischi del GECAV



■ Rischi INSAI

- Distacco di materiale dal Fronte
- Fornello (cedimento della galleria)
- Irruzione di acqua e melma
- Inondazione
- Emanazione di gas
- Esplosione gas
- Carenza di ossigeno
- Incendio
- Fumo
- Esplosione (miscele detonanti o vapori)
- Infortuni da elettricità
- Interruzione di corrente
- Infortunio chimico
- Infortunio da brillamento mine
- Apparecchiature, macchine e traffico
- Lavori in aria compressa
- Neve, ghiaccio valanghe e frane

Catena della Sicurezza

I rischi per chi effettua lavorazioni in Galleria sono 17 elencati in ordine di Incidenza:

- 1) **distacco di materiale** (materiale roccioso nella zona di avanzamento del fronte di scavo)
- 2) fornello (sgretolamento della galleria a valle della zona di avanzamento con possibilità di incarceramento persone e interruzione condotte di approvvigionamento e comunicazione)
- 3) irruzione di acqua e melma (di regola l'acqua può defluire solo in direzione portale)
- 4) inondazione (acque di ruscelli e fiumi in grado di invadere la Galleria)
- 5) **emanazione di gas dalla roccia all'interno della Galleria**
- 6) esplosione gas (esplosione di gas naturale con tutte le possibili conseguenze)
- 7) carenza di ossigeno (all'aria ambiente è sottratto Ossigeno)
- 8) incendio (fuoco aperto provocato da sostanze usate sul lavoro, macchine o materiali)
- 9) esplosione (di miscele detonanti o di vapori, senza formazione di incendio)
- 10) fumo (da incendi covanti)
- 11) infortuni da elettricità (effetto diretto della corrente elettrica)
- 12) interruzione di corrente (in concomitanza con altri eventi può creare situazioni critiche)
- 13) infortunio chimico (sostanze chimiche –batterie-, e liscive –additivi per il calcestruzzo)
- 14) infortunio da brillamento mine (dovuto all'effetto di esplosivi)
- 15) **apparecchi, macchine e traffico** (incidenti dovuti all'uso di apparecchi, macchine e Veicoli)
- 16) lavori in aria compressa (le affezioni da decompressione richiedono una cura speciale)
- 17) neve, ghiaccio, valanghe e frane (pericolo per portale, piazzale, baracche, passaggi)

Mappatura dei Rischi del GECAV



■ PER I SOCCORRITORI (che operano occasionalmente in Galleria)

**I problemi derivanti dai rischi
legati ad una Galleria in fase di
costruzione si riducono a 2 grossi
ambiti:**

- **Mancanza di Aria Respirabile**
- **Incarceramento**

Catena della Sicurezza

Poichè i Soccorritori sono all'interno della Galleria solo **Occasionalmente** per viabilità, esercitazione, soccorso, sono esposti ai rischi tipici della Galleria in forma minore, rispetto ai lavoratori.

Considerando che in concomitanza con l'intervento del Soccorso, le lavorazioni devono essere sospese, per gli operatori del soccorso i rischi legati ad una galleria in fase di costruzione si riducono principalmente a 2 grossi ambiti :

- **mancanza di aria respirabile**
- **incarceramento**

Mappatura dei Rischi del GECAV



■ Il Soccorso in Terreni in Pendenza

■ I rischi legati al soccorso in terreni in pendenza sono:


- Scivolata per raggiungere la vittima
- Ancoraggio
- Trasporto dei presidi necessari al recupero
- Recupero della vittima
 - eventuale costruzione di teleferica
- Instabilità del mezzo su terreno pendente
- Investimento da distacco Materiali
- Ustioni
- Nebbia, neve, ghiaccio, valanghe, frane
- Sbilanciamento pesi

Catena della Sicurezza

I **rischi** legati al soccorso sanitario su **terreni in pendenza** sono:

- raggiungimento della zona dell'evento, reso pericoloso dalla morfologia delle strade (strette, sterrate, buche) e dalla presenza di eventi atmosferici avversi (nebbia, neve, ghiaccio)
- raggiungimento della vittima (in particolar modo se trovasi in dirupi, scarpate, terreni scoscesi)
- ancoraggio con relativi problemi dovuti alla scelta del punto di ancoraggio (garanzia di stabilità) ed alla costruzione della sosta (metodiche specifiche per ottenere un punto "solido" su cui inserire le corde per la calata)
- sbilanciamento pesi durante la calata degli operatori e del materiale
- trasporto dei presidi necessari al recupero
- recupero della vittima (eventuale costruzione di teleferica)
- instabilità del mezzo su terreno pendente
- investimento da distacco di materiali
- ustioni da sfregamento con corde

Oltre ai rischi sopraelencati non devono essere trascurati i rischi propri di un attività legata al contatto con l'infortunato.



Misure Cautelative

- **Le misure cautelative dal pericolo possono essere di Prevenzione**
 - Eliminazione del rischio quando possibile
- **e/o Protezione**
 - Riduzione / Eliminazione del Rischio Residuo tramite DPI e/o Procedure operative

Catena della Sicurezza

Le misure cautelative dal pericolo possono essere di **Prevenzione** e quindi portare alla **Eliminazione** del rischio (intervento sempre da perseguire) e/o di **Protezione** e quindi portare alla **Riduzione** del Rischio Residuo o Eliminazione tramite adozione di **DPI** e/o **Procedure** operative.

Da ricordare che alla protezione individuale è sempre da prediligere quella Collettiva.

Adozione di Misure Cautelative al GECAV



■ Il Soccorso in Ambienti Confinati

■ Le misure cautelative adottate sono

- **Attuazione di procedure di sicurezza e di accesso negli spazi confinati**
- **DPI standard, forniti ad ogni operatore**
 - elmo, guanti, gilet alta visibilità, stivali
- **DPI specifici, allocati sui mezzi**
 - **autorespiratori PA 90**
- **Dotazione specifica di mezzi e tecnologie per far fronte al rischio gas metano (grisou) come mezzi di soccorso sanitario antideflagranti (EEX)**

Catena della Sicurezza

Per fronteggiare i **rischi** che si possono presentare durante lo svolgimento di queste attività sono stati adottati:

- **DPI standard** (Gilet ad alta visibilità, casco, guanti da lavoro, calzature antinfortunistica forniti ad ogni operatore)
- **DPI specifici** (autorespiratori a circuito aperto allocati sui mezzi)
- dotazione specifica di **mezzi e tecnologie** per far fronte al rischio gas metano (grisou) come mezzi di soccorso sanitario antideflagranti (EEX)
- attuazione di **procedure** di sicurezza e di accesso negli spazi confinati

Affrontare queste problematiche (risultanti dallo studio dei **RISCHI** presenti nel nostro ambiente di lavoro), ha reso necessario impostare addestramenti/simulazioni periodici che prendano in considerazione ogni evento possibile e formino l'operatore del GECAV (gestione emergenza cantieri alta velocità e variante di valico) al corretto utilizzo dei Dispositivi di Sicurezza adottati.

Adozione di Misure Cautelative al GECAV



■ Il Soccorso in Terreni in Pendenza

■ Le misure cautelative adottate sono

- **DPI standard forniti ad ogni operatore**
 - Imbrachi
- **DPI specifici allocati sui mezzi**
 - corde, moschettoni, carrucole, ecc
- **Procedure di intervento concordate con i VVF**

Catena della Sicurezza

Il recupero degli infortunati difficilmente raggiungibili (**terreni in pendenza, presenza di neve, ghiaccio**), ha reso necessario l'utilizzo di:

- **DPI specifici** (corde, moschettoni, carrucole, ecc. allocati sui mezzi)
- **DPI standard** (forniti ad ogni operatore : Imbrachi)

-Attuazione di procedure di sicurezza concordate con i Vigili del Fuoco, in cui viene divisa la competenza dell'equipaggio 118 (raggiungere la zona di intervento in Sicurezza) e dell'equipaggio del 115 (garantire il recupero in sicurezza della Vittima).

DPI STANDARD Adottati al GECAV



- Elmetto
- Gallet
- Stivale
- Gilet AV
- Impermeabile
- **Sistema Anticaduta Imbraco**
- Guanti



Catena della Sicurezza

Nella figura sono rappresentati i **DPI adottati al GECAV**:

- **elmetto** tipo Gallet F1, munito di Craniofono e Lampada Eex
- **elmetto** Petzl ECRIN ST A02
- **cuffia sottocasco** 5330001
- **stivale** con puntale
- **gilet** alta visibilità
- **impermeabile**
- **calzerotti Termici** Polar Wear 06-464
- **guanti** anti taglio
- **sistema Anticaduta composto da:** 1 Imbraco Falcon C38, 1 Pettorale Voltige C60, 1 Bretella di sicura Secur C74, 1 Maglia rapida a triangolo, 1 Maglia rapida a delta, 1 Risaltore Croll B16, 1 Maniglia Ascension B17R, 1 Discensore I'D D20S, 1 Piastrina GiGi, 2 Moschettone ovale OKM70, 2 Moschettone HMS M26, 1 Spelegyca C44, 2 Moschettone a Delta (Kong), 2 Moschettone HMS Twist Look, 1 Cordino Kevlar, 1 Cordino 7 mm, 1 Spezzone di corda 10,5 mm * 3.5 mt, 1 Moschettone AM'D, 1 Moschettone Attach, 1 Pedaliera.

L'imbraco è un dispositivo che serve a collegare la corda oppure il cordino all'operatore che lo utilizza. Deve garantire comodità e sicurezza. In fase di utilizzo, l'imbraco non deve costringere il corpo o intralciarne i movimenti. Per questa ragione se ben adattato alla morfologia dell'operatore, in caso di caduta ripartisce la forza di arresto sul corpo nel migliore dei modi. L'imbracatura ha anche una funzione di tenuta, ma non è un assorbitore di energia. In ultima analisi, l'imbracatura deve adattarsi all'anatomia dell'utilizzatore.

Ogni operatore del GECAV, al momento della assunzione viene dotato dei DPI in elenco ed informato e formato sul corretto utilizzo.

DPI SPECIFICI adottati al GECAV



■ Autorespiratore PA 90 Drager

- Corpetto
- Bombola
- Erogatore Proprio
 - Colore Rosso
- Maschera Propria
 - Panorama Nova
- Erogatore di Soccorso
 - Colore Blu
- Maschera di Soccorso
 - Combitox Nova



Catena della Sicurezza

Autorespiratore a Ciclo Aperto PA 90 Plus: DPI che protegge le vie aeree. L'operatore che lo utilizza è isolato dall'ambiente in cui opera. Noi abbiamo in dotazione gli autorespiratori **Drager PA 90 Plus**. E' composto da una **bombola** della capienza di 7 lt caricata a 200 bar; (1400 lt d'aria a disposizione). Le bombole che contengono aria, riconoscibili dall'ogiva di colore Bianco – Nero, sono costruite in ferro e pesano circa 12 Kg. La bombola è sistemata su di uno **schienale** che può essere indossato stile zaino. Il peso complessivo è di circa 14 kg. L'autorespiratore PA 90 è composto da un **primo stadio di riduzione**, che riduce la pressione da 200 bar a 6/9 bar. Nonostante la riduzione di pressione data dal primo stadio si continua ad avere dei valori molto elevati per l'apparato respiratorio, ma indispensabili per superare lo "spazio morto", vale a dire la lunghezza del tubo che dal primo stadio di riduzione porta alla maschera. Nel primo stadio di riduzione arriva anche l'alta pressione (vale a dire i 200 bar) a cui è collegato il **manometro** che indica il contenuto d'aria della bombola. Nel **secondo stadio di riduzione** (situato all'interno dell'erogatore) si riduce la pressione da 6/9 bar a 3.5 mlb, pressione compatibile alla respirazione. Gli **erogatori** utilizzati per l'operatore sono a "**sovrapressione**" (**di colore rosso**), vale a dire che all'interno della maschera continua ad essere erogata una pressione di 3.5 mlb superiore rispetto a quella atmosferica (evita l'ingresso di gas tossici, anche se la maschera non aderisce perfettamente al volto dell'utente). Nel caso in cui la pressione all'interno della maschera superi i 5mlb, una valvola di sicurezza posizionata sulla maschera interviene facendo disperdere nell'ambiente la pressione in eccesso. Inoltre, i PA 90, sono dotati di doppia utenza che consente di erogare aria ad una seconda persona (collega o vittima in difficoltà).

DPI SPECIFICI adottati al GECAV



■ Materiale per Armare Sosta

- Corde Dinamiche
- Corde Statiche
- Moschettoni
- Carrucole
- Fettucce
- Pannolone
- Moltiplicatore di Ancoraggi



Catena della Sicurezza

Questo sistema di ancoraggio, viene armato grazie al **materiale alpinistico** contenuto all'interno di ogni Ambulanza GECAV.

Questo materiale è all'interno di sacchi gialli ed è composto da:

- 2 spezzoni 100 mt di corda statica
- 1 tiro 50 mt di corda dinamica
- 2 spezzoni di coda dinamica da 20 metri
- 4 carrucole
- 15 moschettoni
- 1 pannolone evacuazione
- 2 carrucole con autobloccante
- 1 moltiplicatore di ancoraggi
- 9 Fettucce da ancoraggio



Informazione e Formazione

- **E' prevista dal D.L. 626/94 e successive modifiche, da direttive CEE**
- **Deve essere il COLLANTE fra gli anelli componenti la Catena della Sicurezza del Soccorritore**
 - Ogni operatore deve conoscere le attività, i rischi e le misure cautelative adottate nel proprio servizio
 - Ma soprattutto ogni operatore deve essere adeguatamente formato riguardo i comportamenti, le procedure ed i DPI adottati
- **Deve essere in grado di investire il campo cognitivo, psicomotorio ed emozionale dell'operatore.**

Catena della Sicurezza

L'attività di soccorso sanitario deve prevedere un ampio campo di intervento: sono numerosi gli scenari in cui ciascun operatore dell'emergenza è tenuto ad intervenire.

La preparazione sanitaria e assistenziale deve essere sicuramente la priorità per garantire efficacia al servizio, ma sola non basta, è infatti importante la sicurezza degli operatori e della vittima coinvolta.

L'applicazione di procedure e l'impiego strumenti di sicurezza è divenuta una necessità a tutela degli operatori.

Il **Decreto Legislativo 626/94** e le numerose direttive CEE forniscono le basi per un reale miglioramento della gestione dei rischi negli ambienti di lavoro.

Il D.Lgs 626/94 rappresenta una svolta importante sul piano culturale ed organizzativo, dando valore all'aspetto della sicurezza e attribuendo ad essa notevole rilevanza nella pianificazione aziendale.

L'applicazione della normativa rivolta al miglioramento della sicurezza permette la diminuzione degli infortuni e dei fattori di rischio aumentando di conseguenza l'ottimizzazione del soccorso sanitario.

Informazione e Formazione al GECAV



- **Nasce dall'interno del GECAV, da tutor o responsabili di settore, che solo dopo aver approfondito una problematica lavorativa, costruiscono iter formativi dinamici, adeguati all'addestramento del personale ed in linea con i presupposti dell'accreditamento**
- **Attenta alle esigenze del Neoassunto, ma anche alla QUALIFICA dell'operatore**
 - **QUALIFICA** intesa come conservazione delle abilità apprese
- **Retribuita, come riconoscimento e stimolo per aggiornare e migliorare i prodotti formativi**
- **Composta da (A) Corso Base, (B) Qualifica, (C) Extra**

Catena della Sicurezza

La formazione obbligatoria del personale del GECAV, prevede 2 punti fondamentali:

Un **Corso Base** propedeutico ed una **Qualifica** in grado di mantenere le conoscenze apprese ed integrarle in un addestramento rivolto ai rischi specifici presenti nel nostro territorio di competenza.

Esiste inoltre un modulo formativo **Extra** su richiesta del Caposala per formare Autisti, Capo Turni e Coordinatori.

Lezioni, Opuscoli, Procedure, Moduli e Schede sono strumenti didattici, che guideranno l'iter formativo.

Il programma formativo è complesso, in quanto il GECAV è un servizio articolato, che risponde alle necessità di gestione dell'emergenza nelle gallerie Alta Velocità e Variante di Valico e nel territorio Montano di Loiano, Monghidoro, Monzuno, Monterenzio, Pianoro, Sasso Marconi, Vado, Marzabotto, Pian del Voglio, Castiglion dei Pepoli, ecc....

La programmazione dei moduli, considera inoltre la eventuale partecipazione di personale neoassunto.

Per questo motivo ogni modulo viene presentato almeno 2 volte l'anno, ad intervalli non superiori ai 6 mesi, rendendo possibile la partecipazione del neoassunto, a tutti i corsi programmati entro i primi 6 mesi dalla data di assunzione (termine limite per formare il neoassunto – passaggio a dipendente di ruolo).

Informazione e Formazione al GECAV



| TITOLO | Temi Affrontati | N° Max | N° Istru | N° Mod | Tipo Modulo | Ore Doc | |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------|--------|-------------|---------|---|
| A C O R S O B A S E | a) BLS / BLS refresh | 10 | 1 | 2 | (8-12) | 8 | |
| | b) PTC | | | | | | |
| | c) PBL / PBL refresh | | | | | | |
| | 2) Narcan | Protocollo somministrazione Narcan | 10 | 1 | 2 | (8-12) | 8 |
| | 3) Conoscenza Cantieri | a) Lezione | 10 | 1 | 2 | (12-13) | 2 |
| | | b) Cantieri | | | | | |
| 4) Accesso in Galleria | a) Lezione | 10 | 1 | 2 | (9-12) | 12 | |
| | b) Mezzi EEX | | | | | | |
| 5) Autoprot e Salvataggio | Parte Teorica | 10 | 1 | 2 | (9-13) | 8 | |
| | Parte Pratica | | | | | | |
| 6) Camera Fumi | Prova Pratica c/o VVF Bologna | 10 | 2 | 2 | (20-24) | 16 | |

IL GECAV per provvedere alla formazione in merito a Corsi IRC, sia per i dipendenti che per i neo assunti, necessita ogni anno di 1 corso completo ed 1 corso retraining per ogni modulo descritto a lato.

■ (A) Corso Base: Propedeutico

Catena della Sicurezza

Corso propedeutico che comprende i seguenti corsi **Standard**, comuni a tutti gli addetti dell'emergenza extraospedaliera:

- **BLS (Basi Life Support Defibrillation)**
- **PTC (Prehospital Trauma Care)**
- **PBL (Pediatric Basi Life Support)**
- **Protocollo Narcan**

E la programmazione di corsi **Unici**, specifici per le attività lavorative del GECAV:

- **Conoscenza Cantieri**
- **Accesso in Galleria**
- **Autoprotezione e Salvataggio**
- **Camera Fumi**

Informazione e Formazione al GECAV



- **(1) Corsi IRC**
- **(2) Protocollo Narcan**
 - **Esiste un Piano Aziendale della USL di Bologna area Sud, grazie al quale annualmente vengono organizzati corsi IRC, per soddisfare le esigenze formative dei Dipendenti, dei Neoassunti e dei Volontari impegnati nel soccorso territoriale.**
 - **Il GECAV, partecipa a questa iniziativa e ogni anno utilizza 1 corso completo ed 1 corso Retraining di ogni modulo IRC.**



Catena della Sicurezza

(1) Corsi IRC

Questo modulo, comprende l'insieme di tutti i corsi IRC (Italian Resuscitation Council), che un operatore dell'emergenza territoriale deve assolutamente affrontare.

Il Piano Aziendale della USL di Bologna area Sud, prevede ogni anno l'organizzazione di corsi IRC, per soddisfare le esigenze formative dei dipendenti, dei neoassunti e dei volontari impegnati nel soccorso territoriale.

Il GECAV, partecipa a questa iniziativa e ogni anno utilizza 1 corso completo ed 1 corso Retraining di ogni modulo IRC.

(2) Protocollo Narcan

Questo modulo, permette l'esecuzione di alcune e ben specificate manovre di competenza medica (nella fattispecie la somministrazione di Naloxone: antagonista degli oppiacei), da parte di personale Infermieristico adeguatamente preparato a farlo.

Tale autorizzazione, è rilasciata dal Direttore del servizio, previo superamento con esito positivo dell'apposito corso di preparazione.

Informazione e Formazione al GECAV



■ (3) Conoscenza Cantieri

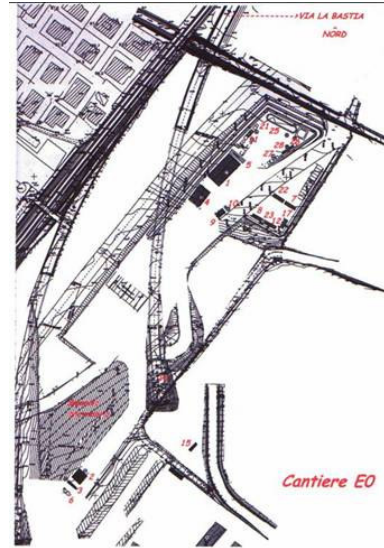
Tutor Fabbri Riccardo

■ Familiarizzare con un ambiente nuovo: La Galleria in fase di costruzione

- caratteristiche costruttive, Cicli lavorativi, sistemi di comunicazione
- dislocazione spaziale di ogni pista di cantiere e galleria

Allo scopo di ridurre

- gli errori e le disattenzioni, consentendo al soccorritore di concentrarsi esclusivamente sull'intervento sanitario e sulla sicurezza
- le possibilità di sbaglio del TARGET
- i tempi di intervento



Catena della Sicurezza

(3) Conoscenza Cantieri

La conoscenza dei Cantieri e Campi Base CAVET e VAV è composta da una lezione teorica composta di 2 parti e da una visita guidata vera e propria da svolgere nella stessa giornata dalle ore 14 alle 18. Questo corso è in grado di fare apprendere:

La dislocazione Spaziale (come sono costruiti i cantieri) E' importantissimo conoscere ogni parte costituente un cantiere, al fine di essere in grado di riconoscerli e sapere dove sono nel momento dell'Emergenza. Solitamente un cantiere si sviluppa su una pista di cantiere, su cui è impiantato un centro di Betonaggio, un Magazzino, un Autoparco, una Officina, alcuni Uffici e l'imbocco vero e proprio. Anche il Campo Base è costituito da Uffici, Club, Alloggi, MENSA, ecc.... Distinguere e conoscere ognuno di questi punti è indispensabile nel nostro lavoro.

I rischi nella galleria in fase di costruzione Le lavorazioni in galleria, presentano dei rischi, catalogati da un organismo previdenziale Svizzero (INSAI), rischi a cui sono esposti lavoratori e soccorritori. Questo argomento è ampiamente descritto, come anche i DPI utilizzati al GECAV.

Il Raggiungimento Ogni cantiere è raggiungibile tramite una Pista di cantiere (strada appositamente costruita dal CAVET). La visita è in grado di farci individuare tutte le piste di cantiere. Considerando che le Piste di Cantiere ed i Cantieri sono in continuo aggiornamento e che anche lo Stradario può subire modifiche è necessario ripetere tale CORSO ogni anno.

La Competenza Ogni cantiere e campo base è dislocato in una precisa Frazione. E' necessario sapere per ogni Postazione di Lavoro (L40; GECAV 1; L34, Setta 1, Ronco 22) quali cantieri sono di riferimento e come raggiungerli da ogni direzione.

Informazione e Formazione al GECAV



■ (4) Accesso in Galleria

Tutor : Iacenda Roberto

■ Affronta un rischio difficilmente gestibile che è l'intervento in gallerie con **RISCHIO PRESENZA GAS**

a) La parte informativa si prefigge lo scopo di far conoscere:

- il GRISOU e soprattutto le modalità e tecniche di monitaggio di tale gas all'interno delle gallerie CAVET
- i sistemi di sicurezza adottati, fra cui DPI e allestimento di un mezzo antideflagrante (EEX) ADATTATO ad "Ambulanza"
- le procedure di accesso in galleria

b) La parte formativa si addentra nella gestione ed uso dei mezzi EeX



Catena della Sicurezza

(4) Accesso in Galleria

Modulo Formativo composto da :

a) Una lezione teorica della durata di 1 ora che introduce il concetto di **sicurezza sull'ambiente di lavoro**, descrive le **procedure di ingresso nelle gallerie in fase di costruzione**, chiarendo prima ogni dettaglio sul **Grisou**, per poi addentrarsi nella spiegazione del **mezzo antideflagrante** in dotazione in tutte le gallerie grisouttose.

b) Una parte pratica che consiste nella visione dettagliata e nella **prova dei mezzi antideflagranti**, con cui si accede nelle gallerie grisouttose, sotto la guida del tutor (circa 4 ore).

Il corso mira a rendere autonomo ogni operatore GECAV nella conoscenza del mezzo (posizione della seconda batteria, ruota di scorta, catene, cavetti, ecc...) e dei presidi, ausili ed attrezzature in esso contenute (aspiratore, ventilatore, defibrillatore, ecc....).

Il corso prevede un tutoraggio, svolto da : responsabile di Settore IP Iacenda Roberto.

Informazione e Formazione al GECAV



■ (5) Autoprotezione e Salvataggio

Tutor : Danilo Righi

- Fornisce informazioni corrette, aggiornate sul Documento di valutazione dei rischi del GECAV
 - Criteri di scelta dei DPI di classe 3 in dotazione
 - Imbraco
 - Autorespiratore PA 90
- Forma all'utilizzo e GESTIONE dei DPI standard e specifici di cui il GECAV è dotato



Catena della Sicurezza

(5) Autoprotezione e Salvataggio

Questo modulo formativo è introdotto da una parte teorica (circa 2 ore), affrontata da un tecnico del SPPA, in cui vengono analizzati i processi dettati dal **Documento di valutazione dei rischi del GECAV**.

Si descrivono gli attori che interagiscono nella fase **istruttoria ed attuativa** di tale documento, entrando nello specifico dei loro compiti e responsabilità.

Tramite processi logici (attività, rischi, misure cautelative, formazione) si ricostruisce la dinamica degli eventi che ha determinato la stesura del documento di valutazione dei rischi del GECAV.

Processi che come risultato finale, hanno portato all'adozione di Procedure comportamentali e DPI, di cui si descrive l'ambito di intervento ed utilizzo.

Si descrivono le caratteristiche dei DPI in dotazione (requisiti, classificazione, obblighi), addentrandosi nella loro corretta **GESTIONE** (circa 1 ora).

Il modulo termina con la prova di tutti i DPI in dotazione, con particolare rilievo a quelli in **classe 3 (autorespiratore PA 90 ed imbraco – circa 2 ore-)**.

Questo modulo formativo, mette in condizioni l'allievo di :

- riconoscere e valutare il rischio e quindi determinare le condizioni di intervento.
- conoscere le caratteristiche dei materiali di autoprotezione e di salvataggio (autorespiratori a ciclo aperto, imbraghi, corde, barelle, ecc.) e le tecniche di avvicinamento al paziente.
- conoscere le Metodiche per rendere sicura la discesa su terreni in pendenza.
- per gli altri interventi in cui è possibile e necessario avvicinarsi al paziente, il soccorritore verrà messo in condizione di farlo in modo corretto e sicuro usando i DPI. Il corso ha un tutor, svolto dal responsabile di settore IP Righi Danilo.

Informazione e Formazione al GECAV



■ (6) Camera Fumi Tutor: Danilo Righi

- Fornisce informazioni corrette ed aggiornate su
 - autoprotettori PA 90
- Forma all'utilizzo dei DPI standard e specifici dell'Autoprotezione
- Misura la propria risposta emotiva e fisica in condizioni estreme
 - ambiente costringitivo
 - ambiente saturo di fumo
- Misura la propria autonomia d'aria con PA 90 indosso
- Misura la propria sinergia con il DPI in questione (PA 90)



LAMA DI SETTA, MARZABOTTO (BOLOGNA), CENTRO DI ADDESTRAMENTO GECAV. LA CAMERA DEI FUMI: FASE DI ADDESTRAMENTO. ARCHIVIO AUSL BOLOGNA - foto PAOLO RIGHI

Catena della Sicurezza

(6) Camera Fumi

E' un corso effettuato in una sede attrezzata presso la **Postazione GECAV di Lama di Setta**, in cui l'allievo prende familiarità con gli strumenti di Autoprotezione in dotazione, utilizzandoli in **condizioni estreme**.

Consta di una parte teorica dedicata alla descrizione dell'autorespiratore e della Camera Fumi stessa e di una parte pratica in cui l'allievo deve uscire da un percorso costituito da gabbie e porte, indossando un autorespiratore.

Il percorso pieno di ostacoli ed invaso da fumo, estremizza la prova in modo da formare l'operatore all'utilizzo degli strumenti di autoprotezione in condizioni particolari quali possono essere **un ambiente saturo di fumo e/o costringitivo**.

Nella prova si misura il **tempo impiegato ed il consumo di aria**, in modo da rendere consapevole l'allievo dell'esigua riserva d'aria che un'autorespiratore garantisce e dell'alterato consumo in condizioni disagiati.

L'allievo nella rilevazione del proprio consumo d'aria per ogni minuto di utilizzo dello autorespiratore, ottiene una utilissima informazione: **misura della propria autonomia di aria**.

Il corso prevede un tutoraggio, svolto da : responsabile di settore IP Righi Danilo.

Informazione e Formazione al GECAV



| TITOLO | Temi Affrontati | | N° Max | N° Istru | N° Mod | Tipo Modulo | Ore Doc | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|----------------------------------------|----------|--------|-------------|----------|-----|
| B Q U A L I F I C A | 7) Corso Emergenza in Sicurezza | Teoria | Lezione Teorica | 20 | 2 | 5 | (9 – 13) | 40 |
| | | Pratica | Esercitazione Pratica a Cà di Moschino | | 6 | 5 | (14–18) | 120 |
| | 8) Simulazione in Galleria | Teoria | Lezione Teorica | 20 | 2 | 5 | (9 – 13) | 40 |
| | | Pratica | Esercitazione Pratica in Galleria | | 6 | 5 | (14–18) | 120 |
| | 9) Riunioni Mensili a carattere Organizzativo | | | 20 | 2 | 20 | (8-12) | 160 |

■ (B) Qualifica

- Per mantenere le conoscenze apprese ed integrarle ad un addestramento in linea alle attività presenti nel nostro territorio di competenza (Galleria e Popolazione)

Catena della Sicurezza

(B) Qualifica

I corsi del programma di Qualifica, hanno l'obiettivo di mantenere e di ampliare le conoscenze ed abilità apprese.

Sono quindi corsi a carattere teorico - pratico, fortemente legati alle attività e rischi presenti nel nostro territorio di competenza:

- **Emergenza in Sicurezza**
- **Simulazione in galleria**
- **Riunione mensile a carattere organizzativo**

Informazione e Formazione al GECAV



■ (7) Emergenza in Sicurezza

Tutor : Capo Turno

- **Sperimentare l'uso di materiali in dotazione al GECAV**
- **Accrescere il livello di collaborazione e coordinamento**
- **Individuare strategie operative e tecnologiche per garantire efficacia, sicurezza nei servizi di soccorso e salvataggio nei territori di nostra competenza (Leader & Sicurezza)**
- **Divulgare le informazioni e l'esperienza acquisiti al termine della manovra**

- **Monitoraggio delle problematiche presenti nelle nostre realtà operative come spunto per impostare l'esercitazione stessa**



Catena della Sicurezza

(7) Le Esercitazioni “Emergenza in Sicurezza” si svolgono nell’area di Addestramento a Cà di Moschino (area di bosco a 500 metri dall’ospedale di Loiano).

Devono riprodurre interventi reali in modo da addestrare il personale GECAV ad affrontare tutti i possibili scenari che possono verificarsi nella nostra realtà operativa, con particolare attenzione alla rilevazione dei RISCHI e conseguenti opere di riduzione.

Infatti, nel salvataggio estremo, caratterizzato dall’uso di grosse squadre d’intervento, la simulazione diventa elemento essenziale nella formazione operativa della squadra stessa.

I punti importanti da sviluppare durante la prova sono :

- la valutazione dello scenario e dei conseguenti rischi
- la conoscenza dei materiali e delle tecniche da impiegare
- il coordinamento della/e squadra/e e ruoli dei singoli componenti (Leader Sicurezza)
- il trasporto del materiale sul luogo dell’evento (si intende dalle autoambulanze all’infornato).

Informazione e Formazione al GECAV



■ (7bis) Soccorso in Ambiente Montano

■ Utilizzo dei DPI da impiegare per il soccorso in terreni in pendenza, nella gestione della sosta per calata e risalita del soccorritore in corda doppia/singola

- Costruzione della sosta su 2 punti con fettuccia o corda.
- Calata del collega con mezzo barcaiolo
- Calata del collega con Discensore Assicuratore Autofrenante
- Calata con piastrina Gi-Gi e Autobloccante



SASSO MARCONI, BOLOGNA. POSTAZIONE GECAV DI LAMA DI SETTA. CENTRO DI ADEDESTRAMENTO. CASTELLO DI MANOVRA. ARCHIVIO AUSL BOLOGNA - foto Paolo Righi

Catena della Sicurezza

(7bis) Il Soccorso in Ambiente Montano serve per conoscere i **DPI di terza Categoria** a disposizione quale **Imbracatura Falcon ed accessori** (Bretella Secur, Longe, Discensore Assicuratore Autofrenante, Bloccante Ventrale Croll, Maniglia Bloccante, Piastrina Gi-GI)

Garantisce la conoscenza delle metodiche per costruire nodi quali otto, otto infilato, asola della guida con frizione, mezzo barcaiolo, barcaiolo, inglese, marchand, asola e contro asola.

Tramite il Castello di Manovra, struttura alta 16 metri, costruita con tubi “innocenti” dalla ditta Europonteggi, ad utilizzo esclusivamente formativo si addestra il personale GECAV al **corretto utilizzo dei DPI da impiegare per il soccorso in terreni in pendenza** e nello specifico alla gestione della sosta per calata e risalita del soccorritore in corda doppia/singola, nella gestione della sosta per la calata materiale necessario alla esecuzione dell'emergenza.

Nello specifico l'addestramento, prevede:

- **Costruzione della sosta su 2 punti con fettuccia o corda.**
- **Calata del collega con mezzo barcaiolo**
- **Calata del collega con Discensore Assicuratore Autofrenante**
- **Calata con piastrina Gi-Gi e Autobloccante**

Ogni scenario è stato studiato per ottenere gradualmente la prestazione formativa attesa, passando essenzialmente da:

- **un primo approccio per sensibilizzare l'operatore al problema da affrontare**
- **un confronto diretto con le potenzialità offerte dall'attrezzatura**
- **una gestione autonoma della attrezzatura in dotazione**
- **un confronto diretto con le variabili che ogni scenario può offrire**

Informazione e Formazione al GECAV



■ (8) Simulazione in Galleria

Tutor : Capo Turno

- Risolvere le problematiche del soccorso in galleria
- Rendere familiare un ambiente altrimenti sconosciuto
- Testare le procedure di accesso ed intervento in galleria
- Chiarire concetti fondamentali come il ruolo dell'addestramento, Sicurezza & Leader
- Sperimentare l'uso di materiali in dotazione al GECAV e alla ditta che gestisce i lavori di scavo

- Accrescere il livello di collaborazione fra il GECAV e personale impegnato nel Piano di Emergenza TAV



Catena della Sicurezza

(8) Le Simulazioni in Galleria vengono riprodotte all'interno di Gallerie dell'Alta Velocità o Variante di Valico in modo da familiarizzare con l'ambiente Galleria ed i suoi rischi intrinseci e più in particolare servono per:

- fornire informazioni sulle gallerie (differenziazione fra finestre, metodi di lavorazione, GRISOU, ecc....)
- sperimentare l'uso di materiali in dotazione al 118 e alla ditta che gestisce i lavori di scavo
- individuare le strategie operative e tecnologiche in grado di garantire efficacia, sicurezza nei servizi di soccorso e salvataggio in galleria (Sicurezza & Leader)
- divulgare le informazioni e l'esperienza acquisiti al termine della manovra agli operatori che a vario titolo possono essere coinvolti in un intervento reale
- accrescere il livello di collaborazione e coordinamento fra il 118, Sicuristi (addetti all'emergenza delle imprese costruttrici) e personale impegnato nell'attuazione del Piano di Emergenza TAV (Addetto Sicurezza, Addetto Monitoraggio Gas, ecc...)

Sono però di difficile organizzazione e programmazione, perché necessitano di una stretta collaborazione con l'azienda esecutrice dei lavori di scavo



■ (9) Riunioni Mensili a Carattere Organizzativo

Tutor: Coordinatore

- **Discutere Casi Clinici complessi**
 - Un forte momento di crescita del gruppo di lavoro
 - Verifica ed Aggiornamento delle procedure in atto
- **Fornire chiarimenti organizzativi**
 - Indispensabile in una realtà complessa ed articolata come quella del GECAV
- **Proporre nuove iniziative Organizzative come le SCHEDE GECAV**
 - Una raccolta dati, alla base di miglioramenti organizzativi a largo spettro
- **Discutere del piano formativo in atto e programmare nuove attività formative**

Catena della Sicurezza

(9) Riunioni Mensili a Carattere Organizzativo per

•Discutere Casi Clinici complessi: Un forte momento di crescita del gruppo di lavoro è la discussione dei casi, discutere un errore o un evento complesso ed articolato, ha lo scopo di condividere con i colleghi un proprio vissuto personale, carico di dettagli ed emozioni, in grado di rendere infrangibile l'esperienza formativa vissuta a tutti i partecipanti della riunione. La discussione di casi clinici può persino portare alla modifica delle procedure in atto, qualora comportino errori o rallentamenti della macchina del soccorso.

•Fornire chiarimenti organizzativi: Fornire chiarimenti Organizzativi in una realtà complessa ed articolata come quella del GECAV in continua evoluzione e orientata a soddisfare le nuove esigenze dei cantieri Alta Velocità e a costruire l'emergenza territoriale nella Variante di Valico.

•Proporre nuove iniziative Organizzative come le SCHEDE GECAV: Strumento adottato dal GECAV per rilevare, identificare, catalogare eventuali IRREGOLARITA' (criticità organizzative) riscontrate nell'effettuazione dell'intervento. E' la base di miglioramenti organizzativi a largo spettro.

•Uniformare un gruppo sempre più ampio e vario (personale CATIS, USL di Bologna, Gettonisti, Convenzionato CRI Firenze, Convenzionato Casa di Cura Prof Nobili).

•Discutere del piano formativo in atto e programmare nuove attività formative.

Ogni riunione è totalmente organizzata (ordine del giorno, reclutamento docenti, preparazione materiale didattico, ecc...), dai Coordinatori GECAV, che a rotazione assumono questo impegno a garanzia di coinvolgimento dei vari enti che partecipano a questo incontro (USL di Bologna area Sud, AUSL BO CITTA', CATIS; CdC Prof Nobili, CRI Firenze).

Informazione e Formazione al GECAV



| TITOLO | Temi Affrontati | N° Max | N° Istru | N° Mod | Tipo Modulo | Ore Doc |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------|------------------|---------|
| C E X | a) Guida Lezioni di Guida | 5 | 1 | 1 | (8 – 12) | 4 |
| | b) Mezzi Lezione Teorico/ Pratico | 5 | 1 | 1 | (14–18) | 4 |
| | c) Terri torio Lezione Teorica | 4 | 1 | 1 | 3 gg (24 ore) | 24 |
| | Visita Guidata | 4 | 1 | 1 | | |
| T R | 11) Affiancamento per Capo turno (deve già aver eseguito i corsi per Autista) | 2 | 1 | 1 | 5 gg (40 ore) | 40 |
| A | 12) Affiancamento per Coordinatore | 2 | 1 | 1 | 5 gg (40 ore) | 40 |

Tot. ore 112

■ (C) EXTRA

- **Corsi su richiesta del Capo Sala per soddisfare esigenze particolari del servizio**

Catena della Sicurezza

(C) Extra

Questo modulo formativo, nasce per soddisfare particolari esigenze formative di determinate figure professionali (**Autista, Capoturno, Coordinatore**). E' destinato solo a poche persone, reclutate su richiesta del Capo Sala. **10) Autista** Modulo formativo basato sulla GUIDA, sulla conoscenza approfondita dei mezzi GECAV, degli stradari del territorio (Loiano, Monghidoro, Monterenzio) e sulla visita guidata delle vie fondamentali di ogni comune di nostra competenza. **a) Conoscenza Mezzi** Modulo formativo che approfondisce la conoscenza tecnica dei mezzi (ubicazione della ruota di scorta, delle catene, seconda batteria, ecc...), addestra gli aspiranti autisti alle tecniche di gestione del mezzo come controllo liquidi, luci, sostituzione ruote, montaggio catene, ecc... e insegna le modalità di manutenzione del mezzo (contatto con fornitori, gestione dei collaudi e dei tagliandi, compilazione delle schede buono e delle schede rilevazione guasti). **b) Guida** Corso effettuato a Loiano, in cui si valuta la capacità di ogni IP alla guida di mezzi particolari quali sono le ambulanze. Corso che fornisce tutte le nozioni tecniche e teoriche che rendono autosufficiente il personale all'utilizzo dell'ambulanza nel nostro territorio di competenza. Le prove di guida saranno fatte su tutte le Ambulanze in uso al GECAV fra cui anche quelle particolari come la C44. Particolare rilievo viene data alle manovre di retromarcia. Esiste un Tutor (responsabile di Settore IP Bortolotti Edoardo). **c) Conoscenza territorio** Modulo formativo che valuta la conoscenza di ogni IP del territorio di nostra competenza ed in base ai risultati ottenuti, integra e completa tali nozioni con appositi corsi. Corsi che rendono autonomo ogni IP nell'individuazione delle strade presenti nel territorio utilizzando gli stradari di Loiano, Monterenzio e Monghidoro. Esiste un Tutor (responsabile di Settore IP Fabbri Riccardo).

Informazione e Formazione al GECAV



■ Soccorso Elitrasportato in collaborazione con SAER

■ **Formazione**

- 16 ore Badolo
 - Sosta, calata, frazionamento
- 16 ore Pavullo
 - Overing
 - Calata e recupero con verricello
- Retraing Trimestrali

■ **Ambito Intervento**

- Scenari tipici SAER
- Maxi Emergenza Gallerie Ferroviarie e Stradali



Catena della Sicurezza

E' in **sperimentazione**, dall'estate del 2002, un progetto indirizzato all'addestramento di Infermieri appartenenti al GECAV sulle tematiche tipiche del Soccorso Alpino (**SAER** Soccorso Alpino Emilia Romagna).

La formazione consta di 2 giornate propedeutiche presso la parete attrezzata di **Badolo**, in cui si imparano le tecniche alpinistiche di gestione **sosta, calata e frazionamento** e 2 giornate presso la postazione di **Pavullo** in cui si imparano le tecniche aeronautiche di **sbarco in Overing e calata e recupero con Verricello**.

Tale formazione deve essere conservata da **retraining** a scadenze non superiori ai **3 mesi**, da effettuarsi presso la postazione di Pavullo.

Attualmente tale progetto ha portato alla formazione di **14 Infermieri**, che periodicamente ruotano con funzione operativa nella postazione di Pavullo.

Tale personale, già in possesso di esperienza e formazione specifica per Soccorso in Ambienti Confinati e Grandi Opere Pubbliche, potrebbe agire nelle **Maxi Emergenza in Gallerie Ferroviarie o Stradali**.

A termine del corso, l'operatore è infatti in grado di essere trasportato velocemente sul luogo dell'evento (viadotti o imbocchi di galleria in zone difficilmente raggiungibili) e sbarcato nelle immediate vicinanze in maniera convenzionale o tramite verricello.

A questo punto potrebbe offrire la propria esperienza specifica per esigenze tipiche del soccorso in **ambiente confinato e/o grandi opere pubbliche**.

Informazione e Formazione al GECAV



- **970 ore di docenza annua**
 - **Formazione di 52 ore per Corso Base (A)**
 - **Formazione di 84 ore per Qualifica (B)**
 - **Formazione di 112 ore per Extra (C)**

 - **Formazione in grado di rispondere a Attività operative tramite :**
 - **Conoscenze**
 - **Tecniche**
 - **Comportamenti**
- Adeguati ai REALI rischi presenti al
GECAV**

Catena della Sicurezza

Nell'anno 2002, ogni operatore GECAV, ha ricevuto una Formazione **Base di 52 ore** ed una **Qualifica di almeno 84 ore**.

Tale formazione è indirizzata alla risoluzione delle problematiche specifiche della nostra realtà operativa.

Informazione e Formazione al GECAV



■ Formazione che nasce dal bisogno di

- Fornire una risposta operativa adeguata ad ogni attività
- Garantire Addestramento
- Tutelare l'utente
- Crescita professionale dell'operatore e del servizio
- Garantire SICUREZZA all'operatore

Si basa su

- Conoscenza approfondita delle Attività
- Confronto con figure professionali competenti

Crea

- Strumenti in grado di coinvolgere la sfera cognitiva, psicomotoria ed emozionale del discente
- Test e schede per monitorare la performance e seguire il discente in ogni passo formativo

In grado di

- Aggiornarsi continuamente alle nuove problematiche
- Addestrare il personale nelle attività ad alto rischio, ma con bassa incidenza
- Allinearsi alle esigenze legislative e non (626 ed Accredimento)

Catena della Sicurezza

La formazione necessaria al personale del GECAV è completamente gestita dal GECAV stesso. Il personale ne è progettista, organizzatore, docente, tutor, allievo a seconda delle proprie attitudini e capacità.

E' comunque una Formazione che nasce dal bisogno di:

- fornire una risposta operativa adeguata ad ogni attività
- garantire Addestramento
- tutelare l'utente
- crescita professionale dell'operatore e del servizio
- garantire SICUREZZA all'operatore

Si basa su:

- conoscenza approfondita delle Attività
- confronto con figure professionali competenti

Crea:

- strumenti in grado di coinvolgere la sfera cognitiva, psicomotoria ed emozionale del discente
- test e schede per monitorare la performance e seguire il discente in ogni passo formativo

E' In grado di:

- aggiornarsi continuamente alle nuove problematiche (es fresa e variante di valico)
- addestrare il personale nelle attività ad alto rischio, ma con bassa incidenza
- allinearsi alle esigenze legislative e non (626 ed Accredimento)



Parole chiave del GECAV

- **COLLABORAZIONE con il Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale e Ufficio Formazione nella**
 - Identificazione delle Attività
 - Mappatura dei Rischi
 - Adozione di Misure Cautelative
 - Informazione e Formazione
- **AUTOFORMAZIONE**
 - Formazione gestita, prodotta, aggiornata, consumata dal GECAV, ma anche esportata ad altri servizi
- **SICUREZZA E LEADER**
 - Controllo della scena e collaborazioni con altri enti
 - VVF, Volontari, Elisoccorso,
- **RESPONSABILITA'**
 - Operatori autonomi e fortemente responsabilizzati, come garanzia di una grande Crescita Professionale

Catena della Sicurezza

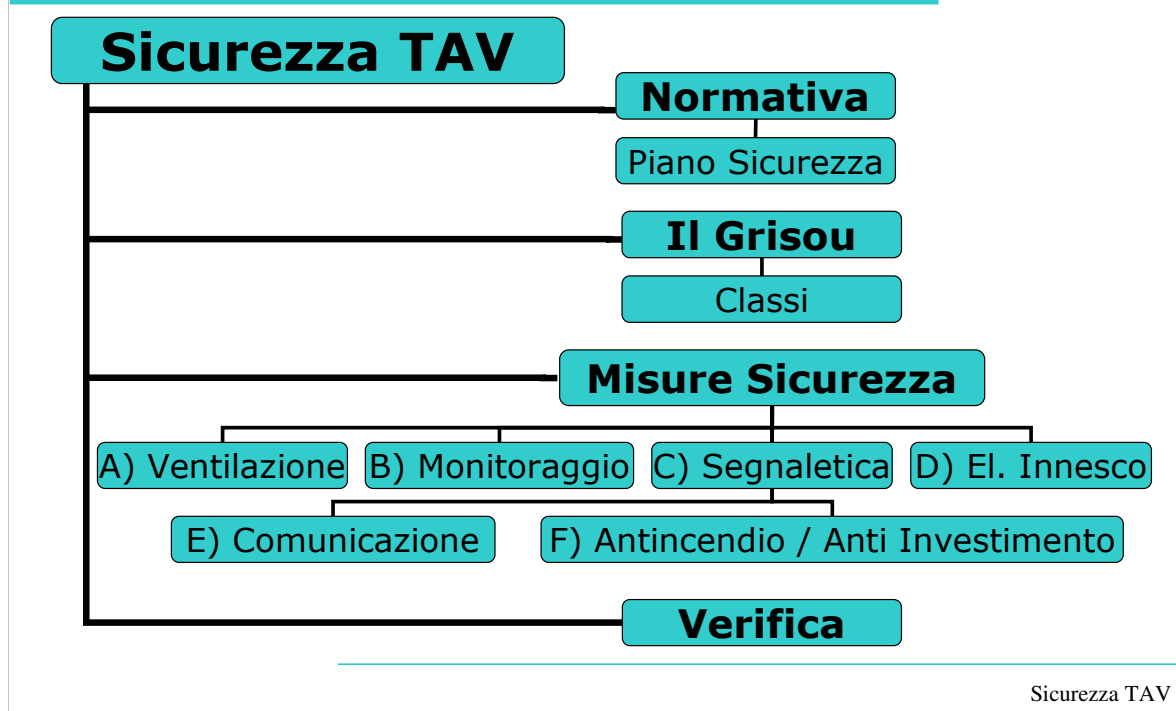
La crescita del GECAV e del suo approccio alla Formazione è conseguente alla **collaborazione** con il Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale e con l'ufficio Formazione della USL di Bologna area Sud.

Grazie alla collaborazione con il **SPPA e l'ufficio Formazione**, si è ottenuto l'identificazione dei Bisogni Formativi del personale GECAV.

Bisogni formativi, alla base della creazione di un idoneo iter formativo, supportato da progetti di **Autoformazione**, voluti e sponsorizzati dalla stessa SPPA ed Ufficio Formazione.

La fiducia, riposta negli operatori del GECAV, ha creato forte **responsabilità e crescita professionale** negli stessi.

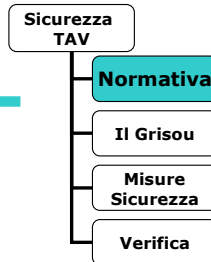
SICUREZZA TAV



Sicurezza TAV

L'azione di soccorso sanitario, da prestare agli infortunati nel corso dei lavori di costruzione di gallerie, deve tenere conto della particolarità del luogo in cui gli operatori sono chiamati ad agire. Il sistema di soccorso sanitario, oltre alle conoscenze proprie dell'attività che è chiamato a svolgere, deve avere a disposizione informazioni e procedure tali da garantire che l'azione di soccorso avvenga in condizioni di sicurezza e che essa non sia a sua volta fonte di pericoli. Le regole di sicurezza da applicare all'interno delle gallerie in costruzione devono correlarsi con il Piano di Sicurezza adottato dalla Ditta che esegue le lavorazioni. A tale scopo nelle pagine successive presentiamo le Norme di Sicurezza adottate dal CAVET, nella costruzione delle Gallerie dell'Alta Velocità. Tali Norme, devono essere conosciute alla perfezione dal Personale di Soccorso, che, anche se occasionalmente, entra nelle Gallerie per garantire il Soccorso. Si parla delle **Normative** (leggi, direttive CEE, Piano di Sicurezza), che orientano le Lavorazioni all'interno delle Gallerie TAV nella prospettiva della Garanzia della Sicurezza del Lavoratore. Si parla del **Grisou**, come problematica centrale. Dal tenore di Grisou, dipendono infatti le tecniche di Lavorazione adottate, gli Impianti e Mezzi utilizzati ed i Sistemi di Sicurezza idonei. Si parla di **Misure di Sicurezza**, adottate dal CAVET, a tutela dei lavoratori, durante le Lavorazioni in Galleria (**ventilazione, Monitoraggio Gas, Segnaletica di Sicurezza, Eliminazione Innesco, Comunicazione con l'esterno, Antincendio, Investimento Mezzi**). Tali Misure, preservano la sicurezza anche dell'Operatore destinato al Soccorso Sanitario. Su iniziativa della Regione Emilia Romagna e Toscana, è nato, l'Osservatorio per il Monitoraggio della Salute e della Sicurezza alla costruzione della Linea ad Alta Velocità (OMTAV). L'obiettivo è di coordinare ed indirizzare i servizi di prevenzione, acquisire maggiori conoscenze relative alle **malattie professionali**, alle **dinamiche degli infortuni** nonché **all'efficienza ed all'efficacia dell'azione dei servizi stessi** al fine di tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori addetti alla costruzione dell'infrastruttura e mantenere conoscenze importanti per il futuro.

Normativa Riferimento



■ I lavori in "sotterraneo" sono regolamentati da:

- A) Leggi dello Stato
- B) Direttive CEE

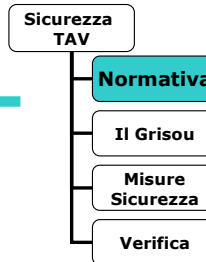
■ Particolare rilievo alle lavorazioni in "Atmosfera Potenzialmente Esplosiva"

Sicurezza TAV

I lavori in sotterraneo in ambienti potenzialmente grisutosi sono disciplinati da specifiche **norme di legge** in seguito elencate:

- **DPR del 27 aprile 1955 n.547.** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. DPR del 20 marzo 1956 n. 320. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro in sotterraneo
- **DPR del 9 aprile 1958 n.128.** Norme di polizia delle miniere e delle cave.
- **DPR 21 luglio 1982 n.675** .Attuazione della direttiva CEE n.196 del 1979 relativa al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva, per il quale applicano taluni metodi di protezione.
- **DM 10 maggio 1988 n.259**, riconoscimento di efficacia dei motori termici di tipo antideflagrante.
- **DM 26 febbraio 1991, n. 225.** Regolamento concernente modificazioni alla normativa sul riconoscimento di motori termici di tipo antideflagrante prevista dal DM 10 maggio 1988, n.259. Oltre alla legislazione di ogni singolo Stato è opportuno conoscere le **direttive comunitarie**, che non sono altro che l'insieme di prescrizioni tecniche ed amministrative concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri dell'unione Europea in ciascuna materia. Poiché le disposizioni vigenti per garantire la sicurezza del materiale destinato ad essere utilizzato in **atmosfera potenzialmente esplosiva**, sono diverse da uno Stato membro all'altro, la comunità europea ha emanato diverse direttive, che devono essere recepite dal legislatore di ogni singolo stato e che permetteranno nel prossimo futuro di armonizzare la normativa europea. La direttiva 94/9/CEE è entrata in vigore in forma transitoria a partire dal 1° marzo 1996 e sarà applicata in forma esclusiva e definitiva a partire dal 1° luglio 2003.

Normativa Riferimento



■ A) Leggi dello Stato

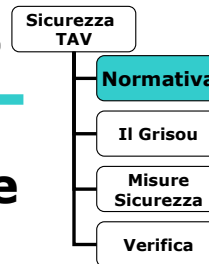
- **L'attuale legislazione che risale a circa 50 anni fa, definisce solo per sommi capi i sistemi e le procedure di sicurezza da attuare durante i lavori di scavo**

Sicurezza TAV

Il capo X del DPR 320/56 riportato in parte, ha scopo informativo; modifiche, deroghe e interpretazioni sono necessarie per superare situazioni intermedie non previste dalla legge: Art. 73 (Requisiti di sicurezza per gli impianti e le macchine elettriche) Le macchine, le apparecchiature e le condutture elettriche, i mezzi di segnalazione ed i locomotori a batteria devono essere di tipo antideflagrante, dichiarati tali dal costruttore. Art. 78 (Controllo del gas) Il controllo del gas deve essere periodicamente eseguito da personale esperto. La frequenza, quando il gas non è stato ancora riscontrato, dipende dalla probabilità della sua manifestazione, tenuto conto della natura e delle caratteristiche del terreno in escavazione e di quello della zona circostante. Quando la comparsa di gas sia da ritenersi molto probabile, i controlli devono essere eseguiti giornalmente dopo ogni volata e, in caso di sospensione del lavoro, prima della ripresa di esso. Se la presenza del gas è accertata, il controllo della sua concentrazione è eseguito in modo continuativo. Il controllo della presenza e della concentrazione del gas non può essere limitato alla zona del fronte di avanzamento, ma deve essere esteso a tutto lo sviluppo del sotterraneo ed in modo particolare alle zone elevate. Art. 79 (Sospensione dei lavori e abbandono del sotterraneo) Qualora venga rilevata in qualsiasi luogo del sotterraneo una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo superiore all'1 per cento in volume rispetto all'aria e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento della percentuale del gas, tutto il personale deve essere fatto sollecitamente uscire dal sotterraneo. Analogo provvedimento deve essere adottato in caso di irruzione massiva di gas. Art. 80 (Lavori interni di emergenza) Qualora non sia possibile assicurare le condizioni di sicurezza previste dall'articolo precedente possono essere eseguiti in sotterraneo solo i lavori strettamente necessari per bonificare l'ambiente dal gas e quelli indispensabili e indifferibili per ripristinare la stabilità delle armature degli scavi. Detti lavori devono essere affidati a personale esperto limitato, provvisto dei necessari mezzi di protezione, quali l'autoprotettore, da non prelevare dalla dotazione prevista dall'art. 101 per le squadre di salvataggio.¹¹

Normativa Riferimento

■ B) Le Direttive CEE relative al ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri riguardo alle lavorazioni in atmosfera potenzialmente pericolosa



Sicurezza TAV

Di seguito riportiamo le **direttive principali** in materia di “apparecchi elettrici in ambienti potenzialmente esplosivi”.

Direttiva 82/130/CEE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 febbraio 1982, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva nelle miniere grisutose

Direttiva 91/269/CEE della Commissione del 30 aprile 1991 che adegua al progresso tecnico la direttiva 82/130/CEE .

Direttiva 88/35/CEE della Commissione del 2 dicembre 1987 che adegua al progresso tecnico la direttiva 82/130/CEE

Direttiva 98/65/CEE della Commissione del 3 settembre 1998 che adegua al progresso tecnico la direttiva 82/130/CEE

Direttiva 94/9/CEE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 marzo 1994, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva

Direttiva 94/44/CEE della Commissione del 19 settembre 1994 che adegua al progresso tecnico la direttiva 82/130/CEE

Direttiva 92/104/CEE del Consiglio del 3 dicembre 1992, relativa a prescrizioni minime intese al miglioramento della salute dei lavoratori delle industrie estrattive a cielo aperto o sotterraneo

La direttiva 82/130/CEE sarà abrogata a partire dal 1° luglio 2003.

Normativa Riferimento



■ Nota Interregionale

- La Mancanza di articolazioni e di specifiche tecniche applicative ha fatto sì che le due regioni interessate dai lavori dell'Alta Velocità "Emilia Romagna – Toscana" abbiano unitamente stilato una proposta che cerca di articolare le diverse situazioni ipotizzando scenari e indicando linee guida, nel caso in cui la presenza di gas superi quella prevista in fase di progettazione

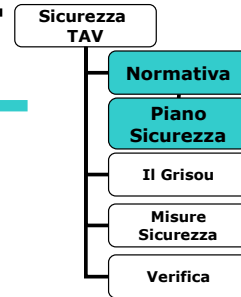
Sicurezza TAV

Le Regioni Emilia Romagna e Toscana hanno emanato apposite linee guida in materia di sicurezza sul lavoro per colmare i vuoti di una legislazione di settore per alcuni casi obsoleta e per altri incompleta. **Rischio Grisou** : Classificazione delle Gallerie. Misure di sicurezza approntate: Sistema di Rilevazione Grisou, sistema semaforico di segnalazione Gas all'imbocco e lungo l'asta della Galleria. **Correlazione tra rischio Grisou ed accesso dei mezzi di Soccorso**: Disciplina dell'accesso delle ambulanze e predisposizione di veicoli di soccorso in Versione Antideflagrante. **Rischio di Investimento di Mezzi**: Indumenti ad alta Visibilità, dispositivi ottici ed acustici di segnalazione per ridurre il rischio di investimento, che è uno dei maggiori in Galleria. **Rischio di Incendio**: Divieto di accesso ai mezzi alimentati a benzina, estintori portatili a bordo dei mezzi, rete idrica antincendio per contrastare il rischio di Incendio. **Problema del Soccorso e concetto di autosalvataggio**: Veicoli di evacuazione in Galleria, autosalvatori, container di salvataggio, disponibilità di aria respirabile alternativa all'aria ambiente (questi dispositivi sono dislocati sui mezzi ed in postazioni funzionali alle squadre di Lavoro). **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 l'emergenza all'esterno ed all'interno della Galleria. **Problema dell'atterraggio degli Elicotteri**: Piazzola di Atterraggio Elisoccorso. Una Specifica nota interregionale prevede che qualora le vie terrestri siano impercorribili (frane, neve, ecc..) e non è altresì possibile effettuare gli interventi di elisoccorso, i lavori di scavo nelle gallerie debbano essere sospesi. **Efficienza dell'impianto di Ventilazione**: Controllo dei parametri di ventilazione. In tutte le gallerie, per garantire la respirabilità dell'aria in sotterraneo, è installato un impianto di ventilazione.

Piano di Sicurezza CAVET

■ Garanzia Sicurezza Lavoratori

- Identificazione Attività
- Mappatura Rischi
- **Adozione Misure Sicurezza**
- Formazione



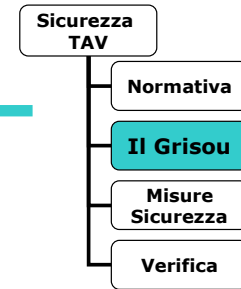
Sicurezza TAV

Come detto in precedenza, le imprese che lavorano per la costruzione della Galleria AV e si trovano a dover affrontare rischi relativi alla possibile presenza di GAS, hanno dovuto scrivere ed applicare **Piani di Sicurezza** indirizzati alla tutela del Lavoratore.

La parte applicativa di questo piano si traduce nella **Adozione di Misure di Sicurezza**.

Per gli Operatori del GECAV è indispensabile conoscere le Misure di Sicurezza adottate dal CAVET (come anche l'ambiente lavorativo), per utilizzarlo al meglio durante le fasi del Soccorso.

Il Grisou



Definizione

- E' la miscela composta da metano e aria ambiente (azoto, anidride carbonica e O₂)

Distribuzione

- E' un gas presente in maniera casuale in natura , comunque legato alle caratteristiche geologiche del sottosuolo

Genesi

- E' il risultato della metabolizzazione di batteri anaerobi su materiale organico (si rileva essenzialmente nelle interfacce carbone-roccia e vene di carbone)

Caratteristiche

- E' un gas inodore, incolore di densità inferiore all'aria (si diffonde verso l'alto)

Sicurezza TAV

Considerando l'importanza del **Grisou**, dal cui **tenore** dipendono :

- le tecniche di Lavorazione
- gli Impianti e Mezzi Utilizzati
- i Sistemi di Sicurezza Adottati

E' importante conoscere più a fondo le sue caratteristiche.

Il Grisou è una miscela composta da metano ed aria. L'aria presente nell'atmosfera terrestre è costituita da azoto e ossigeno, più piccole quantità di altri gas (fra cui l'anidride carbonica).

Il metano è un gas presente in natura con una diffusione casuale, sempre comunque legata alle caratteristiche geologiche del sottosuolo.

Questo gas è il risultato della metabolizzazione di batteri anaerobi su materiale organico, per questo motivo si rileva essenzialmente nelle interfacce carbone-roccia e nelle vene di carbone.

Il metano che si trova in natura è incolore e inodore; essendo più leggero dell'aria tende a diffondersi verso l'alto (Peso specifico di 0,7168 Kg/M³).

Ricordiamo che la densità dell'aria è di 1,2014 kg/m³.

Il metano, è un idrocarburo composto chimicamente da un atomo di carbonio legato a quattro d'idrogeno.

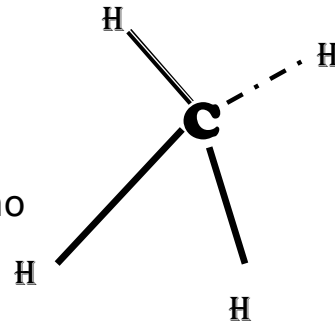
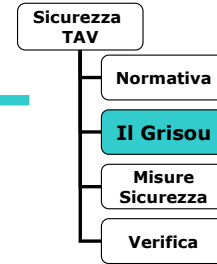
La formula chimica del Metano è CH₄ (vedi pagina seguente).

In natura sono presenti anche altri idrocarburi in piccolissima percentuale come il propano, pentano, etano e butano.

Il Grisou

■ Problematiche

- Effetti nocivi sull'uomo
 - Ipossia cerebrale
- Facilità di Esplosione
- Effetti secondari da combustione
 - Produzione CO₂ e Consumo O₂



Sicurezza TAV

La miscela tra aria e metano, forma il **grisou**, la sua implicazione nelle lavorazioni delle gallerie ha una duplice importanza:

- la prima riguarda la sua **facilità d'esplosione** nei casi in cui la percentuale di metano, raggiunga concentrazioni comprese tra il 4 ed il 16 % del volume ed una temperatura di 537° C, ciò fa comprendere come siano importanti tutte le precauzioni per prevenire l'ignizione da parte delle macchine e delle apparecchiature usate in galleria.

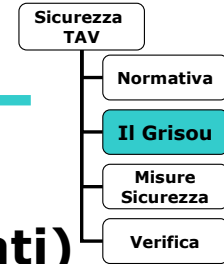
- la seconda riguarda gli **effetti nocivi diretti sull'uomo**, il metano è infatti un gas farmacologicamente inerte, esso non porta ad una intossicazione propriamente detta, ma ad una ipossia cerebrale dovuta alla caratteristica dell'idrocarburo di sostituirsi con l'aria diminuendo di conseguenza l'ossigeno.

Importanti sono gli **effetti secondari** dovuti all'eventuale combustione del metano che, oltre ai problemi termici e chimici, può determinare formazioni di elevate percentuali di anidride carbonica (asfittica) e di ossido di carbonio (altamente tossico).

Il Grisou

■ Altri GAS (Periodicamente Monitorati)

- Anidride Carbonica (CO₂)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Ossidi di Azoto (NO-NO₂)
- Idrogeno Solforato (H₂S)
- Anidride Solforica (SO₂)



Sicurezza TAV

Oltre al metano deve essere monitorata con sistemi, non deve essere trascurata la presenza di altri gas, che a differenza del metano non sono presenti in natura ma vengono prodotti da mezzi e macchinari all'opera.

I gas nocivi prodotti da lavorazione che vengono periodicamente monitorati sono essenzialmente:

- **Anidride Carbonica (CO₂)** tracce di questo gas sono contenute normalmente nell'atmosfera (circa il 0,03%). Alla concentrazione del 2% il ricambio polmonare raddoppia con notevole sensazione d'affanno.
- **Monossido di Carbonio (CO)** è un gas venefico anche in piccole quantità, passa dai polmoni al sangue per osmosi impedendo la formazione dell'ossiemoglobina, fondamentale per il trasporto dell'ossigeno nel sangue (l'affinità del monossido di carbonio per l'emoglobina è 200 volte superiore a quella dell'ossigeno). La sintomatologia da intossicazione di CO è affaticamento, vertigini, sonnolenza, fino al coma.
- **Ossidi di Azoto (NO-NO₂)** sono gas prodotti essenzialmente da motori diesel o dai fumi dell'esplosivo. A determinate concentrazioni possono provocare irritazioni alle mucose della gola e delle prime vie respiratorie. La loro azione non è immediata, ma possono causare pericolosi effetti ritardati.
- **Idrogeno Solforato (H₂S)** gas nocivo con odore caratteristico.
- **Anidride Solforica (SO₂)** questo gas può avere effetto nocivo sull'uomo ma non comporta pericoli di esplosione o di incendiabilità apprezzabili.

Classificazione

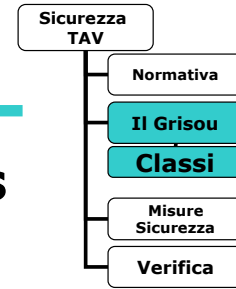
■ Dipende dal Tenore di Gas Metano

■ Strumenti:

- Analisi dei dati geologici
- Analisi dei dati storici
- Rilevamenti diretti sul campo durante le attività di scavo:
 - Può subire variazioni in corso d'opera (dinamica)

■ Comporta

- **Misure Sicurezza Adeguate**



Sicurezza TAV

L'importanza assoluta del GRISOU, si manifesta anche attraverso la Classificazione delle Gallerie.

Ogni Galleria della TAV è infatti classificata secondo la probabilità di presenza di questo gas.

I tratti interessati da lavori di perforazione richiedono una classificazione in **base al tenore di gas metano**, effettuata da personale qualificato, che tiene conto principalmente di alcuni fattori essenziali:

- **analisi dei dati geologici (rilevamenti effettuati prima degli scavi)**
- **analisi dei dati storici (es costruzione della Direttissima)**
- **rilevamenti diretti sul campo durante le attività di scavo**

Questi parametri consentono quindi di classificare a priori tutti i tratti in cui è previsto il passaggio della galleria.

Dobbiamo comunque considerare che una classificazione effettuata a priori, può essere modificata da successivi rilevamenti riscontrati in fase di avanzamento.

Possiamo quindi concludere che la denominazione delle gallerie è relativa al rischio di irruzione o di invasione delle stesse da parte del metano.

La classificazione della Galleria, **comporta Sistemi di Sicurezza adeguati alla classe stessa.**

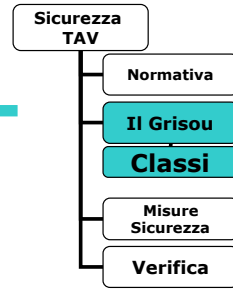
Classificazione

■ Classificazione Gallerie

- **Grisoutose**
 - Classe 2
- **Debolmente Grisoutose**
 - Classe 1c
- **Non Grisoutose**
 - Classe 1b
 - Classe 1a
 - Classe 1o
- **Gallerie con tratti di classe diversa**



Sicurezza TAV



Le gallerie sono considerate **Grisoutose** e quindi di **Classe 2**, se l'analisi storica ed i dati attualmente disponibili indicano che esiste la probabilità di venute significative in corrispondenza di alcune strutture geologiche a grande scala (es. sinclinali, fasce di intensa fratturazione in corrispondenza delle zone di accavallamento tettonico)

Le gallerie sono considerate **Debolmente Grisoutose** e quindi **Classe 1c** se l'analisi storica ed i dati attualmente disponibili indicano che esiste possibilità di venute significative in corrispondenza di inclusi lapidei di forma e dimensioni molto varie e con distribuzione spaziale casuale ed imprevedibile.

Le Gallerie sono considerate di **Non Grisoutose** di **Classe 1b** se l'analisi geologica e strutturale indica che sussiste qualche possibilità di venute significative di gas in galleria, ma mancano indicazioni dirette sia dai dati storici, sia dalle indagini effettuate in fase di progetto e riscontri in corso d'opera.

Le Gallerie sono considerate di **Non Grisoutose** di **Classe 1a** se la possibilità di venute significative di gas in galleria appare remota sia per l'assenza di indizi sia per considerazioni geologiche e strutturali.

Le Gallerie sono considerate di **Non Grisoutose** e quindi di **CLASSE 1o**, se tutti i dati indicano l'assenza di venute significative di gas.

Alcune Gallerie, sono caratterizzate da **tratti con classi diverse**.

La classe della Galleria è indicata all'accesso di ogni Galleria, con un segnale a fondo blu e scritta bianca.

Misure di Sicurezza

■ Misure di Sicurezza per Gallerie in Fase di Costruzione

- **Attive**
 - Monitoraggio Continuo
 - Monitoraggio Manuale
 - Ventilazione
- **Passive**
 - Eliminazione Innesco
 - Mezzi EeX

```

graph TD
    A[Sicurezza TAV] --- B[Normativa]
    A --- C[Il Grisou]
    A --- D[Misure Sicurezza]
    A --- E[Verifica]
  
```

Sicurezza TAV

La particolare importanza, ai fini della sicurezza sul lavoro, determinata dalla possibile presenza di Grisou, ha obbligato le imprese ad adattare le proprie **misure di Sicurezza** al tenore di metano presente nei tratti di galleria interessati alle lavorazioni.

Il D. Lgs. 626/94 detta le norme della sicurezza sul lavoro, estendendo le direttive anche a ciò che riguarda i lavori in sotterraneo.

In base alla classificazione e quindi al rischio intrinseco, vengono adottate misure e procedure di sicurezza.

Le **misure di Sicurezza Attive**, riguardano il monitoraggio continuo e/o manuale del tenore di gas metano e altri gas; la ventilazione forzata all'interno delle Gallerie in fase di costruzione.

Le **misure di Sicurezza Passive**, riguardano l'eliminazione dell'innesco.

Queste misure di sicurezza, vengono applicate in ogni Galleria in base alla Classificazione della Stessa e sono misure di sicurezza ad integrazione di quelle presenti sul Piano di Sicurezza.

Misure di Sicurezza

■ Classe 2

■ 3 Soglie Allarme

■ Attenzione

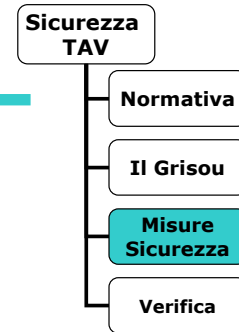
- da 0,3% a 0,7%

■ Preallarme

- da 0,7% a 1%

■ Allarme

- oltre 1%
- **Abbandono Galleria**



Sicurezza TAV

Misure di sicurezza di classe 2

Per le gallerie di classe 2 in base al livello di gas, sono previste tre soglie di allarme come riportato nella seguente tabella:

Livello di gas (CH₄)

0,30% - 0,69% Vol. (=6% LEL)

0,70% - 0,99% Vol. (=14% LEL)

Oltre 1,00% Vol. (=20% LEL)

Fasi

Soglia Attenzione

Soglia Preallarme

Soglia Allarme

(Abbandono galleria)

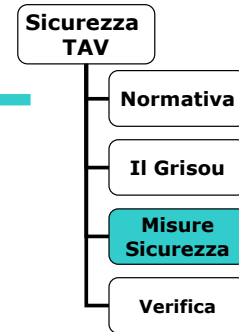
A questa classe vengono assegnati tutti i tratti di galleria che secondo la ricostruzione geologica possono incontrare con probabilità gas metano, con caratteristiche di continuità o con frequenza tale da non farle ritenere eccezionali.

Misure di Sicurezza

■ Classe 2

■ Misure di Sicurezza

- Ventilazione
- Impianti e macchine operatrici in versione antideflagrante
- Monitoraggio fisso
- Monitoraggi periodici manuali
- Verifica dei sistemi di allarme
- Addestramento del personale
- Procedure di sicurezza

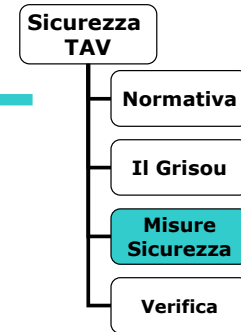


Sicurezza TAV

Le **misure di sicurezza** richieste in questo caso sono le seguenti:

- ottimizzazione e controllo di tutti i parametri della **ventilazione**
- impianti e macchine operatrici in versione **antideflagrante**
- monitoraggio fisso** con registrazione degli andamenti di concentrazione dei gas
- monitoraggi periodici** con strumenti manuali ed ampolla
- verifica dei sistemi di allarme
- addestramento** del personale
- procedure di sicurezza**

Misure di Sicurezza



■ Classe 1c

■ 2 Soglie Allarme

■ Preallarme

- da 0,15% a 0,35%

■ Allarme (oltre 0,35%)

- **Abbandono Galleria**

Sicurezza TAV

Per le gallerie di tipo 1c, si propongono i due livelli di preallarme ed abbandono del sotterraneo definiti nella sottostante tabella.

Livello di gas (CH₄)

0,15% Vol. (=3%LEL)

0,35% Vol. (=7% LEL)

Fasi

Preallarme

Allarme (*Abbandono della galleria*)

A questa classe vengono assegnati tutti i tratti di galleria in cui possono essere attese venute di gas casuali ma anche massive.

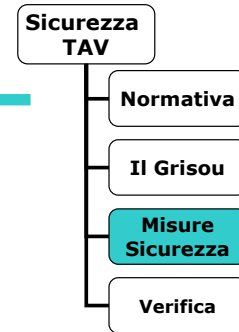
In questo caso se durante il corso degli scavi in fase di avanzamento si manifestano venute con caratteristiche di continuità o massive, potrà essere variata la classificazione in classe 2.

Misure di Sicurezza

■ Classe 1c

■ Misure di Sicurezza

- Ventilazione
- Macchine operatrici impegnate al Fronte in versione antideflagrante
- Veicolo Antideflagrante al Fronte per Fuga
- Illuminazione Antideflagrante Galleria
- Comunicazione Interno-Esterno Antideflagrante
- Monitoraggio Fisso
- Monitoraggi periodici manuali
- Addestramento del personale
- Procedure di sicurezza



Sicurezza TAV

Le **misure di sicurezza** richieste in questo caso sono le seguenti:

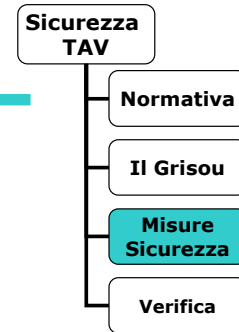
- ottimizzazione e controllo di tutti i parametri di **ventilazione**
- sistema **antideflagrante** limitato alle macchine che operano al fronte nella fase di ricerca del gas ed automazione della linea elettrica, salvo sistema di ventilazione
- sistema di **illuminazione** di tipo antideflagrante per l'intera galleria
- presenza di **veicolo antideflagrante** per eventuale immediata evacuazione del fronte
- monitoraggio fisso** con registrazione degli andamenti di concentrazione dei gas
- monitoraggio manuale** periodico durante la fase di ricerca
- sistema di **comunicazione** interno-esterno in versione antideflagrante
- analisi dei dati ed elaborazione di un modello di immissione del gas e progetto di avanzamento
- addestramento** del personale
- procedure di sicurezza**

Misure di Sicurezza

■ Classe 1b

■ Misure di Sicurezza

- Ventilazione
- Illuminazione di Sicurezza
- Comunicazione Interno-Esterno Antideflagrante
- Monitoraggio Fisso
- Monitoraggi periodici manuali
- Addestramento del personale
- Procedure di sicurezza



Sicurezza TAV

A questa classe appartengono le gallerie con modesto rischio di venute di gas; saranno quindi adottate le seguenti misure di sicurezza:

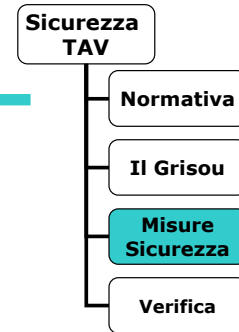
- ottimizzazione e controllo dei parametri di **ventilazione**
- monitoraggio fisso** con registrazione delle concentrazioni di gas
- integrazione con monitoraggio sistematico **manuale** ed ampolla
- illuminazione** di emergenza del tipo sicurezza per l'intera galleria
- analisi ed elaborazione dei dati di immissione dei gas e progetto di avanzamento.
- sistema di interruzione automatica e/o manuale della linea elettrica, ad eccezione dell'alimentazione della ventilazione
- sistema di **comunicazione** interno-esterno in versione antideflagrante
- addestramento del personale
- procedure di sicurezza

Misure di Sicurezza

■ Classe 1a

■ Misure di Sicurezza

- Ventilazione
- Monitoraggi periodici manuali
- Addestramento del personale
- Procedure di sicurezza



Sicurezza TAV

Le gallerie di questa classe sono definite a bassa probabilità di venute di gas; si ritengono quindi sufficienti le seguenti misure di sicurezza :

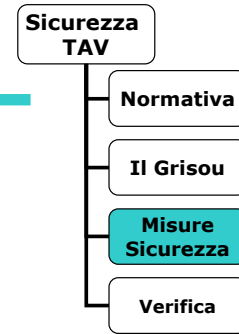
- ottimizzazione di tutti i parametri della **ventilazione**
- monitoraggio manuale** e prelievi con ampolla
- addestramento** del Personale
- procedure di Sicurezza**

Misure di Sicurezza

■ Classe 10

■ Misure di Sicurezza

■ Procedure di sicurezza



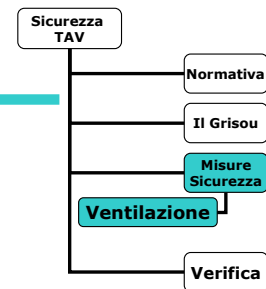
Sicurezza TAV

Per le gallerie in questa classe non è prevista alcuna integrazione ai **piani di sicurezza**, essendo considerate a minimo rischio di venute di gas.

A) Ventilazione

■ Soffiante:

- Norme
 - DPR 547 e 320
- Spinge aria sana al Fronte di Scavo
- Diluisce i gas Tossici ed esplosivi



Sicurezza TAV

La ventilazione di una galleria in fase di costruzione deve garantire un'atmosfera nella quale i gas nocivi o comunque molesti, prodotti dal sottosuolo, dai motori e dagli esplosivi risultino **diluiti** in una tale massa d'aria da non presentare pericolo di intollerabilità per gli operatori. Infatti la difesa attiva dei gas naturali tossici, esplosivi e asfittici è basata esclusivamente sulla loro diluizione attraverso **l'immissione di aria sana**. Per evitare che l'aria inquinata sia riciclata e rimessa nella tubazione di mandata, il ventilatore principale e quello ausiliario devono essere piazzati a conveniente distanza dall'imbocco della galleria, in posizione laterale protetta (fuori asse). L'imbocco della finestra fotografato mostra le due condotte di ventilazione, che hanno lo scopo di portare aria sana sui due fronti uno verso Firenze ed uno verso Bologna, aprendosi a "T" nell'incrocio con la diretta. I sistemi di ventilazione devono essere costruiti a "regola d'arte", allo scopo di rispettare le norme e regolamenti precisati dalla Legislazione Italiana, principalmente nei D.P.R. 547 e 320 (rispettivamente Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e Norme per la prevenzione degli infortuni nei lavori in sotterraneo):

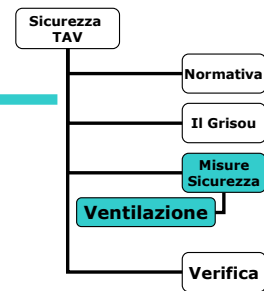
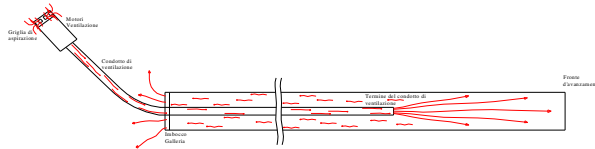
D.P.R. 547 Art. 354 – Necessità di adeguata ventilazione nei lavori ove sia possibile il formarsi di concentrazioni pericolose di gas, con obbligo di controlli e misurazioni periodiche.

D.P.R. 320 Art. 30 – Obbligo a fornire 3 mq di aria sana al minuto primo per ogni lavoratore presente in galleria. Art. 31 – La velocità dell'aria in galleria non deve essere pregiudizievole per la salute dell'operaio. Art. 32 – Ogni cantiere deve essere fornito di apparecchi idonei a svelare la presenza di gas nocivi. Art. 34 – L'eliminazione dei gas deve essere realizzata con ventilazione artificiale evitandone la diffusione attraverso lo scavo. Art. 35 – Macchinario e forza motrice di riserva. Art. 53 – Le polveri delle lavorazioni devono essere eliminate vicino ai punti dove si formano. Art. – 54 Spruzzare ed innaffiare con acqua la calotta, le pareti e la platea per impedire la diffusione delle polveri. Art. 60 – Gli automezzi circolanti in galleria devono avere il tubo di scappamento rivolto verso l'alto.

A) Ventilazione

■ La Calibratura dipende

- Tipo e Numero di Mezzi Impiegati
- Numero di Operatori
- Distanza dal Fronte
- Rischio di Sacche di GAS
- Nicchie
- Ostacoli



Sicurezza TAV

Tutti gli operatori del soccorso devono essere a conoscenza dei rischi derivanti dal mancato funzionamento dell'impianto di ventilazione. E' sconsigliato l'ingresso in galleria nel caso in cui si dovessero riscontrare danni all'impianto di areazione (come condotte divelte o interrotte). L'aria immessa in galleria è quella che si trova in atmosfera quindi è formata dal 78,04 % di azoto, il 20,93 % di ossigeno ed il 0,03 % di anidride carbonica, il restante 1% è composto da altri gas. **Il dimensionamento** delle condotte di ventilazione e la potenza, devono sottostare ad alcuni parametri che devono essere valutati ed elaborati.

Tra **questi evidenziamo il tipo dei mezzi impiegati, il loro numero e la** quantità degli operatori, che influiscono notevolmente sia sul consumo di ossigeno che sulla produzione di CO, CO₂ ed altri gas.

La calibratura dell'apparato di ventilazione, deve anche tener conto di **possibili venute di gas metano**, anche se questo concetto richiede parametri più complessi e non si limita al semplice bilancio di portata (sistema- gas), ma a numerose altre variabili (per esempio nicchie, volate ammassi sassosi...).

E' infatti difficile poter prevedere quando e in che misura si possa manifestare la formazione di gas.

In questo caso le concentrazioni più pericolose possono essere paradossalmente lontane dal fronte, la spiegazione di ciò è dovuta al fatto che al fronte vi sono concentrazioni elevate non infiammabili che diluite con aria sana in ingresso creano la miscela esplosiva lungo il tragitto del tunnel.

Lo schema rappresenta i flussi d'aria in un sistema di ventilazione.

I mezzi impiegati per le lavorazioni in galleria devono quindi sottostare a periodiche revisioni, che consentano un buon rendimento dei motori con una minore emissione di gas.

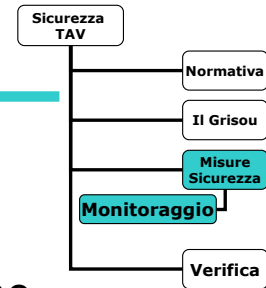
B) Monitoraggio Gas

■ Definizione

- Registrare in tempo reale le variazioni del tenore di metano in Galleria

■ Tipo

- Fisso e Continuo
- Manuale e Periodico



Sicurezza TAV

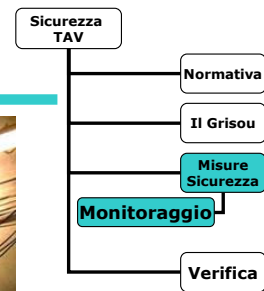
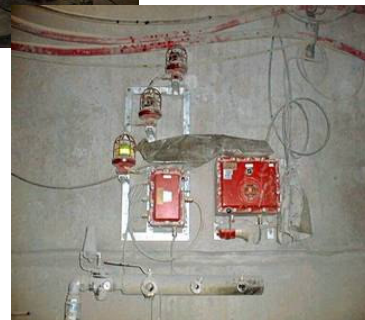
Il **monitoraggio** del gas metano nelle costruende gallerie dell'Alta Velocità, riveste un ruolo di notevole importanza per la sicurezza sul lavoro. A questo scopo è stato istituito un “ servizio di monitoraggio gas metano”, formato da un equipe di persone qualificate che si occupano esclusivamente di questo. La legge prescrive valori di sicurezza e procedure di rilevazione, a cui gli operatori del servizio si devono attenere. Il sistema di monitoraggio previsto è articolato su due basi, la prima consente un **monitoraggio continuo**, tramite una sala di controllo posta all'esterno, la seconda invece consiste in un'azione di monitoraggio discontinua, eseguita in maniera completamente **manuale**, allo scopo di integrare i dati del monitoraggio continuo con misure mirate.

B) Monitoraggio Gas

■ Fisso e Continuo

■ Dove

- Gallerie in Classe 2 1c
- Rilevazione
 - Carro Avanzamento
 - Centralina ogni 500 mt (classe 2)



Sicurezza TAV

La **misurazione continua** delle concentrazioni di Gas, viene effettuata su tutte le Gallerie di Classe **2 ed 1c**.

La misura continua delle concentrazioni del gas viene effettuata da una **centralina mobile** posizionata all'interno della galleria che segue il fronte di scavo e da Centraline poste ogni **500 metri** lungo la galleria stessa.

In base al modello di ventilazione adottato si è scelto di posizionare i trasduttori del monitoraggio continuo immediatamente dietro la fine del condotto di ventilazione verso l'imbocco della galleria; l'altezza dei trasduttori non deve essere necessariamente elevata, ma è possibile collocarli in mezzeria. Questa disposizione è utile sia ai fini dell'operatività del cantiere sia per evitare che trasduttori investiti direttamente dal getto d'aria rilevassero percentuali di gas inferiori a quella ambiente. La zona investigata dai sistemi di monitoraggio non è esclusivamente quella dietro il fronte, ma anche quella relativa al massiccio da scavare con misurazioni effettuate, sia in avanzamento, che in foro, con modalità da definire caso per caso.

E' opportuno ricordare che la venuta di metano è un evento imprevedibile e proprio l'impossibilità di calcolare l'entità del pericolo è il concetto basilare, sia per il monitoraggio che per la ventilazione.

La maggiore probabilità di massiccia irruzione di metano in galleria può verificarsi nel caso in cui un utensile perforatore raggiunga una sacca di gas.

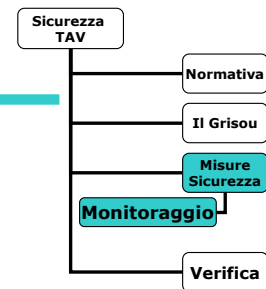
Siccome il metano contenuto nella sacca avrà una concentrazione superiore al 90 % ed una pressione superiore a quella atmosferica (mediamente tra i due e gli otto bar), si può considerare che tutto il foro di perforazione sia area "sicura" fino alla bocca d'uscita, per mancanza di comburente.

B) Monitoraggio Gas

■ Fisso e Continuo

■ Sistema

- Centraline Fisse
 - Trasduttori
- Sala di Controllo Esterno



Sicurezza TAV

La misura **Continua** delle concentrazioni del gas viene effettuata da una centralina posizionata all'interno della galleria in prossimità del fronte di scavo, dotata di:

- avvisatori acustici (sirena) e luminosi (fari spia di colore diverso)
- display per la lettura delle concentrazioni rilevate;
- centraline fisse**, anch'esse dotate di avvisatori acustici e luminosi e di un display posizionate ogni 500 metri lungo la Galleria Stessa.

I trasduttori di cui sono composti le Centraline Fisse, sono caratterizzati da:

- elevata selettività: a volte l'atmosfera monitorata può essere inquinata da gas di scarico degli automezzi impiegati o gas esplosivi.
- elevata sensibilità, un primo livello di soglia, per legge deve essere di 0,3%.
- elevata precisione: dovrebbe apprezzare variazioni di almeno 0,05%.
- basso tempo di risposta: la misura dovrebbe completarsi in qualche secondo.
- elevata affidabilità nel tempo.
- resistenza alle pressioni legate alla volata.

Queste centraline fisse, sono collegate ad una **Sala di Controllo Esterno**, che ha il compito di:

- registrare ed archiviare i dati rilevati
- gestire gli allarmi generali
- controllare la ventilazione (ricordando l'importanza basilare della ventilazione nella diluizione dei gas al fronte)

B) Monitoraggio Gas

- **Manuale e Periodico**
- **Integrazione Monitoraggio Continuo**
- **Dove**
 - Gallerie in Classe 2; 1c; 1b; 1a; 10
- **Rilevazione**
 - Fronte di Scavo
 - A Foro
 - A Bocca di Foro
 - Nicchie
 - Smarino

```

graph TD
    STAV[Sicurezza TAV] --- Normativa[Normativa]
    STAV --- IG[Il Grisou]
    STAV --- MS[Misure Sicurezza]
    STAV --- Verifica[Verifica]
    MS --- Monitoraggio[Monitoraggio]
  
```

Sicurezza TAV

Il **monitoraggio Manuale** del gas metano, è un sistema ad **integrazione di quello continuo**.

Tale sistema infatti viene effettuato su **tutti i tipi di Galleria**, con variabili di tempo e modalità.

E' un sistema molto più flessibile, in grado di monitorare zone altrimenti scoperte dal monitoraggio continuo:

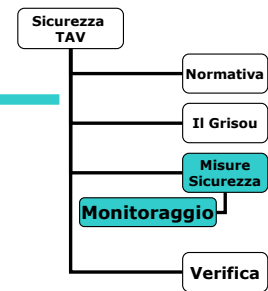
- **all'interno del Foro** di ricognizione effettuato dal perforatore Jumbo
- **in Prossimità del Foro**
- **nelle nicchie** (insenature delle gallerie in cui si possono presentare sacche di gas)
- **nello Smarino** (materiale di risulta delle lavorazioni), in cui si possono insediare piccole sacche di metano

B) Monitoraggio Gas

■ Manuale e Periodico

■ Sistema

- Esplosimetro
- Ampolla



Sicurezza TAV

Il **Monitoraggio Manuale** avviene tramite:

•**esplosimetro**: strumento elettronico, una volta tarato, in grado di rilevare istantaneamente la presenza di gas.

•**ampolla** : sistema in grado di prelevare aria dalle zone destinate alla ricerca.

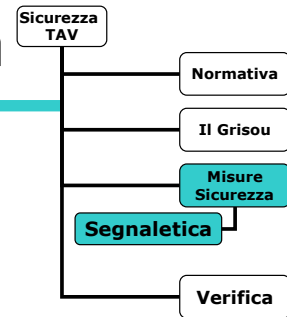
L'aria raccolta viene esaminata all'esterno della galleria con metodiche più precise, raffinate e soprattutto più selettive.

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Luminosi e Sonori

■ Cartelli di Sicurezza

- Avverte di un rischio
- Vieta comportamenti pericolosi
- Prescrive comportamenti per la sicurezza
- Fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza
- Fornisce indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza



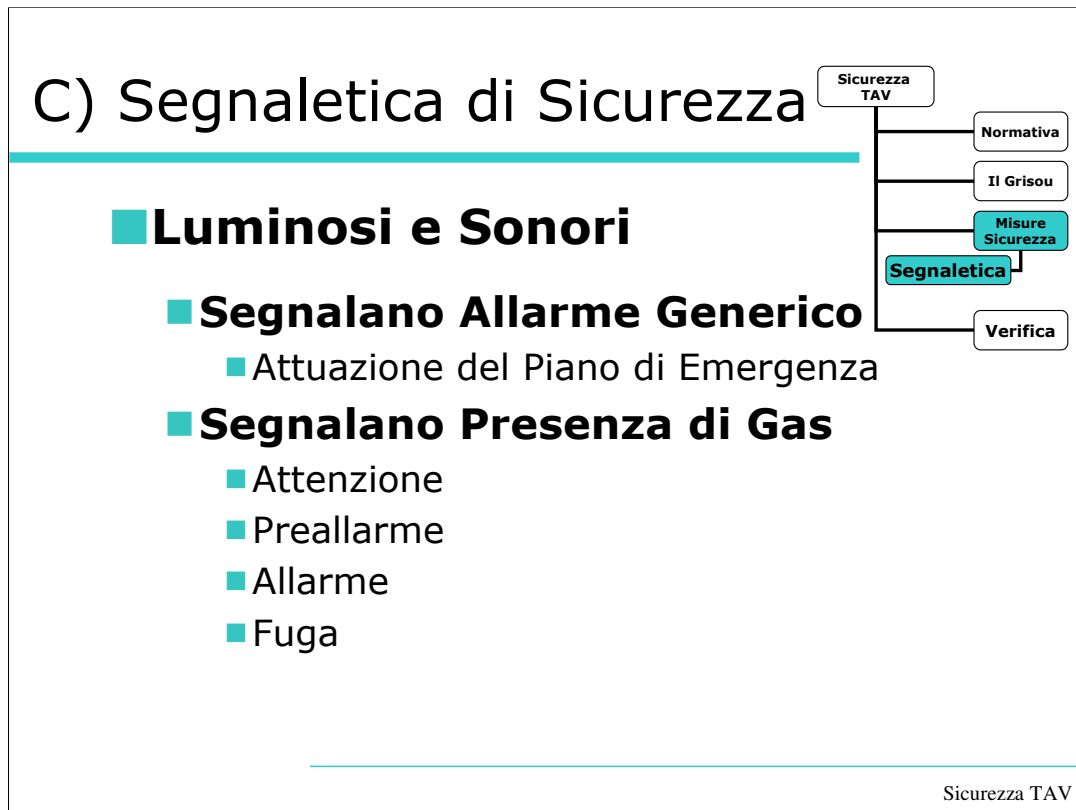
Sicurezza TAV

La **segnaletica di Sicurezza**, deve fornire indicazioni o prescrizioni relative alla sicurezza e alla tutela della salute sul luogo di Lavoro.

Può essere di Tipo **luminoso e sonoro** (semafori e girevoli), oppure mediante **cartelli**.

Quando non è possibile evitare o limitare rischi, la segnaletica di Sicurezza deve:

- avvertire di un rischio
- vietare comportamenti pericolosi
- prescrivere comportamenti necessari per la sicurezza
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza



In tutte le gallerie in fase di costruzione sono previsti dispositivi di allarme che fanno parte integrante del complesso sistema di sicurezza.

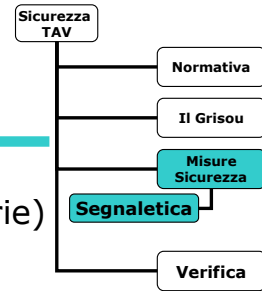
Esistono sostanzialmente 2 tipi di **Sistemi di Allarmi Luminosi e Sonori**:

1. Dedicato **all'allarme Generico**, per cui in concomitanza di un infortunio, malore, richiesta di aiuto generica, viene attivato il segnale e si attuano le procedure di sicurezza del caso, dettate dal Piano di Emergenza.
2. Dedicato alla **presenza di Gas Metano**, per cui in concomitanza di Rilevazione di Gas da parte del sistema di monitoraggio, viene attivato questo il segnale e si attuano le procedure di sicurezza del caso:
 - **Attenzione**
 - **Preallarme**
 - **Allarme**
 - **Fuga**

C) Segnaletica di Sicurezza

■ **Allarme Generico** (tutte le Gallerie)

- Lampeggiante Arancione
- Sirena
- Attiva e Disattiva
 - Fronte di Scavo
 - Ogni 500 mt
 - Imbocco
- Visibile / Udibile
 - Fronte di Scavo
 - Ogni 500 mt
 - Imbocco



Sicurezza TAV

L'**allarme Generico** è un Segnale Acustico (sirena continua) e Luminoso (lampeggiante arancione) presente in **tutte le Classi di Galleria** (anche se con tipologia diversa), attivabile e disattivabile dal:

- **fronte di Scavo**
- **ripetitori posti ogni 500 metri** lungo la Galleria.

L'allarme generico suona ed è visibile al:

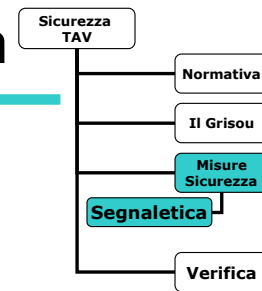
- fronte di Scavo
- ogni 500 metri
- imbocco

La risposta a questo tipo di allarme si concretizza in attuazione del Piano di Emergenza (vedi capitolo Emergenza TAV).

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Presenza di Gas (Classi 2, 1c)

- Semafori
- Segnale Acustico
- Attiva Tramite Sistema di Monitoraggio



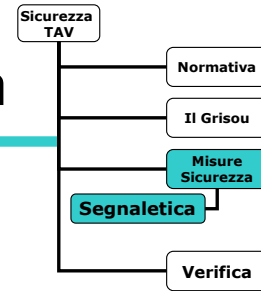
Sicurezza TAV

In questo paragrafo verranno illustrati i sistemi **d'allarme legati alla presenza di metano**, la loro conoscenza è fondamentale per la sicurezza di noi operatori del soccorso sanitario. In base alla classificazione di ciascuna galleria, potremmo avere sistemi d'allarme adeguati alle circostanze. In generale i sistemi di allarme legati alla presenza di metano sono formati da segnalatori luminosi (**semafori**) e acustici (**sirene**). A seconda delle gallerie potremmo avere semafori a quattro o tre luci: Semafori a tre luci nelle Gallerie di classe 1c, semaforo a 4 luci nelle Classi 2. E' bene ricordare che il Segnale Sonoro di presenza GAS è diverso dal Segnale Acustico di pericolo generico. La presenza dei semafori è prevista in tutte le gallerie delle classi "1c", "2", non è prevista invece nelle gallerie di classe inferiore "1o", "1a" (ciò non toglie che in queste gallerie venga comunque effettuato ugualmente il monitoraggio del gas metano). Solitamente i semafori esterni vengono ubicati sulla destra dell'imbocco in posizione ben visibile; nelle gallerie di lunghezza notevole sono previsti semafori anche interni. I semafori interni sono posti ad una distanza di 500 metri l'uno dall'altro, sulla parete destra, così da permettere alle persone all'interno di venire a conoscenza delle concentrazioni di metano. Come si è detto, possiamo trovare diversi tipi segnalatori della presenza di gas metano:

- semaforo a 3 luci
- semaforo a 4 luci
- più semafori associati

Li vedremo in dettaglio nelle pagine successive.

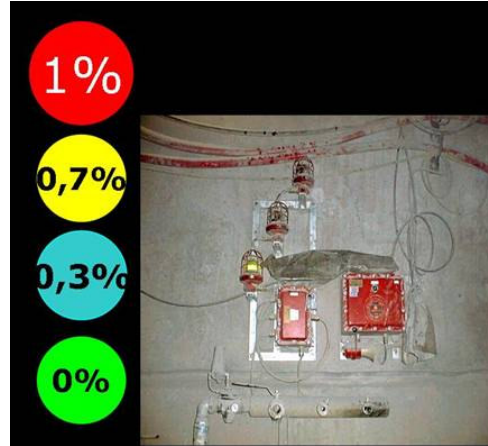
C) Segnaletica di Sicurezza



■ Semafori nelle Gallerie Classe 2

■ Dove

- Imbocco (sulla destra)
- Ogni 500 metri (Centralina di monitoraggio con segnalazione)
- Fronte di Scavo (Carro avanzamento)



Sicurezza TAV

In tutti i casi in cui un mezzo di soccorso deve entrare in galleria sia in emergenza che in esercitazione, deve **prendere visione dei semafori** posti all'esterno della galleria che sono solitamente sulla destra dell'imbocco. Nelle Gallerie di **Classe 2**, viene adottato come Segnale Luminoso di presenza GAS, il Semaforo a 4 Luci posizionato: All'imbocco della Galleria; Ogni 500 mt lungo la Galleria collegato ad una centralina di monitoraggio GAS; Al Fronte Di Scavo, collegato al sistema di Monitoraggio Mobile.

Semafori a quattro luci:

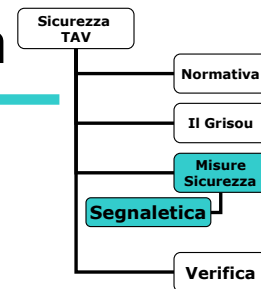
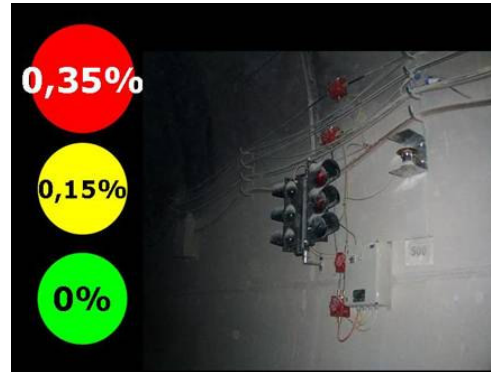
- la luce verde indica un tenore di metano dello 0 % vol. che corrisponde **all'assenza di metano** con sistema di monitoraggio in funzione.
- la luce blu indica un tenore di metano dello 0,3 % in vol. **soglia di attenzione**.
- la luce gialla indica un tenore di metano dello 0,7 % in vol. **soglia di preallarme**.
- la luce rossa indica un tenore di metano dell' 1% in vol. **soglia di allarme**. La luce verde lampeggiante indica un **mal funzionamento** del sistema di monitoraggio. La segnalazione verde, è presente solo sul semaforo dell'imbocco ma non nei gruppi di segnalazione posti lungo l'asse della galleria. La segnalazione verde resta accesa anche con il blu, mentre è spenta con allarme giallo o rosso. La normativa di settore art. 79 del DPR 320/56 stabilisce l'evacuazione del sotterraneo se la concentrazione di metano superi l'1% in volume (corrispondente ad 1/5 del limite inferiore di esplosività). Sotto del Semaforo, è posto un cartello che indica a quale soglia corrisponde il singolo colore. Nelle gallerie di classe 2 sono presenti sistemi visivi e sonori in configurazione antideflagrante; sul carro di avanzamento oltre ai vari apparecchi è posta una centralina di monitoraggio mobile che segue l'avanzamento del fronte; nelle gallerie grisoutuose la centralina di monitoraggio del metano è munita di sistemi d'allarme e di un sensore.

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Semafori nelle Gallerie Classe 1c

■ Dove

- Imbocco
(sulla destra)
- Ogni 500 metri
(Ripetitore senza centralina)
- Fronte di Scavo
(Carro avanzamento)



Sicurezza TAV

Nelle Gallerie di **Classe 1c**, viene adottato come Segnale Luminoso di presenza GAS, il Semaforo a 3 Luci posizionato: All'imbocco della Galleria; Ogni 500 metri lungo la Galleria (sono presenti semplici ripetitori di Segnale senza centralina di Monitoraggio); Al fronte di scavo, collegato al sistema di Monitoraggio Mobile.

Semafori a tre luci:

Sono del tutto simili a quelli stradali sia come dimensioni, che come composizione (in basso luce verde, al centro luce gialla, sopra luce rossa); chiaramente il significato è diverso.

- la luce verde indica un tenore di metano dello 0 % vol.
- la luce gialla indica un tenore di metano dello 0,15 % vol.
- la luce rossa indica un tenore di metano dello 0,35 % vol.

La differenza sostanziale tra questi semafori con quelli a 4 luci è data dalla differente taratura delle soglie d'allarme. Questo tipo di semaforo è infatti impiegato nelle gallerie di classe 1c, in cui i mezzi e l'illuminazione sono in configurazione ordinaria, per questo motivo i livelli d'allarme sono inferiori rispetto alle gallerie di classe 2 in cui sono già previste misure antideflagranti e quindi margini di sicurezza maggiori. La normativa di settore art. 79 del DPR 320/56 stabilisce l'evacuazione del sotterraneo qualora la concentrazione del metano superi lo 0,35% in volume. Solitamente al di sotto del Semaforo, è posto un cartello segnaletico che indica a quale soglia corrisponde il singolo colore.

C) Segnaletica di Sicurezza

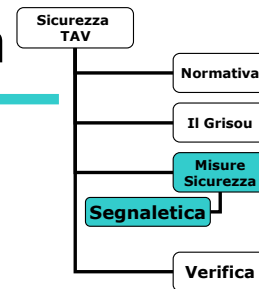
■ Casi Particolari

■ Due Semafori

- 1 Direzione Firenze
- 1 Direzione Bologna

■ Spento o Luce Verde Lampeggiante

- Avaria
- Da Considerare come Rosso



Sicurezza TAV

Presenza di due semafori

E' possibile trovare all'imbocco della finestra e lungo la stessa. la presenza contemporanea di due semafori.

Questo avviene quando la finestra è giunta a livello della diretta (galleria di scavo) e si diparte nelle due direzioni di Bologna e Firenze.

Il semaforo di destra indicherà la percentuale di metano presente nel tratto indicato, lo stesso sarà per il semaforo di sinistra.

Potrebbe quindi accadere di avere due semafori di colore diverso se le percentuali di metano nei 2 segmenti della diretta sono discostanti.

Casi particolari:

Esistono altre due variabili che possono essere comuni a tutti gli impianti di segnalazione semaforici:

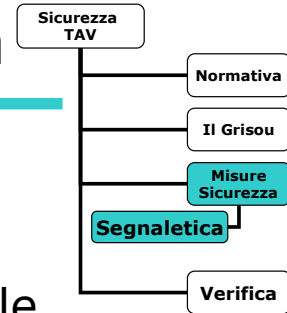
•**semaforo con luce verde lampeggiante** indica un avaria nel sistema di monitoraggio; deve essere considerato come semaforo rosso fino all'arrivo del monitoraggio gas.

•**semaforo spento** non è legato a nessun fattore specifico (manutenzione o altro); deve essere considerato come semaforo rosso fino all'arrivo del monitoraggio gas.

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Cartelli di Sicurezza

- Immediatamente comprensibile
- Visibile
- Dimensionata e posizionata correttamente
- Adeguata ed aggiornata al rischio da segnalare



Sicurezza TAV

Secondo quanto previsto dal Dls n 493 del 14 agosto 1996, i **cartelli di Sicurezza**, devono contenere pittogrammi il più possibile semplici con omissioni dei particolari di difficile comprensione.

I cartelli devono essere di materiale resistente agli urti ed ai fattori ambientali.

Dimensioni e proprietà colorimetriche e fotometriche dei cartelli devono garantire visibilità e comprensione.

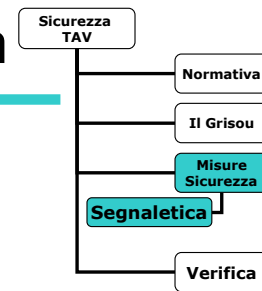
I cartelli vanno posizionati:

- tenendo conto di eventuali ostacoli alla visuale
- ad altezza e posizione appropriata rispetto all'angolo di visuale
- all'ingresso della zona interessata in caso di rischio generico
- nelle immediate vicinanze di un rischio specifico

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Cartelli di Sicurezza

- All'ingresso di ogni cantiere
- Indica i DPI da utilizzare
- Indica i rischi presenti



Sicurezza TAV

Questa immagine mostra la **cartellonistica di sicurezza** di un cantiere TAV. Illustra quali sono i rischi connessi alle attività lavorative e quali sono i DPI da indossare per chi entra in cantiere. Solitamente non prestiamo attenzione a questi cartelli che li ritroviamo in tutti i cantieri. Il nostro obiettivo è quello di sensibilizzare gli operatori del soccorso sul tema sicurezza visto che i rischi a cui è sottoposto un lavoratore sono gli stessi di chi presta soccorso. La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti specifici previsti per legge.

La segnaletica di sicurezza deve essere utilizzata solo per trasmettere il messaggio o l'informazione.

La segnaletica può essere di tipo permanente o occasionale.

Permanente – segnalazione costituita da cartelli, che si riferisce a un divieto, avvertimento, a un obbligo e ad identificare i mezzi di salvataggio o di pronto soccorso.

Occasionale – esempi di tipi di segnalazione: la segnaletica di pericoli, la chiamata di persone per un'azione specifica e lo sgombero urgente delle persone devono essere fatti in modo occasionale e tenuto conto del principio dell'intercambiabilità e complementarietà, per mezzo di segnali luminosi acustici o di comunicazioni verbali.

La guida delle persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo deve essere fatta in modo occasionale per mezzo di segnali gestuali o comunicazioni verbali.



Le **attrezzature antincendio** devono essere identificate mediante apposita colorazione e tramite un cartello indicante la loro ubicazione.

I cartelli devono essere di forma quadrata o rettangolare con scritta bianca su fondo rosso.

La direzione da seguire sono cartelli da aggiungere ai primi ed indicano la direzione da seguire per raggiungere gli strumenti per la lotta agli incendi.

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Avvertimento



MATERIALE INFIAMMABILE O ALTA TEMPERATURA

MATERIALE ESPLOSIVO

SOSTANZE VELENOSE

SOSTANZE CORROSIVE

MATERIALI RADIO ATTIVI

CARICHI SOSPESI

Sicurezza TAV

- Normativa
- Il Grisou
- Misure Sicurezza
- Segnaletica**
- Verifica

Sicurezza TAV

Il cartello di forma triangolare, **avverte di un rischio o pericolo.**

E' composto da Pittogramma nero su fondo giallo, con bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).

Sono da ricordare i segnali gestuali, utili per operare in sicurezza quando si deve intendere a distanza notevole o in ambienti rumorosi .

La comunicazione di ostacoli e situazioni pericolose (soglie , passaggi , sporgenze) si effettua mediante l'applicazione di bande oblique alternate nei colori giallo/nero o rosso/bianco.



Il segnale azzurro, significa **prescrizione**, cioè impone un comportamento o azione specifica.

E' di forma rotonda con pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve colpire almeno il 50% della superficie del cartello).

Prescrive determinati comportamenti e quali DPI utilizzare.

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Divieto



Sicurezza TAV

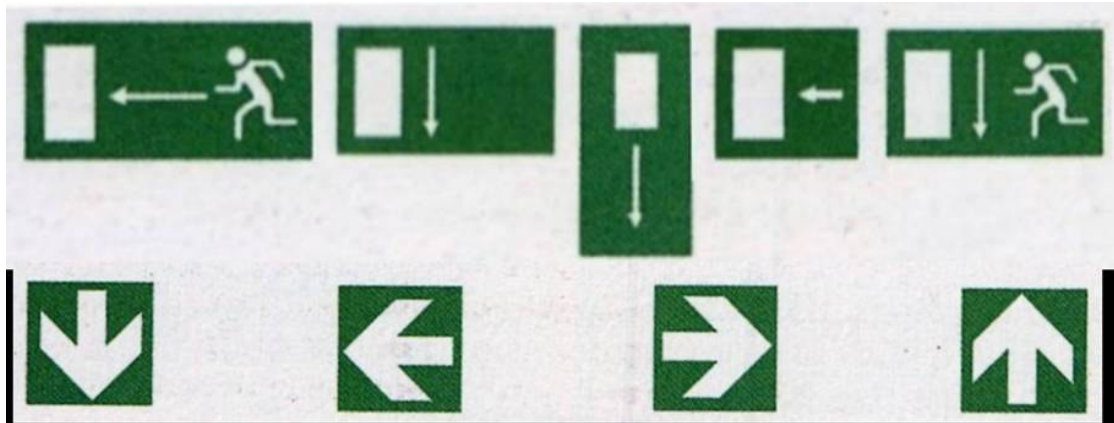
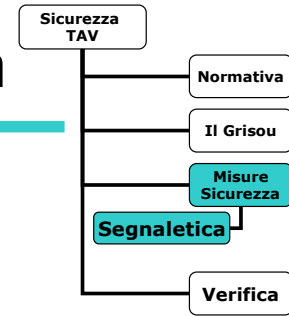
- Normativa
- Il Grisou
- Misure Sicurezza
- Segnaletica**
- Verifica

Sicurezza TAV

Questi segnali, **vietano** un comportamento, dal quale potrebbe risultare un pericolo. Sono di forma rotonda con pittogramma nero su fondo bianco, bordo e banda verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo con una inclinazione di 45° rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).

C) Segnaletica di Sicurezza

■ Salvataggio



Sicurezza TAV

Sono di forma Quadrata o rettangolare.

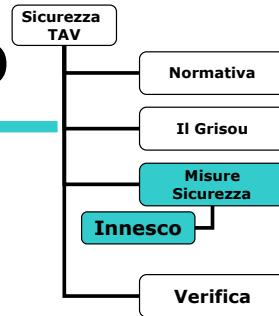
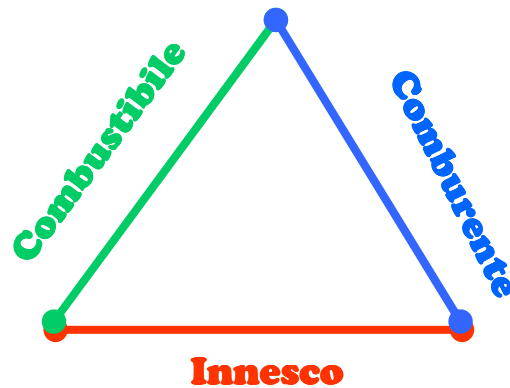
Hanno un pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello)

Fornisce informazioni relative **alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o salvataggio.**

D) Eliminazione Innesco

■ Il Triangolo della Combustione

- Combustibile
 - Metano
 - Range d'esplosività
- Comburente
 - Ossigeno
- Innesco

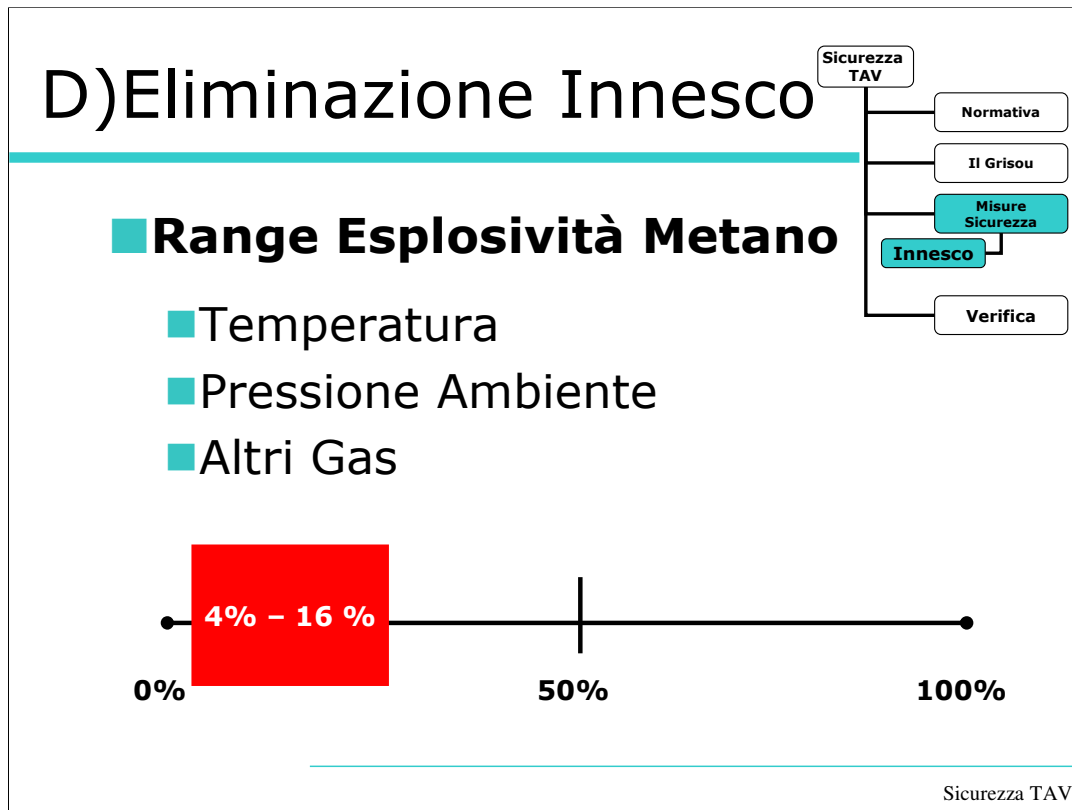


Sicurezza TAV

Alcune gallerie della tratta Alta Velocità sono classificate a rischio grisou, devono quindi sottostare a procedure di sicurezza che evitino il pericolo d'esplosione. Esistono provvedimenti di stretta pertinenza dei costruttori come il monitoraggio e la ventilazione, ma ne esistono altri che interessano più da vicino gli operatori del soccorso che devono intervenire in galleria. La conoscenza di alcuni elementari fattori fisici dovrebbe essere recepita da tutti gli operatori del soccorso, che sono coinvolti negli interventi in galleria. I fattori che possono provocare un incendio sono essenzialmente tre:

- **combustibile** – rappresentato dal Metano
- **comburente** – rappresentato dall'Ossigeno
- **innesco** – fonte di Calore o Scintilla

I 3 fattori sopra esposti devono essere presenti tutti e nelle giuste proporzioni per provocare l'incendio. Una sproporzione o l'assenza di un lato del triangolo, infatti impedisce l'incendio. Ai fini della sicurezza sono pertanto ipotizzabili quattro condizioni : 1) Assenza di metano. 2) Metano con aria in concentrazione inferiore al limite di esplosività (4% in vol. di CH₄): in questo caso la miscela è infiammabile, ma non in grado di sostenere la combustione. 3) Metano con aria in concentrazione entro i limiti di esplosività (tra il 4% ed il 16%): in questo caso la miscela risulta infiammabile con combustione che si autosostiene (deflagrazione), o detonante. 4) Metano con aria in concentrazione superiore al limite di esplosività (16% in vol. di CH₄): in questo caso la miscela non è infiammabile, ma rimane elevato il rischio ai bordi della miscela grisutuosa.



Il range di esplosività del metano è quello compreso tra il 4 ed il 16% in volume. Una percentuale di metano inferiore al 4% può provocare accensione ma non combustione per mancanza dell'autosostentamento, dovuto all'insufficienza di combustibile.

Poiché il Comburente, rappresentato dall'ossigeno, percentuali superiori al 16% di metano creano una diminuzione di O₂ tale da non poter creare l'accensione.

Dobbiamo comunque evidenziare come l'influenza della **temperatura** della miscela in ambiente, può allargare il campo di infiammabilità, diminuendo il limite inferiore ed aumentando quello superiore.

In via del tutto generale possiamo dire che, all'aumentare della temperatura della miscela il campo d'infiammabilità si allarga fino a raggiungere limiti di autoinnesco.

Anche la variazione della **pressione ambiente** può modificare i limiti d'infiammabilità, che tendono a restringersi in caso di diminuzione della pressione e ad ampliarsi in caso di aumento.

I limiti di esplosione del grisou, possono essere influenzati anche dalla **presenza di altri gas**, (Argon, CO₂, cloruri di sodio e potassio ...), anche se il legame tra ossigeno e metano è quello più stretto.

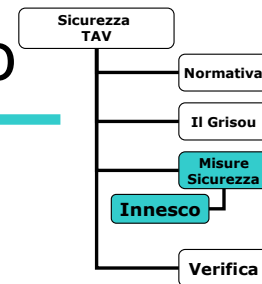
Viste le numerosi variabili possiamo concludere che in condizioni standard di temperatura e pressione nell'ambiente (4-16 %), la temperatura d'innesco è di circa 600°C.

D) Eliminazione Innesco

■ Cause Innesco

- Contatto Fiamma Libera
- Contatto Scariche Elettriche
- Contatto Superfici Calde
- Contatto Scintille

■ Zona Avanzamento



Sicurezza TAV

Le **cause più comuni d'innesco** del grisou sono:

- contatto con fiamma libera
- contatto con scariche elettriche
- contatto con superfici calde
- contatto con scintille

Ovvero:

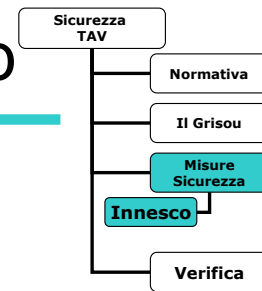
- uso di esplosivi
- incendi
- mezzi meccanici con motori termici
- motori elettrici
- urti di utensili contro la roccia
- urti di utensili tra loro
- metalli ad alta temperatura

Un'altra osservazione importante è relativa alla localizzazione dei volumi di metano, che è atteso con maggiore probabilità nella **zona di fronte durante la fase di avanzamento**, anche perché il tratto rivestito con archi rovesci, ha una bassa permeabilità tanto da escludere immissioni allarmanti nel tratto rivestito.

D) Eliminazione Innesco

■ Eliminazione Innesco Classe 2

- Dotazione Mezzi Eex
 - Lavorazioni
 - Soccorso
- Impianti Eex
 - Illuminazione
 - Media Tensione
 - Monitoraggio Gas
 - Comunicazione Telefonica



Sicurezza TAV

Per limitare i rischi d'innesco del metano presente in galleria, le lavorazioni ordinarie sono eseguite con **mezzi e metodiche antideflagranti**.

Per quanto riguarda le gallerie classificate “2” vengono adottati sistemi di illuminazione antideflagranti per tutto il tratto della gallerie.

Gli impianti elettrici antideflagranti, sono costruiti tenendo conto di tutte le sicurezze imposte dalle norme europee ed italiane che li abilitano ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive in gallerie.

Parliamo quindi di impianti di media tensione, di illuminazione, di azionamento pompe acqua, di monitoraggio gas, di comunicazione telefonica.

Le macchine sono quindi trasformate in mezzi antideflagranti.

La costruzione antideflagrante dei componenti crea il sistema passivo di protezione, in quanto tutti questi apparati sono costruiti in maniera tale da garantire il non innesco della miscela esplosiva.

Il GECAV è provvisto di ambulanze trasformate in antideflagrante: l'impiego di questi mezzi deve essere subordinato ad una approfondita conoscenza tecnica e di guida, fondamentale per un ottimale impiego.

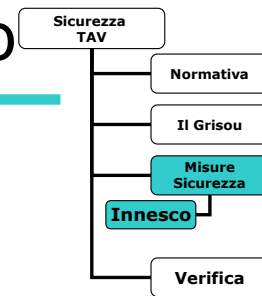
Il decreto ministeriale del 26 febbraio 1991, n. 255 “regolamento concernente modificazioni alla normativa sul riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante, prevista dal D.M. 19 maggio 1988, n.259” definisce le norme di manutenzione e costruzione dei mezzi.

Il telefono, infine è un dispositivo indispensabile per le comunicazioni con l'esterno, non è possibile comunicare con cellulari e radio (che non possono neppure essere introdotti nelle gallerie grisutose). Per questo motivo, il telefono deve essere di tipo antideflagrante.

D) Eliminazione Innesco

■ Eliminazione Innesco Classe 1c

- Dotazione Mezzi Eex
 - Lavorazioni **SOLO Avanzamento**
 - Soccorso (Semaforo Giallo-Rosso)
- Impianti Eex
 - Illuminazione (**ultimi 300 metri**)
 - Comunicazione Telefonica



Sicurezza TAV

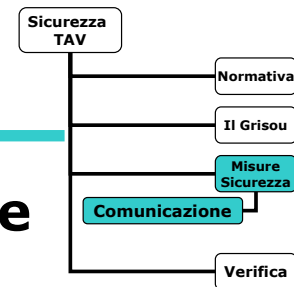
Per limitare i rischi d'innesco del metano presente in galleria, le lavorazioni di **Avanzamento** sono eseguite con **mezzi e metodiche antideflagranti**.

Per quanto riguarda le gallerie classificate "1c" viene utilizzata una illuminazione ordinaria per tutto il tratto, esclusi gli ultimi 300 metri che sono in configurazione antideflagrante. Una recente normativa è esplicita nel vietare l'accesso in sotterraneo dei mezzi aventi motori termici alimentati a benzina e destinati ad essere utilizzati nei lavori sotterranei. Il blocco del rotolamento dei pneumatici, il surriscaldamento del sistema frenante, ecc.. possono essere causa d'incendio, rischio accentuato dal contributo della benzina. La norma ha quindi lo scopo di rimuovere questa fonte di pericolo, prediligendo motori alimentati da gasolio, essendo questo un carburante dotato di una minore infiammabilità. Queste norme valgono per la gestione delle condizioni ordinarie di costruzione delle gallerie: i mezzi di soccorso hanno una valenza diversa e quindi possono avere differenti indicazioni, che devono comunque sottostare a precise misure di sicurezza. Il D. Lgs. 626 agli art. 12 e 15, obbliga il datore di lavoro a stabilire i necessari rapporti con i servizi pubblici esterni competenti in materia di pronto soccorso tenendo conto dell'attività e dell'unità produttiva. In caso di semaforo Giallo o Rosso l'accesso alle Gallerie in Classe 1c è consentita solo ai Mezzi di Soccorso in Configurazione Antideflagrante. Come si è detto, anche il telefono, dispositivo indispensabile per le comunicazioni con l'esterno (non è possibile comunicare con cellulari e radio) deve essere di tipo Antideflagrante.

E) Comunicazione

■ Sistema di Comunicazione con l'Esterno

- Gallerie Classe 2
 - Al fronte
 - Cabina Salvataggio
 - Ogni 500 metri



Sicurezza TAV

Considerando l'importanza assoluta della **comunicazione via cavo** all'interno delle Gallerie in fase di Costruzione (i cellulari e radio non ricevono il segnale), è indispensabile posizionare impianti telefonici:

- **al fronte** (sul carro avanzamento)
- all'interno della **Cabina di Salvataggio** (posta a non oltre 200 metri dal fronte di scavo)
- **ogni 500 metri** lungo la galleria.

Quello in figura è un impianto telefonico di tipo Antideflagrante utilizzato nelle gallerie di Classe 2 ed 1c.

E) Comunicazione

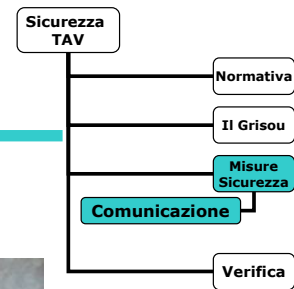
■ Sistema di Comunicazione con Esterno

■ Gallerie 1c, 1b, 10

- Al fronte
- Cabina Salvataggio
- Ogni 500 metri



Sicurezza TAV



Queste immagini, servono per sensibilizzare gli operatori rispetto ad un grosso problema.

La **comunicazione** dall'interno all'esterno della Galleria è garantita solo dalla **Telefonia Fissa**.

Questi Apparecchi sono presenti:

- **al Fronte** (Sul Carro di Avanzamento)
- all'interno della **Cabina di Salvataggio** (posta a non oltre 200 metri dal fronte di scavo)
- ogni **500 metri** lungo la Galleria

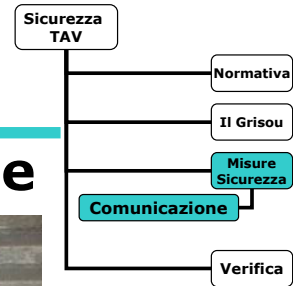
Il problema è che ogni Galleria presenta un proprio tipo di apparecchio e modalità di comunicazione con l'esterno, questo ovviamente complica notevolmente le comunicazioni con l'esterno da parte del personale operante in Galleria (sia operai che soccorritori).

E) Comunicazione

■ Sistema di Comunicazione con Esterno

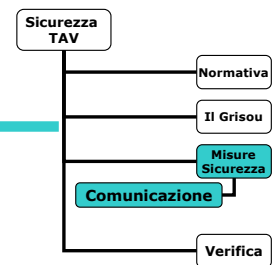
■ Gallerie 1c, 1b, 10

- Al fronte
- Cabina Salvataggio
- Ogni 500 metri



Sicurezza TAV

E) Comunicazione



■ Radio Tunnel E8-T17

- Sistema Radio che garantisce copertura in zone non raggiungibili dalla rete radio convenzionale
- Permette collegamenti con reti territoriali in modalità simplex
 - Collegato con ripetitore canale 14

Sicurezza TAV

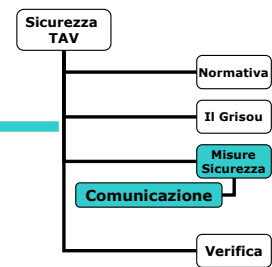
È un sistema di comunicazione radio, particolarmente adatto per coperture in zone non raggiungibili dalle reti radio convenzionali, gallerie, aree protette, sotterranei, ecc.

Le caratteristiche particolari permettono l'utilizzo in zone di massima sicurezza e/o cantieri di lavoro.

Permette collegamenti con reti territoriali convenzionali in modalità simplex.

L'apparecchiatura **Radio Tunnel** garantisce una copertura radio all'interno della galleria di circa 1.000 mt. per ogni stazione.

E) Comunicazione



■ Radio Tunnel E8-T17

- Sistema Radio composto da
 - 1 Stazioni Radio Base (SRB)
 - 7 Stazioni Radio Slave (SRS)
- Ubicato nella Galleria Raticosa fra
 - Km 32 nei pressi della finestra di Osteria
 - Fronte di Scavo (progressiva 39)

Sicurezza TAV

Attualmente, il sistema Radio Tunnel, è composto da **1 stazione Radio Base (SRB)** e **7 stazioni Radio Ripetitori (SRS)** a copertura di circa **8 Km della Galleria Raticosa**, a partire dal fronte di scavo in direzione Firenze fino all'innesto della Finestra di Osteria (E8).

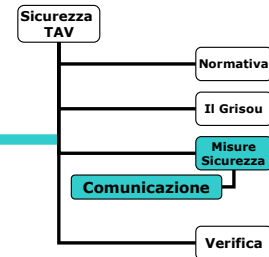
Tale sistema è operativo SOLO in questo tratto di Galleria.

E) Comunicazione



Radio Tunnel

- Stazione Radio Base (SRB)
 - Ubicata all'interno del Container Sicuristi E8
 - Collegata alle Stazioni Radio Slave tramite doppino telefonico
 - Collegata alla rete territoriale (Ch 14) tramite Antenna
 - Seleziona il segnale migliore dalle SRS
 - Lo trasmette sul canale 14



Sicurezza TAV

La **Stazione Radio Base (SRB)** è ubicata all'interno del **Container dei Sicuristi nel cantiere E8 di Osteria**.

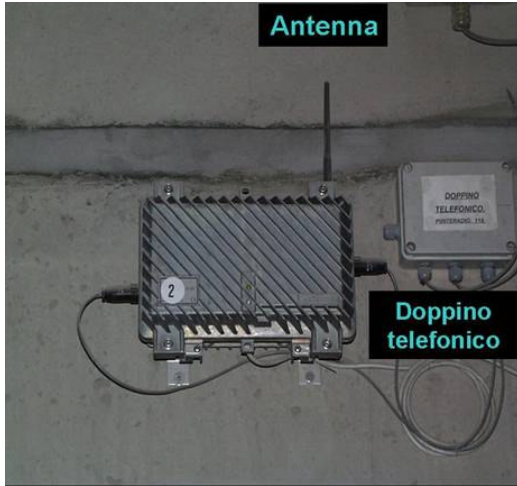
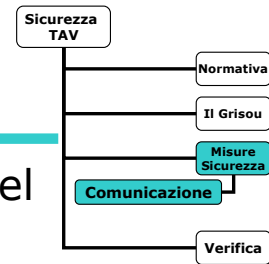
Come si vede dalla figura, il container è posizionato nei pressi dell'imbocco della Finestra di Osteria.

L'SRB è la stazione **capomaglia** collegata alla **rete radio territoriale**, alla quale vengono collegate con doppino telefonico tutte le altre stazioni slave (SRS) in modalità seriale.

Tale stazione è in grado di selezionare il segnale migliore proveniente dalle stazioni satellitari ed inviarlo sulla rete radio territoriale sul canale 14, deputato all'emergenza territoriale.

E) Comunicazione

■ Radio Tunnel



■ Stazione Radio Slave (SRS)

- Ubicate all'interno della galleria Raticosa
- Collegati fra loro ed alle Stazioni Radio Base tramite doppino telefonico
- Ricevono il segnale tramite antenna fino a 500 mt

Sicurezza TAV

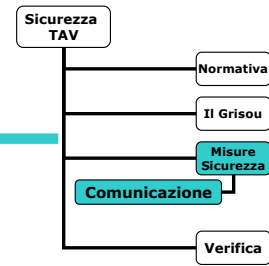
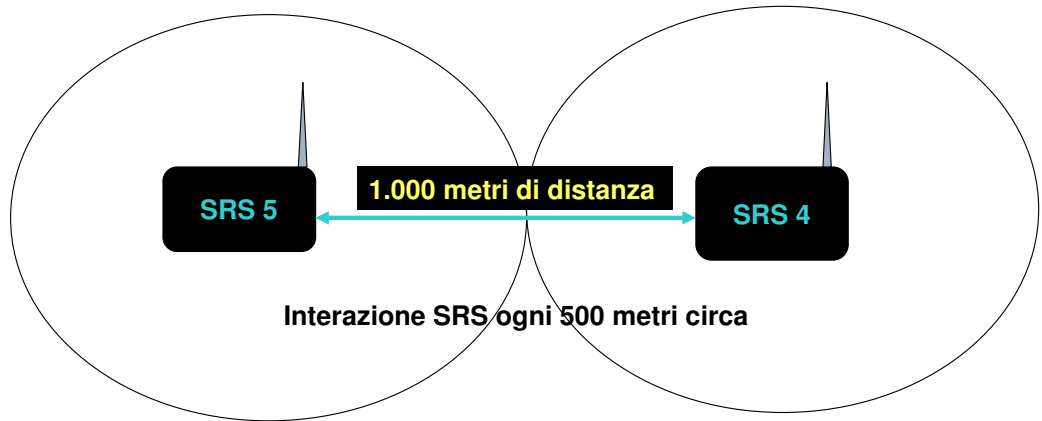
Le **Stazioni radio Slave (SRS)**, sono posizionate all'interno della Galleria Raticosa, nell'area interessata alla copertura radio.

Il collegamento tra le varie stazioni SRS e la stazione SRB, avviene tramite un **doppino telefonico**.

L'SRS è in grado di ricevere il segnale radio dei mezzi e/o portastili sintonizzati sul canale 14 tramite l'**antenna** indicata in figura.

E) Comunicazione

Radio Tunnel E8-T17 Interazione fra 2 SRS



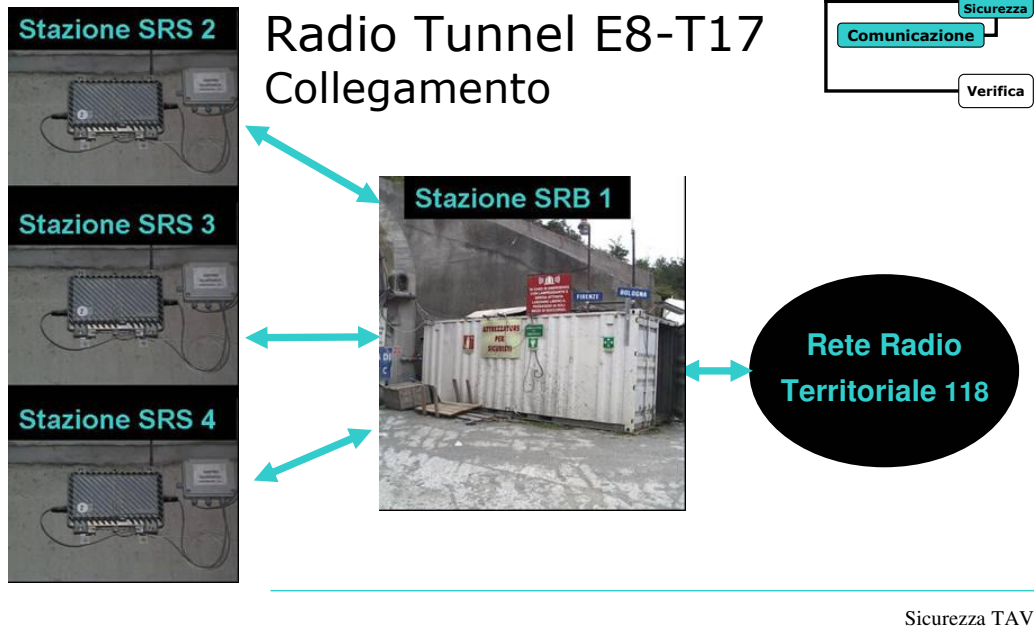
Sicurezza TAV

La **copertura totale** che offre una Stazione Radio Slave è **di circa 1000 mt** (a meno di traiettorie curve della Galleria), divisa in 500 metri per ogni direzione.

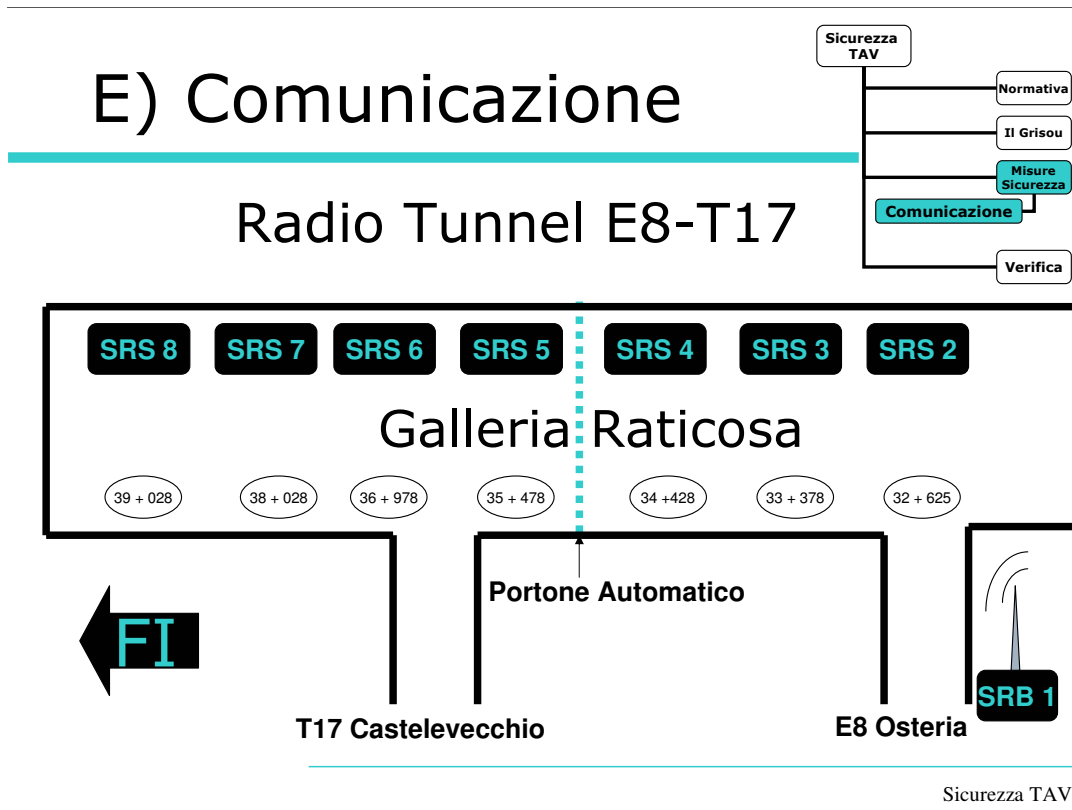
Ne deriva che **ogni 500 metri c'è una zona in cui i campi delle 2 stazioni attigue interagiscono.**

E' la stazione radio Base che sceglie il segnale migliore offerto dalle stazioni satellitari.

E) Comunicazione



In figura viene schematizzato il Sistema Radio Tunnel E8-T17, composto **da 7 SRS ed 1 SRB**, collegato alla **Rete Radio Territoriale del 118** di Bologna.



L'ubicazione di ogni stazione Radio Slave è la seguente:

- **SRS 2** alla progressiva Assoluta **32 + 625**
- **SRS 3** alla progressiva Assoluta **33 + 378**
- **SRS 4** alla progressiva Assoluta **34 + 428**
- **SRS 5** alla progressiva Assoluta **35 + 478**
- **SRS 6** alla progressiva Assoluta **36 + 978**
- **SRS 7** alla progressiva Assoluta **38 + 028**
- **SRS 8** alla progressiva Assoluta **39 + 028**

Come si può notare ogni SRB dista dall'altra circa 1000 mt.

Il tratto iniziale della discendera di Osteria E8 e di Castelvecchio T17, risultano scoperti da questo sistema.

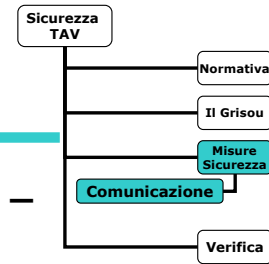
E) Comunicazione

■ Comunicazione Interno – Interno Radio Tunnel

- Solo in diretta per mezzi a Vista
- Tramite Filtro con Centrale Operativa

■ Interno – Esterno Radio Tunnel

- Su canale 14
- Possibilità dal CBE2 di rilevare posizione del Mezzo



Sicurezza TAV

Il mezzo di soccorso che percorre la galleria, con lo stesso canale radio del servizio esterno (CH 14), può comunicare con la **C.O. e/o altri mezzi esterni** con le stesse modalità con cui opera sul territorio.

Nelle sole comunicazioni effettuate dal mezzo di soccorso interno verso l'esterno, a fine comunicazione viene lanciato in modo automatico un **messaggio in FFSK** con l'informazione digitale della posizione, che apparirà solo ed esclusivamente sulla **console installata presso il CBE2** (ID stazione SRS con migliore segnale in RX).

Le comunicazioni **fra più mezzi all'interno** della galleria avverrà in maniera ordinaria (sul **canale 15 e con una distanza "a vista"**).

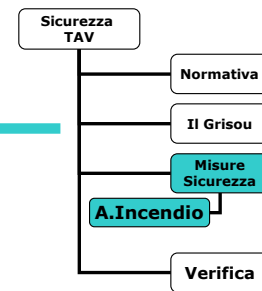
F) Antincendio

■ Divieto Accesso mezzi a Benzina

■ Estintori a bordo Mezzi

■ Idrante

- Fronte di Scavo
- Ogni 500 metri



Sicurezza TAV

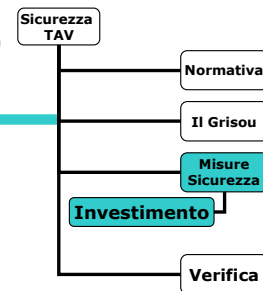
Rischio di Incendio: Divieto di accesso ai mezzi alimentati a benzina, estintori portatili a bordo dei mezzi, rete idrica antincendio per contrastare il rischio di Incendio.

Ricordiamo che all'interno di ogni Galleria in fase di Costruzione, è presente un **idrante** in prossimità del **fronte di Scavo** ed un idrante **ogni 500 metri** lungo tutta la galleria, è **vietato l'accesso dei mezzi alimentati a benzina** ed ogni mezzo deve essere dotato di adeguati **estintori** portatili a bordo.

F) Investimento Mezzi

■ **Indumenti Alta Visibilità**

■ **Dispositivi Ottici ed acustici di segnalazione**

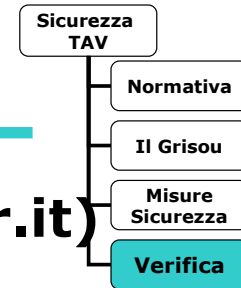


Sicurezza TAV

Rischio di Investimento da parte di Mezzi: Indumenti ad **alta Visibilità**, **dispositivi ottici ed acustici di segnalazione** per ridurre il rischio di investimento, che è uno dei maggiori in Galleria.

Verifica

■ Monitor (www.infomonitor.it)



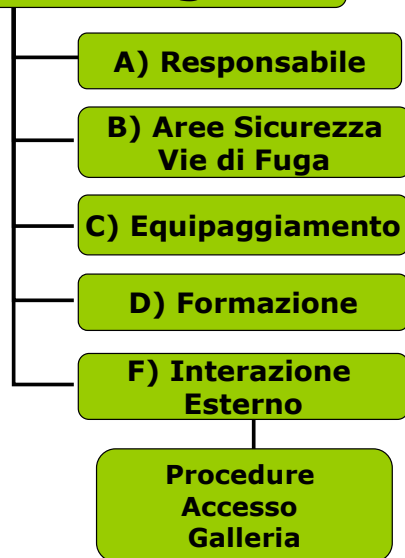
- Modalità
 - Data Base collegato fra diversi Archivi
- Conoscenza Malattie Professionali
- Conoscenza Dinamiche Infortunio
- Verifica Efficacia Servizi a tutela Lavoratori
- Comunicare le informazioni ai diversi soggetti

Sicurezza TAV

Si tratta di un sistema integrato in quanto si basa sulla produzione di informazione da parte di tutti i soggetti sociali impegnati nella realizzazione della tratta. Oltre ai **servizi di prevenzione**, anche le **imprese impegnate nella costruzione della tratta** rappresentano una fonte di informazione essenziale per le finalità dell'Osservatorio, specialmente per quanto riguarda le notizie sull'attività svolta dalle maestranze (ore lavorate per le diverse tipologie di lavoro, nei diversi cantieri e campi base). La collaborazione tra le imprese e i servizi delle Aziende Sanitarie ha permesso di costruire un sistema che tende a valorizzare, mediante la loro contestualizzazione e interconnessione le informazioni prodotte nell'ambito di attività istituzionalmente condotte. Lo strumento realizzato, consente a partire dal 1998 di: **Monitorare e descrivere l'avanzamento dell'opera**, le condizioni di lavoro e dell'ambiente in cui si trovano ad operare i **lavoratori** appartenenti a **15 imprese impegnate nelle opere di scavo** (circa 3000 al 30/06/2001 per un totale di circa 10 milioni di ore lavorate nel periodo 1998-2001) e gli **“eventi infortunistici”** connessi alla realizzazione dei lavori in termini di dinamica, gravità e frequenza, le **attività svolte dai Servizi** di prevenzione delle 2 Aziende Sanitarie, con circa 30 operatori/anno impegnati nel verificare che siano rispettate le norme vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori, e gli interventi attuati sull'ambiente, sulle macchine e sull'organizzazione del lavoro per garantire condizioni di sicurezza e salubrità ambientali. **Analizzare e valutare** le azioni di prevenzione ed i fattori determinanti degli infortuni. Realizzare quindi una “mappa predittiva” che possa cioè fornire le informazioni utili a migliorare le attività soprattutto per la prevenzione degli infortuni, in “tempi utili”, cioè durante lo svolgimento dell'opera. Si è predisposto a tal fine un archivio relazionale a cui si sono tolti tutti gli elementi che potessero portare alla identificazione di persone ed aziende **Comunicare** le informazioni ai diversi *soggetti coinvolti: le regioni, le imprese, i comuni, le organizzazioni sindacali, i lavoratori, le associazioni di categoria*. Al momento vengono prodotti *report periodici semestrali*.

EMERGENZA TAV

Piano Emergenza



Emergenza TAV

L'art. 5 del DPR 175/88 impone la predisposizione dei "Piani d'emergenza", la cui responsabilità è attribuita ai gestori di impianti o attività a rischio di incidente rilevante. All'organizzazione interna dell'azienda, viene richiesto un sistema valido per affrontare eventuali stati di emergenza, che sono raccordati da interventi di personale di soccorso esterno qualificato (nella nostra realtà è il GECAV). Le regole di sicurezza da applicare all'interno delle gallerie in costruzione devono correlarsi con la valutazione di due parametri fondamentali: il rischio di incendio, che in galleria ha risvolti più complessi, e la probabilità di emissioni di gas infiammabili durante i lavori di scavo nelle gallerie riconosciute grisoutose. In questo modulo, esaminiamo il Piano d'Emergenza che il CAVET, ha dovuto approntare al fine di Garantire il Soccorso ad eventuali vittime colpite da eventi imprevedibili ed immediati (incendio, infortunio, crollo materiale, ecc...). Del piano di Emergenza vengono analizzati gli aspetti principali: **Predisposizione di Aree di Sicurezza e Vie di Fuga**: In ogni Galleria, è ubicato un "Luogo Sicuro", detto Cabina di Salvataggio, una Navetta per Evacuazione, un apposito impianto di Illuminazione e punti di raccolta idonei. **Equipaggiamento di Emergenza**: DPI (autosalvatori, autorespiratori), Materiale Sanitario (Barella Toboga, Collari, metalline, Cassette di Medicazione) e Attrezzature (giacconi nomex, lampade, guanti anticalore, caschi con visiera), dislocati in postazioni funzionali alle squadre di lavoro. **Formazione del Personale**: Oltre alla normale formazione, per lavori in sotterranea, occorre formare personale in grado di conoscere i sintomi di affezione da infortuni e gestire l'attesa del personale sanitario: tale personale, denominato Sicurista effettua un corso Antincendio, utilizzo autorespiratori, corso di primo soccorso ed esercitazioni periodiche congiunte con personale 118 e VVF. **Interazione con Personale Esterno**: Nel Piano di Emergenza è indispensabile affrontare questo tema, allo scopo di ottenere **intesa (sicurezza, coordinamento, gestione Emergenza)** con personale che può e deve accedere in o nei pressi di una Galleria in fase di costruzione per affrontare una Emergenza. Tale interazione si esplica tramite la costruzione di piazzole per Elisoccorso e Procedure di intervento con VVF e 118.

Piano D'Emergenza

■ Nota Interregionale

- La Mancanza di articolazioni e di specifiche tecniche applicative ha fatto sì che le due regioni interessate dai lavori dell'Alta Velocità "Emilia Romagna – Toscana" abbiano unitamente stilato una proposta che cerca di articolare le diverse situazioni ipotizzando scenari e indicando linee guida, nel caso in cui la presenza di gas superi quella prevista in fase di progettazione.

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno

Emergenza TAV

La complessità delle normative ha portato le due regioni interessate per il tratto appenninico dell'Alta Velocità (Emilia Romagna e Toscana), ad emanare alcune note che indicano al sistema di soccorso come **standardizzare l'attività dell'emergenza nelle gallerie grisouose**. Le Regioni Emilia Romagna e Toscana hanno emanato apposite linee guida in materia di sicurezza sul lavoro per colmare i vuoti di una legislazione di settore per alcuni casi obsoleta e per altri incompleta. **Rischio Grisou** : Classificazione delle Gallerie. Misure di sicurezza approntate: Sistema di Rilevazione Grisou, sistema semaforico di segnalazione Gas all'imbocco e lungo l'asta della Galleria. **Correlazione tra rischio Grisou ed accesso dei mezzi di Soccorso**: Disciplina dell'accesso delle ambulanze e predisposizione di veicoli di soccorso in Versione Antideflagrante. **Rischio di Investimento di Mezzi** : Indumenti ad alta Visibilità, dispositivi ottici ed acustici di segnalazione per ridurre il rischio di investimento, che è uno dei maggiori in Galleria. **Rischio di Incendio**: Divieto di accesso ai mezzi alimentati a benzina, estintori portatili a bordo dei mezzi, rete idrica antincendio per contrastare il rischio di Incendio. **Problema del Soccorso e concetto di autosalvataggio** : Veicoli di evacuazione in Galleria, autosalvatori, container di salvataggio, disponibilità di aria respirabile alternativa all'aria ambiente (questi dispositivi sono dislocati sui mezzi ed in postazioni funzionali alle squadre di Lavoro). **Problema delle comunicazioni tra interno/esterno Galleria** : Sistema di allarme all'imboccia galleria, sistema di comunicazione ed allarme lungo l'asta ed al fronte della Galleria. **Logistica delle Attrezzature per interventi di Emergenza** : Attrezzature per l'emergenza all'esterno ed all'interno della Galleria. **Problema dell'atterraggio degli Elicotteri**: Piazzola di Atterraggio Elisoccorso. Una Specifica nota interregionale prevede che qualora le vie terrestri siano impercorribili (frane, neve, ecc..) e non è altresì possibile effettuare gli interventi di elisoccorso, i lavori di scavo nelle gallerie debbano essere sospesi. **Efficienza dell'impianto di Ventilazione** : Controllo dei parametri di ventilazione.

Piano D'Emergenza

Piano Emergenza

Responsabile

Aree Sicurezza

Equipaggiamento

Formazione

Interazione
Esterno

■ Obiettivi

- Ridurre il Pericolo alle Persone
- Prestare Soccorso alle Persone Colpite
- Circoscrivere e Contenere L'evento

■ Criteri

- Precisione
- Chiarezza
- Flessibilità
- Aggiornamento
- Definizione Strumenti

Emergenza TAV

L'insieme delle misure straordinarie, o procedure e azioni, da attuare al fine di fronteggiare o ridurre i danni derivanti da eventi pericolosi per la salute dei lavoratori, viene definito piano d'emergenza. Questo deve essere basato su una particolareggiata e approfondita valutazione dei rischi della specifica attività lavorativa. Il piano d'emergenza, associato ad un valido addestramento del personale impegnato nelle fasi di lavorazione, ha il fondamentale scopo di minimizzare i danni possibili. Tenendo conto che l'attività di costruzione di gallerie, rientra per legge in quelle soggette alla predisposizione dei piani d'emergenza, dobbiamo valutare gli obiettivi che essi si pongono, quali: **Ridurre il pericolo alle persone; Prestare soccorso alle persone colpite; Circoscrivere e contenere l'evento** per limitare i danni e permettere la ripresa delle attività produttiva. La predisposizione dei piani d'emergenza deve rispettare i seguenti criteri generali: **Precisione:** La progettazione non può essere assolutamente generica ma deve definire in dettaglio i compiti, i ruoli, le responsabilità e la sequenza di azioni.; **Chiarezza:**La procedura deve essere comprensibile a tutte le persone chiamate alla sua gestione; **Flessibilità:** Deve essere adattabile. Deve tener conto di eventuali scostamenti rispetto alle situazioni previste; **Revisione e aggiornamento:** Non deve essere inteso come uno strumento statico, ma deve offrire la possibilità di essere adattato agli sviluppi che accompagnano la vita di un attività; **Concreta definizione degli strumenti per la gestione dell'emergenza:**Le procedure devono fare riferimento alle potenzialità degli strumenti di intervento (per esempio comunicazioni con squadre di intervento).

Piano D'Emergenza

Piano Emergenza

Responsabile

Aree Sicurezza

Equipaggiamento

Formazione

Interazione
Esterno

■ Aspetti Principali

- A) Responsabile Locale
- B) Aree Operative e di Controllo
- C) Equipaggiamento di Emergenza
- D) Informazione e Formazione
- E) Segnalazioni e Comunicazioni
- F) Interazioni con Personale Esterno

Emergenza TAV

La conoscenza dei piani d'emergenza può fornire utili informazioni agli operatori che possono intervenire in caso di incidente.

Di seguito riportiamo gli **aspetti principali** dei Piani di Emergenza (PE):

•**responsabile:** in ogni PE è previsto un responsabile locale denominato Responsabile dell'Emergenza, la cui identificazione può essere d'aiuto per avere il maggior numero di notizie riguardanti l'incidente.

•**aree operative e centro di controllo:** la conoscenza di Posto Coordinamento, aree di sicurezza, via di fuga ed altro può consentire una gestione migliore dell'intervento.

•**equipaggiamento di emergenza:** il PE prevede la dislocazione di mezzi di protezione, di salvataggio e segnaletica.

•**segnalazioni e comunicazioni:** la predisposizione di strumenti, presidi o sistemi di comunicazione, deve essere conosciuta, può comunque essere utilizzata dal personale di soccorso per comunicare con l'esterno.

•**interazione con Personale Esterno:** un capitolo indispensabile del Piano d'Emergenza è l'interazione con personale esterno da attivare in caso di necessità (VVF, 118, 113, ecc....)

In conclusione possiamo dire che la conoscenza dei PE è di notevole aiuto per l'organizzazione dei soccorsi anche esterni.

A) Responsabile Locale

■ Novità a seguito del Prot. N. 21093/PRC del 26/5/03

- Responsabile Locale
 - Responsabile Emergenza
- Aree Operative e di Controllo
 - Posto Coordinamento
 - Aree di Sicurezza
 - Vie di Fuga



Emergenza TAV

A seguito del Prot. N. 21093/PRC del 26/5/2003, è istituito di un **Posto di Coordinamento**, presidiato da un **Responsabile Emergenza**.

Il **Posto di Coordinamento** rappresenta, nella gestione dell'emergenza, l'elemento più delicato e vulnerabile in quanto è il luogo di riferimento dal quale e con il quale deve essere sempre possibile comunicare, sia dall'interno che dall'esterno, in modo da disporre in tempo reale di tutte quelle informazioni e direttive utili alla conduzione dell'emergenza stessa.

Lo scopo del centro di controllo è quello di raccogliere, in seconda battuta, le informazioni necessarie per verificare l'andamento dell'emergenza.

Al centro di controllo le informazioni sono raccolte dal **Responsabile dell'Emergenza**, il quale se necessario, contribuisce a coordinare le operazioni, predisponendo, se richiesto, di allertare altre squadre di salvataggio o di intrattenere rapporti con il soccorso esterno.

Il Responsabile dell'Emergenza ha il compito di recepire le informazioni dai lavoratori coinvolti, analizzare la pericolosità, contattate gli Enti preposti all'emergenza, contattare immediatamente le figure più rappresentative.

Al verificarsi dell'emergenza chi ha assistito all'evento deve:

- Immediata attivazione segnale allarme
- Attivazione enti presposti (se necessario)
- Comunicazione al Responsabile Emergenza

Il Responsabile del Posto di Coordinamento deve:

- Registrazione l'avvenuta emergenza
- Verificare la corretta richiesta d'aiuto verso gli Enti Preposti (115 – 118)
- Registrazione l'andamento dell'emergenza
- Registrazione e comunicazione la cessazione dell'emergenza
- Allertare i capi squadra degli altri turni, se necessario
- Allertare la struttura di coordinamento della Direzione Lavori

B) Aree di Sicurezza



■ Cabina Salvataggio

■ Normativa

- Nota Interregionale prot. 18705/PRC del 12/5/98
- DM 10/03/1998
- D.Lgs 626/94
- CEE 5148/89
- Documenti INSAI 88112

■ Dove

- Gallerie oltre 1000 mt avanzamento
- Non oltre 500 mt dal fronte



Emergenza TAV

Gli standard di riferimento, normativi e tecnici, individuati per la presente trattazione sono:

- **la nota interregionale prot. 18705/PRC del 12-5-1998**, definisce un livello di apprestamenti correlato all'evoluzione degli standard tecnologici, per garantire misure di sicurezza appropriate ai lavori in sotterraneo.
- **il DM 10/03/1998**, pur non trovando piena applicazione ai cantieri temporanei mobili classifica l'attività di scavo di gallerie quale attività a "rischio elevato" di incendio.
- **il D.Lgs. 626/94** richiede richiede l'adozione di misure di prevenzione e protezione adeguate alle specifiche condizioni di lavoro.
- **documento CEE 5148/89** "Progetto – Misure tendenti a ridurre i rischi di esplosione protezione del personale in caso di esplosione e incendio".
- **documenti INSAI 88112** "Concetto di salvataggio per lavori in sotterraneo". "Linee Guida per buone pratiche di lavoro nelle costruzioni in sotterraneo", predisposto dal Working Group Health and Safety della International Tunnelling Association.

Posizionamento del container.

Deve essere definito per ogni galleria in base alle condizioni specifiche.

Di norma deve essere collocato il più vicino possibile al fronte in posizione tale da non ostacolare i lavori, prevedendo altresì la massima distanza dal fronte che non deve superare i 300 metri, salvo giustificate motivazioni.

La distanza deve essere infatti correlata con la tecnica di avanzamento e gli ingombri disponibili a seconda della sezione tipo di scavo adottata.

La porta del container deve essere rivolta verso l'uscita.

B) Aree di Sicurezza



■ Cabina Salvataggio

■ Caratteristiche

- Resistenza Meccanica
- Resistenza Fuoco REI 120
- Visibilità
- Verifica Periodica
- Istruzioni Scritte
- Formazione / Esercitazione Sicuristi



Emergenza TAV

Resistenza meccanica: Il container deve avere resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni prevedibili nell'ambiente di collocazione. In particolare, qualora sia previsto l'impiego di esplosivi, la struttura deve poter sopportare la massima sovrappressione ipotizzabile nel punto di posizionamento ed il progetto deve essere redatto dal tecnico abilitato. In questo caso il progetto deve esplicitare il calcolo della massima sovrappressione prevista, il coefficiente di sicurezza adottato e deve tener presente gli aspetti di insonorizzazione. **Resistenza al fuoco:** In relazione a quanto esposto in premessa, in mancanza di normativa specifica applicabile a questa struttura, risulta difficile caratterizzare l'intera struttura in termini di resistenza al fuoco utilizzando i normali concetti adottati in materia di prevenzione incendi. Si ritiene che debbano essere conferite al container almeno le seguenti caratteristiche: Pareti , porta e altri elementi i separazione con l'esterno realizzati con materiali di classe 0; Rivestimento esterno della struttura realizzato con materiali a pannellature caratterizzate da resistenza al fuoco REI 120; Attraversamenti per l'ingresso aria , alimentazione elettrica eventuale alimentazione idrica in esecuzione REI 120; Sistema di apertura della porta tale da minimizzare il rischio di blocco per effetto di un incendio. **Visibilità:** Deve essere garantita la sicura visibilità del container mediante l'installazione di luci esterne rosse sugli spigoli integrate con l'apposizione di strisce catarifrangenti e di un dispositivo ottico lampeggiante collegato al sistema di allarme della galleria. Sui lati non a paramento del container devono essere esposti cartelli verdi di tipo luminescente riportanti la scritta " RIFUGIO". **Verifica periodica:** tesa ad accertare lo stato di conservazione e di buon funzionamento del container e del suo contenuto, individuando un operatore incaricato dell'attività di verifica , della registrazione dei controlli e dei relativi esiti. **Istruzioni scritte:** Devono essere definite precise istruzioni che forniscano informazioni su come e quando utilizzare il container. **Formazione ed esercitazioni:** La presenza del container ed il suo utilizzo devono rientrare nel programma di formazione, addestramento ed esercitazione dei lavoratori e dei lavoratori designati per il salvataggio, la lotta antincendio e l'emergenza.

B) Aree di Sicurezza

■ Cabina Salvataggio

■ Impiantistica

- Illuminazione
- Aria Respirabile
- Aria Riserva
- Comunicazione
- Allarme



Emergenza TAV

Il container deve essere dotato della seguente impiantistica. **Impiantistica elettrica** con caratteristiche congruenti con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio grisou. **Illuminazione** di servizio e di emergenza (autonomia di almeno 2 ore). **Aria Respirabile:** L'impianto di adduzione dell'aria, che può essere realizzato attraverso una derivazione dall'impianto di aria compressa per uso produttivo, deve fornire pro capite almeno 36 m³/ora di aria respirabile; il sistema di uscita dell'aria dal container deve essere realizzato in maniera tale da impedire l'ingresso eventuali fumi, anche prevedendo dispositivi di chiusura facilmente azionabili dall'interno. **Aria di riserva:** Per far fronte a situazioni di indisponibilità o di irrespirabilità di aria dalla linea di adduzione, deve essere predisposta una riserva d'aria all'interno del container fornita da bombole di aria compressa collegate permanentemente ad una linea di distribuzione. Tale linea deve essere dotata di innesti rapidi per l'allacciamento di un numero di maschere pari al numero delle persone per il quale il container è stato dimensionato. Per il dimensionamento della riserva si deve considerare un consumo pro capite di almeno 14 lt/min. d'aria e devono essere garantiti almeno 2 ore di autonomia. **Sistema di comunicazione.** Sistema atto ad assicurare la comunicazione con il soccorso sanitario (118), i Vigili Del Fuoco (115) e con gli uffici di cantiere. Deve essere dotato di una linea dedicata, direttamente collegata alla rete nazionale fissa. Deve avere caratteristiche impiantistiche congruenti con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio grisou. In prossimità del telefono deve esserci un cartello di adeguate dimensioni riportante le istruzioni d'uso, i numeri da chiamare e i dati essenziali da fornire in caso di richiesta d'intervento al 118 o al 115 per individuare il punto da cui arriva la chiamata: Denominazione della galleria (intesa come sigla del cantiere di riferimento e nome per esteso della galleria; ad es.: E5 – Galleria Sadurano Sud). **Sistema d'allarme.** Nel container deve essere installato un pulsante di attivazione del sistema d'allarme della Galleria che attivi anche il lampeggiante posto all'esterno del container.

B) Aree di Sicurezza

■ Cabina Salvataggio

■ Contenuto

- Salvataggio
- Antincendio
- Soccorso



Emergenza TAV

Contenuto

All'interno del container deve essere previsto il seguente materiale:

Tavolo e panche; Attrezzatura di salvataggio, antincendio e pronto soccorso. Indicativamente bisognerà prevedere la seguente dotazione minima:

- 2 salvatori a ciclo aperto completo, di cui almeno uno a doppia frusta, e una bombola di riserva
- 1 maschera di soccorso
- 2 maschere oro – nasali per respirazione bocca a bocca
- 1 collare cervicale
- 1 barella toboga
- 5 coperte metalliche
- 1 confezione di guanti monouso
- 1 pacchetto di medicazione
- 1 paio di guanti anticalore
- 2 estintori a polvere da 6 Kg
- 1 giaccone in Nomex
- lampade portatili (in esecuzione congruente con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio grisou)
- acqua potabile
- cartelli e schemi sintetici riportanti istruzioni operative e procedure da seguire nelle possibili condizioni d'emergenza

B) Aree di Sicurezza



■ Cabina Salvataggio

■ Utilizzo

- Luogo Sicuro
- Attesa Soccorso quando l'evacuazione risulta impedita



Emergenza TAV

Utilizzo

Il sistema adottato è quello di inserire all'interno delle gallerie un **“luogo sicuro”** dove gli addetti ai lavori, possono trovare un ambiente protetto (da gas, fumo, polvere, calore, ecc..), dei dispositivi di protezione individuale e dei presidi che possono servire per fronteggiare un'eventuale emergenza.

La Cabina di Salvataggio, però non può rispettare le caratteristiche del **“luogo sicuro statico”** come definito dalla vigente Normativa Antincendio, in quanto non è separabile fisicamente dall'ambiente circostante ed è esposto ai medesimi rischi.

Inoltre la protezione che è in grado di offrire è fortemente legato al tempo di utilizzo ed al tipo di emergenza in essere.

In relazione agli evidenziati limiti di utilizzo del container, il Piano deve prevedere l'uso principalmente ai fini di **“Attesa Soccorso”** quando l'evacuazione risulta impedita.

B) Vie Di Fuga e Salvataggio



■ Illuminazione Emergenza

■ Veicoli di Evacuazione Eex

■ Punti di Raccolta



Emergenza TAV

Le Vie di Fuga, sono da tenere libere, da segnalare e da munire di un sistema di Illuminazione.

Illuminazione Emergenza: serve a garantire l'illuminazione in caso di mancato funzionamento dell'illuminazione normale per un motivo qualsiasi.

Essa è particolarmente importante nel caso in cui è previsto lo spegnimento automatico dell'alimentazione di corrente alla presenza di pericoli di Gas (protezione Eex dell'alimentazione d'emergenza e dell'illuminazione) è posta possibilmente in basso per renderla visibile anche in presenza di fumo.

Per l'evacuazione del personale, il salvataggio dei feriti, il trasporto delle squadre di salvataggio, in prossimità del Fronte deve essere disponibile un Veicolo di Evacuazione (detta navetta di salvataggio).

All'esterno della Galleria, in zone sicure, sono da approntare i Punti di Raccolta del personale.

E' qui che il responsabile dell'emergenza deve trovarsi per coordinare le operazioni di sgombero della zona.

Possibilità di rapida evacuazione. Al fine di agevolare l'evacuazione e se non già previsto a motivo del rischio grisù, deve essere sempre disponibile in prossimità del container un veicolo di capienza adeguata e rivolto verso l'uscita della galleria.

All'interno del veicolo devono sempre essere presenti due autosalvatori (per l'autista e per una persona di soccorso).

Detti autosalvatori non vanno conteggiati tra quelli a disposizione del personale presente in galleria.

C) Equipaggiamento Emergenza



■ Cosa Sono

- DPI
- Presidi Soccorso
- Antincendio



■ Dove

- Imbocco
- Cabina Salvataggio
- Fronte di Scavo

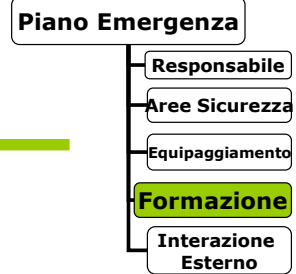


Emergenza TAV

L'equipaggiamento di Emergenza è posizionato **all'Imbocco** (in container), nella **Cabina di Salvataggio** ed al **fronte di scavo**.

E' composto da **Dispositivi di protezione individuale** (Autosalvatore, autorespiratori, maschere, elmetti), materiale di **protezione antincendio** (guanti, giubbotti in Nomex, estintori, lampade) e **materiale sanitario** (Barella Toboga, collari, ecc...).

D) Formazione



■ Sicuristi

- **Corso Antincendio**
- **Primo Soccorso**
- **Uso Autorespiratori**
- **Esercitazioni Congiunte**

Emergenza TAV

Il D.lgs 626/94, sul miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, affronta fra i suoi argomenti il tema dell'emergenza.

In particolare nel titolo I capo 3° si formulano indicazioni a carico dei datori di lavoro relative alle misure da attuare in caso di prevenzione degli incendi, evacuazione dei lavoratori e pronto soccorso, che possono concretizzarsi in una vera e propria gestione dell'emergenza.

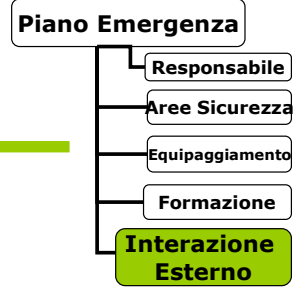
Il personale addetto alle lavorazioni in galleria è formato dalle rispettive ditte.

La formazione di lavoratori addetti alla sicurezza (sicuristi) è il primo anello per la riuscita di un efficace intervento di emergenza sanitaria.

Ogni **Sicurista**, deve effettuare 1 **Corso Antincendio**, 1 corso di **Primo soccorso** (corso di 12 ore con particolare rilievo per l'allertamento) ed **Esercitazioni** Congiunte con personale del 188 e 115.

In ogni turno di lavoro all'interno della galleria devono essere presenti almeno 3 sicuristi.

F) Interazione con Personale Esterno



■ Identifica Possibili Incidenti per Gravità

- **Minori**
 - Controllabili dal Personale Imprese
- **Categoria 1**
 - Controllabili da Personale Imprese (preallarme forze esterne)
- **Categoria 2**
 - Controllabili con Forze Esterne Limitate
- **Categoria 3**
 - Controllabili con Forze Esterne Massicce

Emergenza TAV

Il piano d'emergenza **identifica i possibili incidenti**, a prescindere dal coinvolgimento di persone, secondo una scala di gravità a cui corrispondono diverse modalità di eventuale allertamento delle risorse territoriali (vigili del fuoco, servizio di emergenza territoriale).

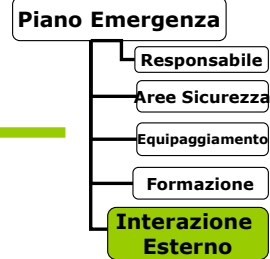
Incidenti minori : Possono essere controllati dal solo personale operativo o di sicurezza dell'unità (non richiede la mobilitazione di forze esterne)

Incidenti di categoria 1 : Come per la categoria precedente, ma con massiccio impiego delle risorse interne all'azienda (è consigliabile mettere in preallarme forze esterne per il caso di escalation dell'incidente)

Incidenti di categoria 2 : Possono essere controllati con l'ausilio di forze esterne limitate

Incidenti di categoria 3 : Se controllabili, possono esserlo solo attraverso l'impiego di massicce risorse (è necessaria la mobilitazione di tutte le forze disponibili, anche su vasta scala)

F) Interazione con Personale Esterno



■ Imprese Costruttrici

- **A** Individuare un responsabile coordinatore della gestione delle operazioni di soccorso.
- **B** Garantire la presenza all'imbocco della galleria del preposto per fornire al personale di soccorso le necessarie informazioni sulla situazione in essere.
- **C** Sospendere tutte le lavorazioni.
- **D** Garantire la presenza all'interno della galleria unicamente dell'infortunato e del personale di soccorso.

Emergenza TAV

Queste sono le **norme** che vengono regolate dal piano di Emergenza che è presente in ogni galleria o campo base e che devono essere applicate dalle imprese costruttrici:

A Individuare un responsabile – coordinatore della gestione delle operazioni di soccorso.

B Garantire la presenza all'imbocco della galleria del preposto per fornire al personale di soccorso le necessarie informazioni sulla situazione in essere.

C Sospendere tutte le lavorazioni.

D Garantire la presenza all'interno della galleria unicamente dell'infortunato e del personale di soccorso.

F) Interazione con Personale Esterno

Piano Emergenza

Responsabile

Aree Sicurezza

Equipaggiamento

Formazione

Interazione Esterno

■ Piazzole Elisoccorso

- Servizio Cantieri
- Rete stradale
Pubblica
- Libere



Emergenza TAV

Una specifica nota interregionale prevede che qualora le vie terrestri siano impercorribili (frane, neve, ecc..) e non sia altresì possibile effettuare gli interventi di elisoccorso, i lavori di scavo nelle gallerie debbano essere sospesi.

Le **aree di atterraggio elicotteri**, sono da ubicarsi nelle vicinanze degli impianti di trasporto e da tenere sempre **libere**.

Ogni cantiere deve avere un allacciamento appropriato alla **rete stradale pubblica**.

F) Interazione con Personale Esterno

Piano Emergenza

Responsabile

Aree Sicurezza

Equipaggiamento

Formazione

Interazione Esterno

■ Piazzole Elisoccorso TAV

| Ubicazione | Competenza |
|-------------------|--------------|
| E0 San Ruffillo | CBE0, E0, E1 |
| E2 Rio Pecore | E2 |
| E3 Rio Monazzano | E3 |
| E4 Rio Laurenzano | E4 |
| E5 Rio dei Cani | CBE2, E5 |
| E6 Quinzano | E6 |
| E8 Osteria | CBE3, E7, E8 |
| T17 | CBT6, T17 |



Emergenza TAV

Nella scheda sono elencati a sinistra i **Cantieri Industriali dell'Alta Velocità** nei quali è presente una **Piazzola per Elisoccorso**.

A destra, invece sono identificati i Cantieri e Campi Base, **serviti dalle Piazzole corrispondenti**.

L'identificazione del punto del cantiere in cui è posta ogni piazzola è contenuta nella **Sezione 7 della Guida alla conoscenza dell'ubicazione dei Cantieri e Campi Base Alta Velocità**, stradario appositamente costruito per identificare ogni Cantiere e Campo Base allestito per la costruzione dell'Alta Velocità nella tratta appenninica di competenza del GECAV.

Si può notare che alcune Piazzole fanno da riferimento a più Cantieri e/o Campi Base.

Procedura Accesso Galleria

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno**

■ Comportamenti da adottare per il Soccorso sicuro in Ambiente Confinato:

- 1) Raccolta Informazioni
- 2) Scelta DPI
- 3) Scelta Mezzo / Fase Transitoria
- 4) Scelta Elettromedicali
- 5) Comunicazione
- 6) Gestione Mezzo
- 7) Intervento Sanitario

Emergenza TAV

La procedura ha lo scopo di definire le **modalità di accesso dei mezzi di soccorso sanitario**, degli operatori e dei presidi sanitari nelle gallerie in fase di costruzione, ponendo sostanziale attenzione alle problematiche legate al gas metano.

Consta di **7 passaggi** che orientano l'operatore al giusto comportamento da adottare in tutte le situazioni che possono verificarsi durante un servizio all'interno delle Gallerie in Fase di Costruzione

La procedura si attua nelle gallerie in costruzione per l'Alta Velocità e Variante di Valico nella tratta appenninica da Bologna a Firenze.

L'attuazione è necessaria in tutti i casi in cui un mezzo di soccorso debba accedere in galleria, sia in emergenza che in esercitazione.

La documentazione per la stesura è tratta dalla legislazione italiana, legislazione europea, note interregionali, norme CEI, CENELEC ed altre fonti, raccolte nel manuale intitolato "GRISOU" redatto dal GECAV.

1) Raccolta Informazioni

- **Dalla segnaletica di sicurezza**
 - **Cartellonistica**
 - **classificazione galleria, antincendio, avvertimento, obbligo, divieto, salvataggio**
 - **Allarmi sonori**
 - **generico (sirena)**
 - **presenza Gas (sirena)**
 - **Allarmi visivi**
 - **semaforo (monitoraggio gas)**
 - **lampeggiante**

Piano Emergenza

Responsabile

Aree Sicurezza

Equipaggiamento

Formazione

Interazione Esterno

Procedura

Emergenza TAV

In caso di emergenza, gli equipaggi destinati ad intervenire devono procedere come segue:

1) Al momento della chiamata:

- **raccogliere la maggior quantità di notizie** riguardanti la vittima e la **situazione ambientale** del luogo dell'evento.

2) All'arrivo sul posto (imbocco):

- raccogliere il maggior numero di informazioni ricavabili dalla **segnaletica di sicurezza** e quindi dalla **cartellonistica** (di tipo antincendio, avvertimento, obbligo, divieto, salvataggio, di classificazione della galleria), dagli **allarmi sonori** (sirena che indica incidente di qualsiasi tipo all'interno della Galleria e/o sirena che indica presenza Gas) e dagli **allarmi visivi** (semaforo/i che indica la percentuale di gas monitorata all'interno della Galleria e/o lampeggiante arancione che indica allarme generico).

Da ricordare, che allarme generico ed allarme specifico del monitoraggio gas, sono 2 sistemi diversi e distinti.

1) Raccolta Informazioni

■ Dal Responsabile

- **Condizioni Sicurezza Galleria**
 - incendi in corso
 - instabilità del fronte
 - mezzi e lavorazioni in atto
 - ventilazione
 - sistema di monitoraggio
- **Numero di Persone Coinvolte**
- **Presenza di Sicuristi**
- **Se non presente il Responsabile, si accede con Maggiore Attenzione**



```

graph TD
    PE[Piano Emergenza] --- R[Responsabile]
    PE --- AS[Aree Sicurezza]
    PE --- EQ[Equipaggiamento]
    PE --- F[Formazione]
    PE --- IE[Interazione Esterno]
    IE --- P[Procedura]
  
```

Emergenza TAV

In caso di emergenza, gli equipaggi destinati ad intervenire devono procedere come segue:

- 1) Al momento della chiamata:
 - **raccogliere la maggior quantità di notizie** riguardanti la vittima e la **situazione ambientale** del luogo dell'evento.
- 2) Durante il tragitto sollecitare la Centrale Operativa affinché contatti il Responsabile dell'Emergenza al Posto di Coordinamento, al fine di garantire la sua presenza al momento dell'arrivo sul posto.
- 3) All'arrivo sul posto (imbocco):
 - identificare il **Responsabile dell'Emergenza** per acquisire informazioni dettagliate sulla **situazione all'interno della galleria** (incendi in corso, instabilità del fronte, mezzi e lavorazioni in atto, ventilazione, sistema di monitoraggio, numero di infortunati, eventuale presenza di sicuristi, ecc.), se non è possibile reperire l'addetto **si accede in galleria ugualmente con maggiore attenzione.**

2) Scelta DPI

- **Elmetto**
- **Abbigliamento Alta Visibilita'**
- **Scarpe / Stivali**
- **Lampada Portatile**

- **Autorespiratori**

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno
- Procedura

Emergenza TAV

Prima di accedere alla Galleria è indispensabile scegliere ed indossare i DPI, idonei all'ambiente di lavoro ed ai rischi che esso presenta.

Al momento dell'ingresso, bisogna aver indossato i dispositivi di protezione individuale come previsto ed avere almeno una **lampada elettrica portatile** (non necessariamente EeX).

Comunicare inoltre al preposto il numero di persone che si accingono ad entrare.

I DPI indispensabili per l'accesso in Galleria, sono **l'elmetto**, il **giubbotto alta visibilità** e le **scarpe o stivali antinfortunistica**.

L'autorespiratore, ci deve sempre accompagnare dentro la Galleria, come garanzia di **RISERVA ARIA** in caso di fuga al presentarsi di eventi che conducono alla Carenza di Aria Respirabile.

3) Scelta del Mezzo

| Colore Semaforo | Verde | Azzurro | Giallo | Rosso |
|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tipo di Galleria | | | | |
| Galleria NON Grisuttuosa 1o-1a-1b | Benzina Gasolio Eex | | | |
| Galleria Debolmente Grisuttuosa 1c | Benzina Gasolio Eex | | Eex | Eex + VVF |
| | | | O fase Transitoria | O fase Transitoria |
| Galleria Grisuttuosa | Eex | Eex | Eex | Eex VVF + |
| | O fase Transitoria | O fase Transitoria | O fase Transitoria | O fase Transitoria |

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno**
- Procedura

Emergenza TAV

La **scelta del mezzo** da utilizzare per accedere in galleria, durante una Emergenza o Addestramento è influenzata da 2 fattori: classificazione della galleria (NON Grisouttosa, Debolmente Grisouttosa e Grisouttosa); colore del semaforo all'imbocco della galleria

L'accesso nelle gallerie **NON Grisouttose** (classe 10, 1a, 1b), è permesso a tutte le ambulanze alimentate a benzina, a gasolio e ai mezzi in configurazione antideflagrante, purchè dotate di estintore. L'accesso nelle gallerie **Debolmente Grisouttose** (classe 1c) è permesso a tutte le ambulanze nel caso in cui il semaforo sia verde, ai soli mezzi Eex, nel caso in cui il semaforo sia Giallo e Rosso. In aggiunta in caso di semaforo rosso, l'accesso è consentito solo con presenza Vigili del Fuoco o addetto al monitoraggio gas metano e capo imbocco. L'accesso nelle gallerie **Grisouttose** (classe 2) è permesso a ai soli mezzi Eex, nel caso in cui il semaforo sia Verde, Blu, Giallo e Rosso. In aggiunta in caso di semaforo rosso, l'accesso è consentito solo con presenza Vigili del Fuoco o addetto al monitoraggio gas metano e capo imbocco.

Fase Transitoria

Quando l'accesso nei tratti interdetti: Galleria classe 1 C con semaforo Giallo e Rosso; Galleria Classe 2 ed in assenza di Mezzo Eex causa Guasto; Impegno del Mezzo da altro equipaggio; Mancata disponibilità di un mezzo Eex fornito dal CAVET idoneo per il trasporto si attua la **FASE TRANSITORIA** e quindi l'intervento nella zona interdetta avverrà a piedi e con le precauzioni usuali in ambiente grisoutoso. La squadra di soccorso presente in galleria (sicuristi) in caso di Emergenza preleverà la Barella Toboga, posta nel Container di Salvataggio, e la porterà sul luogo dell'incidento, ciò al fine di evitare al personale GECAV il trasporto della barella nella fase di avvicinamento a piedi.

4) Scelta Elettromedicali

| Colore Semaforo | Verde | Azzurro | Giallo | Rosso |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Tipo di Galleria | | | | |
| Galleria NON Grisuttuosa 1a-1b-1c | SEMPRE | | | |
| Galleria Debolmente Grisuttuosa 1c | SEMPRE | | Solo se Autorizzati | MAI |
| Galleria Grisuttuosa | Solo se Autorizzati | Solo se Autorizzati | Solo se Autorizzati | MAI |

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno**
- Procedura**

Emergenza TAV

Nelle gallerie in costruzione, caratterizzate da un'atmosfera potenzialmente esplosiva, è d'obbligo utilizzare impianti e dispositivi antideflagranti. Anche per i mezzi ed il personale di soccorso che interviene nelle gallerie grisoutose è obbligatorio impiegare tutti i dispositivi e sistemi che evitino o riducano il pericolo d'esplosione. Nelle ambulanze in dotazione al GECAV vi sono apparecchiature elettromedicali che sono un valido supporto per l'attività di soccorso. Escludendo le attrezzature elettromedicali fisse sui mezzi, possiamo così elencarle: Monitor-defibrillatore, Saturimetro, Aspiratore, Laringoscopio, Torcia non Eex, Glucometro, Termometro auricolare (thermo scan), Pompa a siringa, Respiratore automatico, Radio portatili e telefoni cellulari. Nessuna di queste apparecchiature elettromedicali è provvista di protezione Eex e questo può risultare un problema per l'eventuale impiego in condizioni di sospetta presenza di metano. I presidi alimentati elettricamente devono essere introdotti in galleria esclusivamente **spenti**, la loro accensione deve avvenire esclusivamente subito prima dell'impiego e solo dopo avere verificato nuovamente il colore dei semafori. Il loro impiego in **gallerie grisoutuose** in assenza di metano (semaforo verde, blu, giallo), deve avvenire con le cautele previste: assenza di lavorazioni che possano produrre nuove venute (perforazioni, scavi, ecc.); presenza sul luogo di lavoro del responsabile del monitoraggio che valuta le condizioni ambientali e le lavorazioni da eseguire; monitoraggio dell'atmosfera nel volume intorno all'area di lavoro, registrazione manuale degli esiti del monitoraggio; autorizzazione scritta all'impiego di elettromedicali; disponibilità di estintori sul luogo. Nel caso di Semaforo rosso, non è possibile fare accedere elettromedicali, anche se spenti. **Barelle:** In galleria devono essere introdotte esclusivamente barelle toboga di tipo "m" (miniera), tavole spinali in legno (da preferire a quelle in plastica), e KED. **Non devono essere** introdotte barelle a cucchiaio o tutte quelle in lega metallica. Non ci sono particolari controindicazioni sull'accesso di altri presidi impiegati comunemente come collari cervicali e immobilizzatori.


```

graph TD
    PE[Piano Emergenza] --- R[Responsabile]
    PE --- AS[Aree Sicurezza]
    PE --- EQ[Equipaggiamento]
    PE --- F[Formazione]
    PE --- IE[Interazione Esterno]
    IE --- P[Procedura]
            
```

5) Comunicazione

- **La Centrale Operativa diventa l'unico tramite comunicativo**
 - **Prima di Entrare (Via Radio)**
 - **Avviso la Centrale del Silenzio Radio Prossimo**
 - **Spengo Radio e Cellulare**
 - **All'Interno (Via Telefono)**
 - **Comunicazioni di richieste**
 - **VVF, 2° mezzo, ecc...**
 - **All'uscita (Via Radio)**
 - **Accendo Radio e Cellulare**
 - **Avviso la Centrale del Ripristino Comunicazioni**

Emergenza TAV

Una grossa problematica degli ambienti confinati è la limitazione della comunicazione.

All'interno delle gallerie in fase di costruzione, infatti, è possibile comunicare solo attraverso telefoni fissi, posti al Fronte di scavo, nella Cabina di Salvataggio ed ogni 500 metri.

Cellulari e radio sono sistemi di comunicazione, largamente usati nell'emergenza, che in galleria sono inutilizzabili.

Per colmare questo buco comunicativo, **prima di accedere in Galleria ed all'uscita**, ogni equipaggio coinvolto deve informare dell'accaduto la **Centrale Operativa di Bologna**. A seguito della comunicazione avvenuta ed attesa della risposta, è buona norma spegnere radio e telefono cellulare (strumenti inutili all'interno della galleria, anzi, rischiosi come possibile fonte di innesco).

Dall'interno della galleria, invece si sfruttano i **Telefoni fissi**, indispensabili per richiedere l'intervento di altri mezzi o per comunicare situazioni particolari sempre indirizzate alla Centrale Operativa.

Essa si trasforma di fatto, in un **tramite comunicativo (ponte)** fra tutti gli equipaggi coinvolti nell'evento, in grado di gestire richieste e disponibilità.

All'uscita, sarà quindi necessario, comunicare il **ripristino** delle comunicazioni radio, previo ovviamente, l'accensione della radio e del cellulare.

6) Gestione Mezzo

- **Velocità moderata**
- **Girevoli arancioni**
- **Chiusura finestre e bocchettoni**
- **Chiusura sportelli**
- **Sosta in direzione di Fuga**
- **Distanza di 15 mt prima dell'evento**
 - **Altrimenti prendo DPI specifici**

```

graph TD
    PE[Piano Emergenza] --- R[Responsabile]
    PE --- AS[Aree Sicurezza]
    PE --- EQ[Equipaggiamento]
    PE --- F[Formazione]
    PE --- IE[Interazione Esterno]
    PE --- P[Procedura]
    style IE fill:#90EE90
    style P fill:#90EE90
  
```

Emergenza TAV

Norme generali di guida in galleria: chi accede in galleria alla guida di un mezzo di soccorso deve essere a conoscenza, oltre alle norme specifiche riguardanti il “problema” grisou, anche di norme di carattere più generale che possono comunque scongiurare il pericolo di incidenti. Le norme generali di gestione del mezzo, devono essere applicate correttamente dagli autisti e dai responsabili dei mezzi (pulizia accurata di parabrezza, vetri e specchietti retrovisori, serbatoio contenente il liquido per i tergicristalli ben rifornito). E’ consigliato tenere **chiusi finestrini e bocchettoni** dell’aria per limitare l’ingresso delle polveri. Se necessario durante le manovre dell’ambulanza in spazi ristretti è opportuno che almeno un operatore coordini le manovre del mezzo stesso dall’esterno. Quando si giunge sul posto dell’evento è opportuno che l’autista giri l’**ambulanza** con il muso **verso l’imbocco**, per facilitare l’uscita in caso di pericolo. Arrivati sul posto è opportuno parcheggiare il mezzo in modo da non inibire o **ostacolare l’arrivo di altri mezzi**. Durante gli accessi di ricognizione o di esercitazione è opportuno azionare i **lampeggianti arancioni**, questa operazione rende maggiormente visibile l’ambulanza; è inutile aggiungere che in emergenza si devono utilizzare i lampeggianti blu. Normalmente quando si interviene in emergenza non bisogna **mai viaggiare a velocità superiori** a quelle di sicurezza. Questa regola deve essere seguita a maggior ragione in galleria. Prestare massima attenzione per evitare urti (possono provocare scintille) o incendi molto più pericolosi se sviluppati in galleria. Il senso di marcia in galleria è stabilito a destra, salvo casi particolari. Evitare durante la marcia il blocco del rotolamento dei pneumatici, l’attrito tra la gomma. Evitare “sgasate” e accelerazioni inutili che oltre a provocare inquinamento, favoriscono il riscaldamento delle parti meccaniche. Evitare durante la marcia ripetute frenate che possono portare al surriscaldamento dei dischi e/o tamburi: è frequente trovare gallerie con pendenze discrete perciò è consigliato mantenere marce basse soprattutto in discesa.

7) Intervento Sanitario

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno**
- Procedura**

■ Vincoli

- 1 solo mezzo in idonea configurazione
- 2 operatori
- Rischio Grisou
- Ambiente confinato

■ Criteri

- Richiesta secondo mezzo
- Comportamento atteso Sanitari sul posto
- Comportamento atteso Sicuristi
- Comportamento atteso Sanitari secondo mezzo

Emergenza TAV

L'intervento sanitario in Galleria, risulta complicato dalle variabili imposte dalla possibile presenza di Gas Metano.

I **Vincoli** al Soccorso in Galleria sono:

- garanzia di 1 solo mezzo Eex all'imbocco delle Gallerie Grisoutose.
- organizzazione del Servizio di Emergenza per cui l'accesso è di sole 2 persone per volta (conseguente limitazione alle manovre eseguibili)
- rischi dovuti alla possibile presenza di Gas
- ambiente confinato con tutte le problematiche connesse

Al fine di sfruttare al meglio le risorse disponibili e limitare i rischi, è stato analizzato ogni evento sanitario.

In base alle esigenze di ogni evento sono stati stabiliti i **Criteri** di:

- richiesta 2° mezzo
- comportamenti attesi dal personale sanitario del primo mezzo
- comportamenti attesi dal personale testimone dell'evento (Sicuristi)
- comportamenti attesi dal personale sanitario del secondo mezzo

```

graph TD
    PE[Piano Emergenza] --- R[Responsabile]
    PE --- AS[Aree Sicurezza]
    PE --- EQ[Equipaggiamento]
    PE --- F[Formazione]
    PE --- IE[Interazione Esterno]
    IE --- P[Procedura]
            
```

7) Intervento Sanitario

- **Patologia Ricontrata**
 - **ACR (SI elettromedicali)**
 - **Trauma Con Dinamica (Incarcerato)**
 - **Più Pazienti**

- **Comportamento Atteso**
 - **Richiesta Auto Medica SUL POSTO**
 - **Incarica il Sicurista**
 - **Comunicazione Telefonica**
 - **Attende Automedica Imbocco per l'accesso**

Emergenza TAV

In Caso di:

-**Arresto Cardio Circolatorio** (se all'interno della Gallerie è possibile utilizzare gli Elettromedicali – vedi lettera E Scelta Elettromedicali-)

-**trauma in cui è indispensabile effettuare immobilizzazione con KED** (necessità di almeno 3 operatori)

-**più Pazienti** (necessità di ulteriore personale e mezzi per garantire trattamento sanitario ed uscita)

Bisogna richiedere l'intervento del **secondo mezzo (Auto Medica) sul Posto**.

Se è presente 1 sicurista la comunicazione di richiesta è da affidare al sicurista, che poi si recherà in prossimità dell'imbocco ad attendere il secondo mezzo.

Questa operazione, consente il “disimpegno” dell'equipaggio sanitario e garantisce un Secondo Mezzo in idonea configurazione (quello del sicurista), disponibile per accedere in Galleria. Se non è disponibile il secondo mezzo (l'automedica è su un altro servizio), allora si effettua il Caricamento del Paziente e si raggiunge l'uscita.

Se NON è presente un Sicurista, allora l'autista del primo mezzo, dovrà abbandonare l'infermiere (a cui lascia 1 autorespiratore) e raggiungere il telefono più vicino per comunicare la necessità del secondo mezzo sul posto, per poi tornare sul luogo dell'evento.

Se dopo 15 minuti non arriva l'automedica, dovrà ripetere l'operazione ed eventualmente dovrà chiarire la possibilità di accesso del secondo mezzo. In caso di impossibilità (l'equipe del secondo mezzo non trova un mezzo idoneo al tipo di Galleria), si prosegue con Rendes Voux (vedi diapo successiva).

7) Intervento Sanitario

- **Patologia Ricontrata**
 - **ACR (NO elettromedicali)**
 - **Trauma Con Primary Positiva**
 - **PV Inadeguati**
- **Comportamento Atteso**
 - **Richiesta Auto Medica RENDEZ VOUS**
 - **Incarica il Sicurista**
 - **Comunicazione Telefonica**
 - **Attende Automedica Imbocco per l'accesso**

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno
- Procedura

In Caso di:

-**Arresto Cardio Circolatorio** (se all'interno della Gallerie **NON** è possibile utilizzare gli Elettromedicali – vedi lettera **E** Scelta Elettromedicali-)

-**trauma con Primary Positiva** (condizioni instabili del Paziente)

-**parametri vitali inadeguati**

Bisogna richiedere un **Rendez Vous** (incontro) del **secondo mezzo (Auto Medica) lungo la Galleria.**

Questa prassi, riduce i tempi di arrivo del medico ed in caso di impossibilità di intervento del secondo mezzo, consente comunque l'uscita del mezzo.

Se è presente 1 sicurista la comunicazione di richiesta è da affidare al sicurista, che poi si recherà in prossimità dell'imbocco ad attendere il secondo mezzo.

Questa operazione, consente il “disimpegno” dell'equipaggio sanitario e garantisce un secondo mezzo in idonea configurazione (quello del sicurista), disponibile per accedere in galleria.

Se NON è presente un Sicurista, allora si carica il paziente e si raggiunge il telefono più vicino, dove l'autista comunicherà la necessità di Rendes Voux in galleria con il secondo mezzo e la necessità di procurarsi 1 mezzo idoneo. In seguito si raggiunge l'uscita.

7) Intervento Sanitario

- **Patologia Ricontrata**
 - **PV Adeguati**
 - **Traumi senza Problemi**
- **Comportamento Atteso**
 - **Tratto ed Esco**
 - **Incarica il Sicurista**
 - **Comunicazione Telefonica**

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno**
- Procedura**

In caso di:

- **parametri vitali adeguati**
- **trauma semplici**

Allora l'equipaggio del primo mezzo sarà in grado da solo di **Trattare il paziente** ed **Uscire** autonomamente dalla Galleria.

Se è presente 1 sicurista la comunicazione "Non mi serve il Medico" è da affidare al sicurista.

Questa operazione, consente il "disimpegno" dell'equipaggio sanitario.

Se NON è presente un Sicurista, allora si carica il paziente e si raggiunge il telefono più vicino, dove l'autista comunicherà di aver trattato il paziente e di uscire dalla Galleria senza necessità di altri mezzi o personale.

7) Intervento Sanitario

Piano Emergenza

- Responsabile
- Aree Sicurezza
- Equipaggiamento
- Formazione
- Interazione Esterno
- Procedura

■ Secondo Mezzo

- Gallerie 10, 1a,1b,1c (Semaforo Verde)
 - **Attendo comunicazione da Interno**
 - **Entra con la propria Ambulanza**
- Galleria 2 (Semaforo Verde, Blu, Giallo)
- Galleria 1c (semaforo Giallo)
 - **Attendo comunicazione da Interno**
 - **Se non c'è Sicurista Imbocco, cerca Mezzo Eex**

Emergenza TAV

Anche il **secondo mezzo**, risponde a Vincoli e Criteri espressi nella prima elaborazione dedicata all'intervento sanitario.

Di conseguenza, quando deve accedere in galleria di Classe 10, 1a, 1b, 1c con semaforo verde, deve:

- attendere comunicazioni dal Primo mezzo
- accedere, se necessario e richiesto dal primo Mezzo

Nelle gallerie in Classe 2 con semaforo verde, blu, giallo o Gallerie in **classe 1c** con semaforo giallo, deve invece:

- attendere comunicazioni dal Primo mezzo
- accedere, se è presente il Sicurista all'imbocco sfruttando il suo mezzo
- accedere, solo se reperisce un mezzo Eex (dal Magazzino, uffici, ecc...)

In caso di Semaforo Rosso, oltre ai requisiti sopra espressi, deve attendere l'addetto Monitoraggio Gas o i VVF.

Mezzi Soccorso Bremach Eex



Questo capitolo spiega come è stato adattato il mezzo antideflagrante dedicato al soccorso sanitario ed il suo funzionamento.

Spiega inoltre cosa contiene il vano sanitario e lo zaino di soccorso.

Viene introdotto l'argomento parlando della **Eliminazione Innesco** e conseguente Utilizzo di **Mezzi di Soccorso in Configurazione Antideflagrante**.

Si specifica dove sono **ubicati** e come agiscono i **Sistemi di Sicurezza** utilizzati per garantire l'antideflagranza del Mezzo Eex.

Ogni particolare del **Pannello di Comando**, viene dettagliato nell'ubicazione ed utilizzo.

Infine si parla del **Vano Sanitario**, elencando i **presidi sanitari ed Elettromedicali ed i Dispositivi di Protezione Individuale** in esso contenuti.

Si conclude con la **Check List** dello zaino antideflagrante contenuto nel vano sanitario del Mezzo Eex.

Eliminazione Innesco

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex



■ Cause Innesco

- Contatto Fiamma Libera
- Contatto Scariche Elettriche
- Contatto Superfici Calde
- Contatto Scintille

■ Zona Avanzamento

Mezzo Eex Bremach

Le cause più comuni d'innesco, che possono determinare combustione sono:

- contatto con fiamma libera
- contatto con scariche elettriche
- contatto con superfici calde
- contatto con scintille

Ovvero:

- uso di esplosivi
- incendi
- mezzi meccanici con motori termici
- motori elettrici
- urti di utensili contro la roccia
- urti di utensili tra loro
- metalli ad alta temperatura

Un'altra osservazione importante è relativa alla localizzazione dei volumi di metano, che è atteso con maggiore probabilità nella **zona del fronte, durante la fase di Avanzamento**, anche perché il tratto rivestito con archi rovesci, ha una bassa permeabilità tanto da escludere immissioni allarmanti.

Eliminazione Innesco

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex



■ Eliminazione Innesco Classe 2

- Dotazione Mezzi Eex
 - Lavorazioni
 - Soccorso
- Impianti Eex
 - Illuminazione
 - Media Tensione
 - Monitoraggio Gas
 - Comunicazione Telefonica

Mezzo Eex Bremach

Per limitare i rischi d'innesco del metano, che può essere presente in galleria, le lavorazioni ordinarie sono eseguite con **mezzi e metodiche antideflagranti**.

Per quanto riguarda le gallerie classificate “2” vengono adottati sistemi di illuminazione antideflagranti per tutto il tratto della gallerie.

Gli impianti elettrici antideflagranti, sono costruiti tenendo conto di tutte le sicurezze imposte dalle norme europee ed italiane che li abilitano ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive.

Parliamo quindi di impianti di media tensione, di illuminazione, di azionamento pompe acqua, di monitoraggio gas, di comunicazione telefonica.

Anche le macchine vengono trasformate in **mezzi antideflagranti**.

La costruzione antideflagrante dei componenti crea il **sistema passivo di protezione**, in quanto tutti questi apparati sono costruiti in maniera tale da garantire il non innesco della miscela esplosiva.

Il GECAV è provvisto di ambulanze trasformate in antideflagranti: l'impiego di questi mezzi deve essere subordinato ad una approfondita conoscenza tecnica e di guida, fondamentale per un ottimale impiego.

Il **decreto ministeriale del 26 febbraio 1991, n. 255** “regolamento concernente modificazioni alla normativa sul riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante, prevista dal **D.M. 19 maggio 1988, n.259**” definisce le norme di manutenzione e costruzione dei mezzi.

Il **telefono**, infine è un dispositivo indispensabile per le comunicazioni con l'esterno, non essendo possibile comunicare con cellulari e radio (che non possono essere introdotti nelle gallerie grisutose); per questo motivo deve essere di tipo Antideflagrante.

Eliminazione Innesco

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

▪ Eex "D" Mezzo di Soccorso Bremach

- Trasformato per Evitare Innesco
 - Scintille
 - Calore
- Omologato SOLO per Galleria



Mezzo Eex Bremach

Una recente normativa è esplicita nel vietare l'accesso in sotterraneo dei mezzi aventi motori termici alimentati a benzina. Questa opzione trova la sua origine nel fatto che la benzina è un carburante facilmente infiammabile. Il blocco del rotolamento dei pneumatici, il surriscaldamento del sistema frenante, ecc.. possono essere causa d'incendio, rischio accentuato dal contributo della benzina. La norma ha quindi lo scopo di rimuovere questa fonte di pericolo, prediligendo motori alimentati da gasolio, carburante dotato di una minore infiammabilità. Queste norme valgono per la gestione delle condizioni ordinarie di costruzione delle gallerie: i mezzi di soccorso hanno una valenza diversa e quindi possono avere differenti indicazioni, che devono comunque sottostare a precise misure di sicurezza. Il D. Lgs. 626 agli art. 12 e 15, obbliga il datore di lavoro a stabilire i necessari rapporti con i servizi pubblici esterni competenti in materia di pronto soccorso tenendo conto dell'attività e dell'unità produttiva. Le ambulanze impiegate dal GECAV di Loiano sono suddivise in tre categorie: **1) Ambulanze con motori alimentati a benzina:** vengono impiegate anche per il soccorso sul territorio e sono omologate secondo le normative del codice della strada; **2) Ambulanza con motori alimentati a gasolio:** anche questi mezzi vengono impiegati per l'emergenza territoriale; possono essere utilizzati con maggiore sicurezza rispetto ai precedenti in alcune gallerie. L'omologazione consente a questi mezzi di poter circolare sulla strada. **3) Ambulanza in configurazione antideflagrante:** sono mezzi speciali trasformati esclusivamente per interventi in gallerie grisoutose con possibile presenza di metano. Fondamentalmente esistono 2 tipi di macchine trasformate in antideflagrante: quelle che sono sempre e solo antideflagranti; quelle che sono equipaggiate con interruttore by-pass, che permette l'utilizzo di fanalerie stradali fuori dalla galleria. Le ambulanze antideflagranti impiegate dal GECAV sono del primo tipo allo scopo di evitare manovre non sicure. Il concetto di trasformazione dei mezzi in configurazione antideflagrante è quello di evitare il rischio di esplosione dovuto a scintille o da alta temperatura di qualsiasi superficie.

Ubicazione

■ Imbocco Gallerie AV Classe 2

- Quinzano (E6)
- Barbarolo (E5)



Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

Mezzo Eex Bremach

Il mezzo è posizionato in prossimità dell'imbocco delle gallerie Alta Velocità di classe "2", sotto una tettoia appositamente costruita.

Attualmente (agosto 2003), è posizionato un Mezzo di Soccorso Antideflagrante nei pressi dell'imbocco della:

- finestra **Quinzano** nel Cantiere E6 Quinzano
- galleria **Monte Bibebe Nord** nel Cantiere E5 Barbarolo

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

**Sistemi
Sicurezza**

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ Norme

- D.M. 26/2/91 n° 255
- D.M. 19/5/91 n° 259

■ Sistemi di Sicurezza

- Motore
- Impianto Elettrico
 - Componenti verniciati in Rosso



Mezzo Eex Bremach

Il decreto ministeriale del 26 febbraio 1991, n. 255, regolamento concernente modificazioni alla normativa sul riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante, previsto dal D.M. 19 maggio 1988, n. 259, definisce le norme di manutenzione e costruzione dei mezzi. Si interviene sul motore diesel e sull'impianto elettrico:

•**motore diesel:** i collettori di scarico e di aspirazione, vanno sostituiti con altri di costruzione particolare a prova d'esplosione. Nel collettore di scarico, viene realizzato un sistema di scambio termico, che permette di raffreddare il gas di scarico dall'uscita della testa del motore; il fumo di scarico, tramite una tubazione arriva al depuratore ad acqua, che ha sostanzialmente una triplice funzione: ① lo raffredda (in quanto è attraversato per gorgoglio); ② evita che nell'atmosfera si propaghino scintille incandescenti; ③ lo depura dal particolato il quale si deposita nella marmitta ad acqua. E' importante quindi una buona manutenzione del depuratore ad acqua, ottenuta tramite controlli e rabbocchi dell'acqua, additivata con un liquido speciale che eviti la formazione di depositi solidi che potrebbero ostacolare i passaggi interni del depuratore. Il sistema di aspirazione è protetto da un filtro antideflagrante che ha lo scopo di proteggere il contatto di un eventuale fiamma con l'atmosfera. Viene applicata una valvola che protegge il motore dal rischio di superare il limite dei giri per il quale è concepito.

•**impianto elettrico:** questo viene totalmente rivisto; la batteria, l'alternatore, il motorino d'avviamento, l'elettrovalvole, sono protetti secondo sistemi particolari certificati. I sistemi acustici e luminosi sono di tipo antideflagrante. Questi mezzi hanno un interruttore by-pass che gli consente, se opportunamente omologati di circolare nelle strade, semplicemente passando in configurazione ordinaria. Secondo norma l'interruttore deve essere bloccato con un lucchetto nella posizione antideflagrante e l'apertura deve essere effettuata dalla persona preposta. Per norma ogni macchina trasformata deve essere arrestata nei seguenti casi: eccessiva temperatura del liquido di raffreddamento, eccessiva temperatura del fumo di scarico, pressione dell'olio troppo bassa, intervento del clapet (valvola che controlla il numero di giri del motore).

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

**Sistemi
Sicurezza**

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ Tipi di impianti Elettrici Eex

- Custodia a prova di Esplosione Eex "d"
- Sicurezza Intrinseca Eex "i"
- Incapsulamento Eex "m"
- Sicurezza Aumentata Eex "e"
- Sovrapressione interna "p"
- Immersioni in olio "o"
- Sotto sabbia "q"

Mezzo Eex Bremach

Le **costruzioni elettriche antideflagranti** devono essere realizzate secondo precise norme, che stabiliscono le regole generali di costruzione e i "modi di protezione". Il tipo di modifiche apportate al Mezzo Eex sono classificate da lettere, che identificano il tipo di Protezione e sono:

• **custodia a prova di Esplosione Eex "d"**: tutti i componenti ad **alta potenza** (motori, trasformatori, lampade, azionamenti elettrici, e tutti i componenti che provocano scintille) sono alloggiati in tale custodia. La sua funzione è contenere eventuali esplosioni all'interno di essa senza propagazione esterna.

• **sicurezza Intrinseca Eex "i"**: limita l'energia immagazzinata nei circuiti elettrici proteggendoli durante il normale funzionamento o in caso di anomalie, non genera scintille o effetti termici tali da innescare esplosione. Si applica ai seguenti componenti originali del mezzo: fine corsa, potenziometri, pulsanti, sensori magnetici resistivi.

• **incapsulamento Eex "m"**: è una protezione basata sulla sigillatura, tramite resine, di parti elettriche che per scintilla o riscaldamento possono provocare un innesco della miscela pericolosa. Normalmente viene usata per proteggere elettrovalvole e circuiti elettronici.

• **sicurezza Aumentata Eex "e"**: è un modo di protezione basato sulla prevenzione ed è idoneo per la protezione di: terminali, connessioni elettriche, motori non scintillanti etc. di norma si applica a carico della batteria di trazione ed avviamento.

• **costruzione a sovrappressione interna "p"**: formata da un involucro in cui è presente una sovrappressione interna (aria compressa filtrata, disoleata ed essiccata), che non consenta l'ingresso all'interno dell'eventuale miscela esplosiva. Oltre a quelli indicati esistono altri modi di protezione quali "o" immersioni in olio, "q" costruzioni sotto sabbia.

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi
Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ Applicati a

- A) Circuito di raffreddamento
- B) Apparato di Scarico (raffreddamento fumi)
- C) Al motore (regolatore di giri)
- D) Al circuito dell'olio (spegne se senz'olio)
- E) Apparato di Aspirazione (filtro aria)

Mezzo Eex Bremach

Nell'impianto antideflagrante i sistemi di sicurezza previsti possono essere applicati alla:

A) sonda temperatura acqua e riserva acqua gorgogliatore: il dispositivo interviene quando la temperatura del liquido di raffreddamento supera i 95 gradi. L'intervento della sonda, segnalato sul cruscotto, provoca l'arresto del motore. Per riavviare il motore e consentire la rimozione dalla zona pericolosa, occorre effettuare l'avviamento tenendo premuto il pulsante di reset. Il surriscaldamento del motore può essere provocato da un utilizzo gravoso del mezzo o da un livello insufficiente del liquido di raffreddamento.

B) sonda termica temperatura Fumi: questa sonda agisce come la sonda acqua, con la differenza che la temperatura di intervento di 80 gradi. Il suo intervento è segnalato sul cruscotto da una spia. In questo caso accertarsi che nel filtro antideflagrante ad acqua non manchi il liquido ed eventualmente rabboccarlo ed attendere che la temperatura scenda. Per rimuovere il mezzo seguire le modalità descritte sopra.

C) regolatore di giri: è un dispositivo di sicurezza atto ad arrestare il motore in caso di fuori giri. E' possibile infatti che, a causa di miscele infiammabili presenti nell'ambiente circostante, il motore vada fuori giri. Tale dispositivo provvede ad arrestare il motore allorché esso superi il regime di giri prestabilito. E' necessario controllare giornalmente il funzionamento del dispositivo premendo, a motore spento, l'apposito pulsante posto sul cruscotto.

D) controllo pressione olio: questo dispositivo, impedisce al motore di lavorare in caso di mancanza di pressione dell'olio. Il suo intervento viene segnalato dalla spia posta sul cruscotto e provoca lo spegnimento del motore. Questi dispositivi devono essere controllati ogni 200 ore (vedi manutenzione periodica obbligatoria). Tutti questi dispositivi di sicurezza se vengono attivati per un qualsiasi motivo, provocano lo spegnimento del mezzo.

E) Apparato di aspirazione: impedisce che gas potenzialmente esplosivi possano arrivare alle camere di scoppio aumentando i giri del motore e il conseguente rischio di esplosione.

E' quindi importante conoscere come funzionano e come entrano in azione.

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

**Sistemi
Sicurezza**

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ A) Sonda temperatura acqua

- Esiste una sonda di temperatura nel circuito di raffreddamento che blocca il motore quando la temperatura dell'acqua supera i 100°



Mezzo Eex Bremach

Anche per il radiatore esiste un sistema di sicurezza, governato da una **Sonda di Temperatura dell'acqua**, in grado di bloccare il mezzo se la temperatura si eleva oltre i 95 ° C.

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

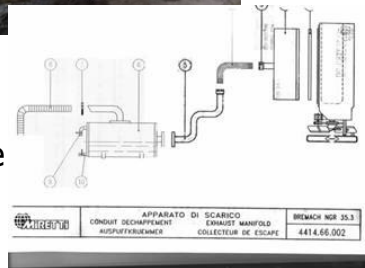
Sistemi
Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ B) Raffreddamento Fumi

- Lo scarico dei gas derivanti dalla combustione del motore, attraversa un sistema di raffreddamento ad acqua (illustrato a lato) dove si nota un bocchettone di carico acqua ed uno di scarico.



Mezzo Eex Bremach

La foto descrive i collegamenti **del sistema di raffreddamento fumi**, integrato allo Scarico dei mezzi Eex.

Lo scarico del mezzo Eex, fluisce in un serbatoio contenente acqua ed additivi.

Questo particolare apparato di scarico è regolato da meccanismi di funzionamento del circuito con elettrovalvole di controllo, per cui quando la temperatura supera i 100 gradi, determina lo spegnimento del mezzo.

I gas di scarico al passaggio nel serbatoio, vengono raffreddati e fuoriesce dal mezzo del Fumo Bianco, indice della presenza di vapore acqueo.

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi
Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ B) Raffreddamento Fumi

- Abbassa la temperatura dei gas combusti
- Impedisce che scintille vengano a contatto con gas presenti
- L'acqua spegne i residui incandescenti provenienti dalle camere di scoppio
- L'acqua deve essere sostituita ogni otto ore di lavoro



Mezzo Eex Bremach

Il **filtro antideflagrante ad acqua**, consente di abbassare la temperatura dei gas combusti. Impedisce, inoltre, che eventuali scintille possano venire a contatto con gas presenti ed innescare esplosioni e incendi.

L'acqua ha il compito di spegnere i residui incandescenti provenienti dalle camere di scoppio.

L'acqua deve essere sostituita ogni otto ore di lavoro.

Il serbatoio dei fumi deve comunque venire rabboccato di acqua molto spesso perché il vapore acqueo svuota velocemente il serbatoio.

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

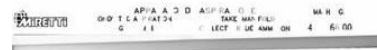
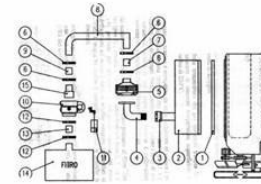
Sistemi
Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ C - E) Filtro Aspirazione

- Deve impedire che gas potenzialmente esplosivi possano arrivare alle camere di scoppio aumentando i giri del motore e il conseguente rischio di esplosione



Mezzo Eex Bremach

Il **Sistema di sicurezza applicato al filtro di aspirazione** deve impedire che gas potenzialmente esplosivi possano arrivare alle camere di scoppio aumentando i giri del motore e il conseguente rischio di esplosione.

La seconda foto illustra il meccanismo di funzionamento del sistema di sicurezza applicato al filtro dell'aria, che tramite una elettrovalvola alimentata elettricamente, rileva l'eventuale presenza di gas combustibili ed interrompe immediatamente il funzionamento del mezzo.

E' importante rilevare che se non si interrompe l'energia abbassando il fungo rosso (vedi oltre), tutti questi sistemi elettrici vengono costantemente alimentati portando in breve tempo la batteria a terra.

Sistema di Sicurezza

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi
Sicurezza

Pannello Comandi

Vano Sanitario

■ Custodia per Batteria

- Contiene eventuali esplosioni all'interno senza propagare la fiamma nel ambiente circostante



Mezzo Eex Bremach

La funzione della **Custodia per batteria** Antideflagrante Eex “d” è quella di contenere eventuali esplosioni che dovessero avvenire all'interno senza propagare la fiamma nell'ambiente circostante.

Pannello Comandi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

■ Accensione Mezzo

- Sollevare interruttore generale, detto "Fungo"
- Attendere riscaldamento candele
- Agire sulla chiave di accensione.

■ Spegnimento Mezzo

- Agire sulla chiave di Accensione
- Abbassare Fungo



Mezzo Eex Bremach

Prima di accendere il Mezzo Eex, tramite la consueta chiave, è indispensabile dare corrente al quadro.

Il mezzo Eex, infatti presenta un "Pomello o "Fungo" di Attivazione e Disattivazione della Batteria.

Accensione Mezzo: Prima di accendere il mezzo, **Sollevare** tale fungo ed attendere il riscaldamento delle Candele (ricordiamo che i Mezzi EeX hanno motori a Gasolio). A riscaldamento avvenuto, si può girare normalmente la chiave, appositamente fissata sul quadro.

Spegnimento Mezzo: Il mezzo si spegne, normalmente girando la chiave.

E' bene però, dopo aver spento il mezzo, **Abbassare** il fungo, in modo da interrompere il collegamento della batteria e cessare l'alimentazione di tutti i sistemi di sicurezza che porterebbero all'esaurimento della batteria in pochissime ore.

Pannello Comandi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

■ **Tutti i comandi elettrici tradizionali sono stati disabilitati e commutati in questo pannello stagno**

- Spia emergenza surriscaldamento
- Tergi vetro
- Luci esterne
- Lampeggiatore Blu
- Commutatore configurazione EEx "D"
- Segnalatore Anomalie



Mezzo Eex Bremach

Tutti i comandi elettrici tradizionali sono stati disabilitati e commutati in questo pannello stagno, contenente:

- **spia emergenza surriscaldamento.**
- **tergi vetro**
- **luci esterne**
- **lampeggiatore blu**
- **commutatore configurazione EEx "D"**
- **quadro spie**

Pannello Comandi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

■ Segnalatore Anomalie

- Allarmi
 - Spie Rosse
- Indicazioni
 - Spie Verdi



Mezzo Eex Bremach

Tutte le spie tradizionali del cruscotto sono state disabilitate e commutate in questo sistema stagno che indica situazioni di allarme (temperatura olio, gas di scarico, liquido radiatore e residuo di carburante, ecc...).

La decodifica di tale strumento (corrispondenza fra numero di segnale di allarme e problema) si trova sotto il pannello raffigurato.

Gli **allarmi** sono rappresentati da Spie (lead) di **colore rosso**, mentre le **indicazioni** da spie (lead) di **colore Verde**.

Pannello Comandi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

■ Decodifica Anomalie

■ Allarmi

- 1 Pressione Olio Motore
- 2 Temperatura Fumi
- 3 Temperatura Acqua
- 4 Regolatore di Giri
- 5 livello di Carburante
- 6 Filtro Aria intasato
- 7 Livello Olio Freni

■ Indicazioni

- 9 Chiave Inserita
- 10 Freno a Mano
- 11 Generatore (Batteria)
- 12 Preriscaldamento Candelette
- 13 Trazione Anteriore



Mezzo Eex Bremach

Il sistema di Decodifica delle Anomalie è posto sotto il Quadro Comandi.

E' costituito da una figura speculare al Segnalatore di Anomalie, con numeri in corrispondenza delle Spie (Lead) del Segnalatore.

La parte alta, caratterizzata dal Colore Rosso, comprende le spie di Allarme da 1 a 8 :

Allarmi (Colore Rosso)

- 1 pressione olio motore
- 2 temperatura fumi
- 3 temperatura acqua
- 4 regolatore di giri
- 5 livello di carburante
- 6 filtro aria intasato
- 7 livello olio freni

La parte bassa caratterizzata dal Colore Verde, comprende le spie di Indicazione da 9 a 13 :

Indicazioni (colore Verde)

- 9 chiave inserita
- 10 freno a mano
- 11 generatore (batteria)
- 12 preriscaldamento candelette
- 13 trazione anteriore

Pannello Comandi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

■ Pulsante di Ripristino

- Disattiva i sistemi di sicurezza Eex
- Mai utilizzare in presenza, anche sospetta di Metano



Mezzo Eex Bremach

Qualora il mezzo si surriscaldi, automaticamente si ferma (sistema di sicurezza).

In situazioni d'emergenza è possibile riavviare e partire con il mezzo tenendo premuto continuamente il pulsante rosso Ripristino.

Il pulsante di **ripristino disattiva** tutti i sistemi di sicurezza e fa funzionare il mezzo in configurazione "Normale".

Non si deve mai utilizzare questo tasto in presenza (anche solamente sospetta) di Metano, altrimenti il sistema antideflagrante, di garanzia di Eliminazione Innesco, perderebbe di significato.

Pannello Comandi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

■ Illuminazione Interna

- Comandato da Interruttore
- Faro Vano Cabina
- Faro Vano Sanitario



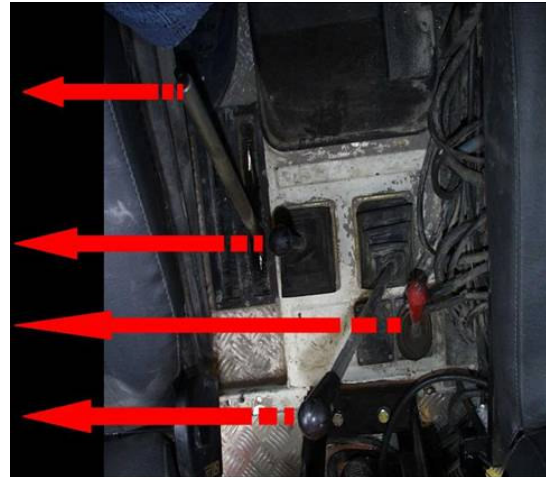
Mezzo Eex Bremach

Il mezzo è dotato per **l'illuminazione interna** (vano cabina e vano sanitario) di 2 fari stagni che vengono comandati contemporaneamente dall'interruttore, anche esso stagno, posto sotto il pannello di controllo.

Pannello Comandi

Dal posto di guida troviamo:

- Freno a mano
- Bloccaggio differenziale
- Ridotte 2 posizioni
- 4 WD



Mezzo Eex Bremach

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

**Pannello
Comando**

Vano Sanitario

Il Mezzo utilizzato come Mezzo Sanitario Eex è un Bremach, composto da un sistema di:

- freno a Mano
- bloccaggio del Differenziale
- ridotte
- 4 Ruote Motrici

Tutte le leve funzionano come il freno a mano:

- rivolte verso il motore: **Funzione Disattivata**
- rivolte verso il vano sanitario: **Funzione Attivata**

Il Bremach è un mezzo molto duttile e trova utilizzo anche in situazioni di fondo stradale impervio.

Vano Sanitario

■ Presidi

- Barella Toboga M di tipo antideflagrante
- Contenitore per Collari, Ossigeno, ecc...
- Alloggiamento zaino



Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano
Sanitario

Presidi

Mezzo Eex Brema

In galleria devono essere introdotte esclusivamente barelle toboga di tipo “m” (miniera), tavole spinali in legno (da preferire a quelle in plastica), e Ked; **non devono essere** introdotte barelle a cucchiaio o tutte quelle in lega metallica.

Non ci sono particolari controindicazioni sull’accesso di altri presidi impiegati comunemente come collari cervicali, immobilizzatori e quantaltro.

Le ambulanze antideflagranti in dotazione al GECAV, sono allestite in modo da rispettare al massimo gli standard di sicurezza previsti dalle normative.

Il Vano Sanitario del Mezzo di Soccorso Eex, contiene diversi presidi sanitari indispensabili per il Soccorso all’interno delle Gallerie in fase di Costruzione.

Ogni presidio inserito è marchiato Eex e garantisce l’antideflagrante (non produce scintille).

All’interno del vano sanitario sono contenute:

- 1 barella toboga tipo M
- 1 zaino sanitario
- collari cervicali
- ossigeno monouso
- maschere di Venturi

Vano Sanitario

■ Presidi Elettromedicali

- Non Sono Presenti
 - Nello Zaino Antideflagrante
 - Nel Mezzo di Soccorso Eex
- Possono accedere
 - Solo se Spenti
- Possono essere Utilizzati
 - In Assenza di Metano
 - Sotto il Controllo Addetto Gas
 - Solo con Stop Lavorazioni



Mezzo Eex Bremach

Per quanto riguarda l'impiego di apparecchiature elettriche in ambienti esplosivi è possibile fare riferimento alle norme emanate dal CENELEC (comitato europeo per la normalizzazione elettrotecnica) e dal CEI (comitato elettrotecnico italiano). Il DPR 320 /56 agli art. 76 obbliga ogni cautela per evitare scintille. Allo stato attuale i presidi elettromedicali in dotazione al GECAV non hanno i requisiti che richiede la norma. **Il loro impiego in gallerie grisoutuose in assenza di metano può avvenire solo se effettivamente indispensabile e solo in assenza di metano (NO SEMAFORO ROSSO) seguendo le cautele previste:**

Assenza di lavorazioni che possano produrre nuove venute (perforazioni, scavi, ecc.); Presenza sul luogo di lavoro del responsabile del monitoraggio che valuta le condizioni ambientali e le lavorazioni da eseguire; Monitoraggio dell'atmosfera nel volume intorno all'area di lavoro; Registrazione manuale degli esiti del monitoraggio; Autorizzazione scritta all'impiego di elettromedicali; Prima dell'impiego di elettromedicali verificare la piena funzionalità della ventilazione e del sistema di allarme; Disponibilità di estintori sul luogo; I presidi alimentati elettricamente devono essere introdotti in galleria esclusivamente spenti.

La loro accensione deve avvenire esclusivamente prima dell'impiego e solo dopo avere verificato nuovamente il colore dei semafori. La dispensa al divieto d'accesso di apparecchiature elettromedicali è avvalorata anche dal fatto che queste possono essere ritenute operazioni straordinarie, indispensabili e indifferibili per la sicurezza personale. Applicando queste avvertenze si riesce ad avere un buon margine di sicurezza ed allo stesso tempo garantire un intervento sanitario più efficace.

Vano Sanitario

■ DPI Specifici

- Autorespiratori completi
- Bombole di riserva

■ Cassapanca

- Maschere
- Maschere soccorso
- Lampade Eex



Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano
Sanitario

DPI

Mezzo Eex Brema

Il Vano Sanitario del Mezzo di Soccorso Eex, contiene diversi dispositivi di protezione Individuale indispensabili per il soccorso all'interno delle Gallerie in fase di Costruzione.

Sono dislocati infatti:

- 2 autorespiratori completi
- 3 bombole di riserva come riserva d'aria per aumentare la ridotta autonomia fornita dagli autorespiratori
- 3 maschere di tipo Panorama Nova per i soccorritori
- maschere di soccorso di tipo Combitor Nova per l'infortunato/i
- 2 lampade Eex

Vano Sanitario

Meccanismo di Sgancio Rapido

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano Sanitario

DPI

① Sollevare

② Tirare

Mezzo Eex Bremach

Nella Figura si osserva il Meccanismo di sgancio rapido degli Autorespiratori PA 90.

Le operazioni da compiere per sganciare gli autorespiratori sono:

- ① **sollevare** verso l'alto il dispositivo di bloccaggio degli autorespiratori, facendo attenzione al fatto che potrebbero cadere se non eseguiamo l'operazione successiva
- ① sorreggere gli autorespiratori con una mano
- ② **tirare** verso l'esterno la lingua di acciaio

Vano Sanitario

■ Zaino di Soccorso Mezzo Eex

- SOLO Presidi di Emergenza Urgenza conformi alle norme antideflagranti (marchio Eex)



Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano Sanitario

Zaino

Mezzo Eex Bremach

Nelle gallerie in costruzione nella quale vi è possibilità di avere un'atmosfera esplosiva è d'obbligo utilizzare impianti e dispositivi antideflagranti.

Altri presidi non alimentati elettricamente devono avere caratteristiche particolari, ovvero non produrre scintille per attrito, o non caricarsi elettrostaticamente.

Per questo motivo, **lo zaino sanitario posizionato all'interno del Mezzo Eex**, appositamente studiato per rispondere alle suddette caratteristiche, contiene **solo presidi conformi alle norme antideflagranti**.

Vano Sanitario

■ Zaino Sanitario Check List

- **Tasca Esterna Inferiore**
 - 2 Sacchi amputazioni
 - 2 Sacchi neri
 - 1 Forbice abiti
 - 1 Tronchese
- **Tasca Esterna Superiore**
 - 1 Sfigmomanometro
 - 1 Fonendoscopio
 - 2 Metalline
- **Tasca Interna Laterale Sinistra**
 - 1 Flussimetro per Bombola di ossigeno

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano
Sanitario

Zaino

Mezzo Eex Bremach

Il Materiale contenuto nello Zaino Sanitario del Mezzo di Soccorso Eex è diviso per scompartimenti dello zaino stesso:

Tasca Esterna Inferiore

- 2 sacchi amputazioni
- 2 sacchi neri
- 1 forbice abiti
- 1 tronchese

Tasca Esterna Superiore

- 1 sfigmomanometro
- 1 fonendoscopio
- 2 metalline

Tasca Interna Laterale Sinistra

- 1 flussimetro per bombola di ossigeno

Vano Sanitario

■ Zaino Sanitario Check List

■ Tasca Interna Superiore

- 2 BD per Misura (14-16-18-20)
- 2 Otturatori per BD Misura (16-18)
- 2 Lacci Vena
- 3 Cerotti Op-Site
- 2 Siringhe per Misura (cc 5-10-20)
- 1 cerotto altezza 5 cm
- 1 Guedel per misura (3-4-5)
- 1 Benda Orolata altezza 10 cm

■ Tasca interna Inferiore

- 1 Laccio Arterioso

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano
Sanitario

Zaino

Mezzo Eex Bremach

Il Materiale contenuto nello Zaino Sanitario del Mezzo di Soccorso Eex è diviso per scompartimenti dello zaino stesso:

Tasca Interna Superiore

- 2 BD per misura (14-16-18-20)
- 2 otturatori per BD misura (16-18)
- 2 lacci vena
- 3 cerotti Op-Site
- 2 Siringhe per Misura (cc 5-10-20)
- 1 cerotto altezza 5 cm
- 1 Guedel per misura (3-4-5)
- 1 benda orolata altezza 10 cm

Tasca interna Inferiore

- 1 laccio arterioso

Vano Sanitario

■ Zaino Sanitario Check List

■ Scomparto Interno Sinistro

- 1 Ambu adulto
- 2 Filtri antibatterici
- 1 Maschera Ambu per misura (3-4)

■ Scomparto Interno Destro

- 1 Soluzione Fisiologica 250 cc + set
- 1 Ringer Acetato 500 cc + set
- 1 Emagel 500 cc + set
- 1 Sacca Pressione
- 1 Acqua Ossigenata
- 1 Regolatore di Flusso
- 1 Raccogliatore rigido per aghi

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano
Sanitario

Zaino

Mezzo Eex Bremach

Il Materiale contenuto nello Zaino Sanitario del Mezzo di Soccorso Eex è diviso per scompartimenti dello zaino stesso:

Scomparto Interno Sinistro

- 1 Ambu adulto
- 2 filtri antibatterici
- 1 maschera Ambu per misura (3-4)

Scomparto Interno Destro

- 1 soluzione fisiologica 250 cc + set
- 1 ringer acetato 500 cc + set
- 1 Emagel 500 cc + set
- 1 sacca pressione
- 1 acqua ossigenata
- 1 regolatore di flusso
- 1 raccogliatore rigido per aghi

Vano Sanitario

Eliminazione Innesco :
Mezzo Eex

Ubicazione

Sistemi Sicurezza

Pannello Comando

Vano
Sanitario

Zaino

■ Zaino Sanitario Check List

- **Tasca Interna Laterale Destra**
 - 10 Flanelle Sterili
- **Tasca Interna Trasversale**
 - 1 Canula di Yankauer
 - 1 Sondino aspirazione per misura (10-12-14-16-18)
 - 1 Raccordo a botte
- **Vano Zaino**
 - 2 Collari cervicali multimisura
 - 1 Bombola Ossigeno
 - 1 Maschera Ossigeno
 - 1 Aspiratore Manuale

Mezzo Eex Bremach

Il Materiale contenuto nello Zaino Sanitario del Mezzo di Soccorso Eex è diviso per scompartimenti dello zaino stesso:

Tasca Interna Laterale Destra

- 10 flanelle sterili

Tasca Interna Trasversale

- 1 canula di Yankauer
- 1 sondino aspirazione per misura (10-12-14-16-18)
- 1 raccordo a botte

Vano Zaino

- 2 collari cervicali multi misura
- 1 bombola ossigeno
- 1 maschera ossigeno
- 1 aspiratore manuale