

Concetto di salvataggio per lavori sotterranei

Uno strumento di lavoro pratico per progettisti e imprenditori

206976



Sommario

Pagina

<i>A che scopo serve il concetto di salvataggio?</i>	3
<i>Autosalvataggio o salvataggio dall'esterno?</i>	3
<i>Premesse fondamentali</i>	4
<i>Elaborazione del concetto di salvataggio - Punto per punto</i>	5
1. <i>Punto: Identificare i rischi (eventi) da prendere in considerazione</i>	5
2. <i>Punto: Individuare le misure da adottare</i>	6
3. <i>Punto: Concretare le misure da adottare e allestirne una lista</i>	7
4. <i>Punto : Elencare e motivare i rischi residui accettabili</i>	7
5. <i>Punto: Mettere in atto le misure da adottare</i>	8
6. <i>Punto: Controllare le misure adottate</i>	8
7. <i>Passo: Controllare la lista dei rischi residui</i>	8

Allegati

Allegato

<i>Tabella eventi/misure</i>	1
<i>Lista dei codici</i>	2
<i>Lista delle misure</i>	3
<i>Lista rischi residui</i>	4
<i>Lista allarmi</i>	5

Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni
Sicurezza sul lavoro
Casella postale, 6002 Lucerna
Telefono 041 - 419 51 11
Telefax 041 - 419 59 17 (per ordinazioni)

Concetto di salvataggio per lavori sotterranei

Codice: 88112.i

Autore: Robert Meier, Martin Vogel, Hans Brand
Sezione genio civile e costruzioni

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte.
1ª edizione – aprile 1996
2ª edizione – ottobre 1996 – 200 fino 700

A che scopo serve il concetto di salvataggio?

La cosa migliore sarebbe naturalmente quella di poter lavorare in condizioni di piena sicurezza senza dover affrontare casi d'emergenza. Purtroppo l'esperienza ci insegna che nei lavori sotterranei accadono ripetutamente infortuni anche se sono state adottate tempestivamente le necessarie misure antinfortunistiche. Per eseguire lavori in sotterraneo è perciò essenziale il fatto di disporre di un minuzioso concetto di salvataggio che preveda misure di salvataggio idonee per tutti gli eventi possibili.

Nel seguito riteniamo opportuno spiegare il modo di allestire, punto per punto, un tale concetto di salvataggio per il vostro cantiere.

Autosalvataggio o salvataggio dall'esterno?

Nei cantieri sotterranei il salvataggio consiste in **misure di autosalvataggio** nonché in **misure di salvataggio dall'esterno**. L'importanza dell'autosalvataggio aumenta con l'aumentare della lunghezza e delle difficoltà di accesso al cantiere sotterraneo. L'entità e la qualità delle necessarie misure di autosalvataggio sono in funzione del **tempo massimo prevedibile che il salvataggio dall'esterno impiega per intervenire sul posto**.

Autosalvataggio: un esempio

Durante il lavoro di smarinaggio un bagger a motore Diesel si incendiò. Il macchinista cercò invano di spegnere l'incendio e riportò gravi ustioni. Un fumo intenso invase la zona di lavoro. Gli uomini della squadra d'avanzamento equipaggiati con autosalvatori a ossigeno indossarono al baggerista e si misero essi stessi la maschera e domarono l'incendio con gli estintori portatili in dotazione nelle vicinanze. Le ustioni riportate dal baggerista vennero bendate con il materiale di pronto soccorso. Tutta la squadra uscì insieme dalla galleria attraverso il cunicolo d'accesso invaso da fumo intenso.

Salvataggio dall'esterno: un esempio

Nell'esistente galleria alla sommità del Brennero scoppiò il 12.5.89 un incendio durante i lavori di isolazione. Vani furono i primi tentativi di spegnimento: l'incendio si propagò rapidamente. La gente cercò scampo fuggendo nelle due direzioni dei portali. Non tutti riuscirono a mettersi in salvo: due persone rimasero imprigionate. Il personale del cantiere rimase impotente davanti al divampare dell'incendio. Per avviare il salvataggio dall'esterno si dovette allarmare i pompieri. I pompieri impiegarono il loro tempo per mettersi in marcia, per varcare il valico stradale, per orientarsi sul posto, per organizzarsi e per penetrare nella galleria.

Il tempo di intervento del salvataggio dall'esterno, dal momento dell'accaduto al ritrovamento di ambedue i dispersi, durò 4 ore e mezzo: ambedue le vittime erano purtroppo già morte.

Fa parte dell'autosalvataggio per es. l'istruzione nel primo soccorso, nell'uso degli estintori, nell'adozione delle misure di sopravvivenza, ecc.

Fanno parte del salvataggio dall'esterno per es. l'elicottero, i pompieri, l'ambulanza, ecc.

Il tempo di intervento per il salvataggio dall'esterno è lo spazio di tempo che va dal momento dell'accaduto fino all'arrivo del servizio salvataggio dall'esterno sul posto dell'infortunio in galleria.

Premesse fondamentali

Le premesse che occorrono per elaborare un concetto di salvataggio appropriato e accettabile dal punto di vista economico sono:

- **le analisi del rischio** fatte durante la fase di progettazione e preparazione dei lavori (PRLA);

e

- **la messa in atto** delle misure individuate nella fase di progettazione e preparazione dei lavori.

Le misure di sicurezza sul lavoro preventive non fanno parte del concetto di salvataggio.

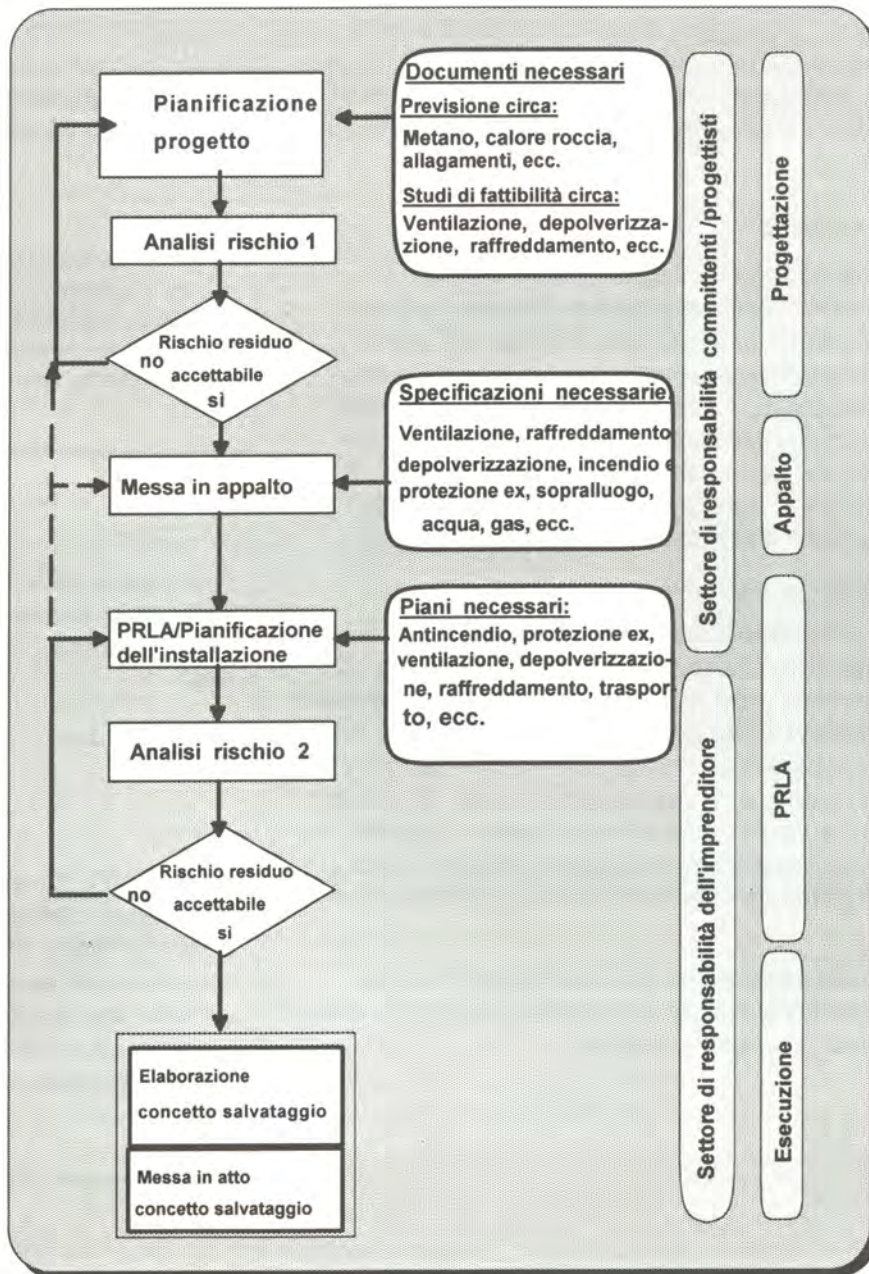


Figura 1 La posizione del concetto di salvataggio nella pianificazione ed esecuzione

Elaborazione del concetto di salvataggio - punto per punto

Nel seguito vi mostriamo con un esempio il modo di elaborare un concetto di salvataggio. Abbiamo preso come modello la seguente descrizione di un cantiere:

- Cantiere gallerie in altipiano, lunghezza galleria ca. 1500 m, sezione ca 40 m²
- Avanzamento con esplosivo in salita, smarinaggio con macchine su pneumatici, finitura con calcestruzzo spruzzato con additivi corrosivi
- Ridotto pericolo di gas e di fornello (cedimento galleria), nessun materiale sciolto, nessuna irruzione di acque

1. Punto: Identificare gli eventi (rischi) da prendere in considerazione

Strumenti: Una copia della tabella eventi/misure. Si trova nell'allegato 1. Le spiegazioni dei singoli eventi figurano sul retro di questa tabella.

1. Punto: Escludere gli eventi non interessanti questo cantiere o accettati come rischio residuo, cancellando completamente la rispettiva riga dalla tabella.

Risultato: Nella tabella rimangono quegli eventi per i quali il concetto di salvataggio deve prevedere l'adozione delle necessarie misure.

Evento (Per le spiegazioni vedi retro)		Misure (I numeri si riferiscono alla lista codici, vedi allegato 2)	
Elementi	Denominazione	Strutturali	Materiali
A	Roccia Distacco materiale	111, 113, 141, 142, 143, 146	221, 237
B	Fermetto	111, 113, 121, 136, 146, 150	
C	Acqua Irruzione acqua/melma	111, 113, 120, 146, 147, 190	236
B	Inondazione	111, 113, 120, 146, 147	236
E	Gas Emanazione di gas	111, 113, 135, 143, 146	112, 211, 231, 232
F	Explosione di gas	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 231, 232, 237
G	carenza di ossigeno	111, 113, 135, 141, 142, 143	112, 211, 232
H	Fuoco Incendio	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 142, 143	112, 211, 231, 237, 241,
I	Explosione	111, 113, 121, 137, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237
K	Fumo	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 141, 142, 143, 146	211, 231, 237, 242
L	Corrente Infortunio da elettricità	111, 113, 143	234
M	Interruzione di corrente	111, 113, 120, 121, 143, 147	
N	Chimica Infortunio chimico	111, 113, 143, 180	223
O	Infortunio da brillamento	111, 113, 141, 142, 143, 147	221, 237
P	Tecnica Apparecchi/Macchine/Traffico	111, 113, 141, 142, 143, 147	222
Q	Aria Lavori in aria compressa	111, 113, 114, 120, 141, 143, 147	234, 238
R	Natura Neve/Ghiaccio/Fra-	111, 113, 141, 142, 146	112, 235

Figura 2 Risultati del 1. punto

2. Punto: Individuare le misure da adottare

Strumenti: La tabella eventi/misure elaborata nel punto 1 e la lista codici con le rispettive spiegazioni (allegato 2).

2. Punto Sulla lista vengono proposte le misure strutturali, del materiale e del personale associate agli eventi residui. Si fa ora la distinzione fra:

- misure da adottare (contrassegnate in verde)
- misure da non adottare (contrassegnate in blu)

A tale scopo ci si serve della lista codici.

Risultato: Nella tabella eventi/misure in figura 3 sono evidenziate quali misure vanno adottate e quali no.

Evento (Per le spiegazioni vedi retro)		Misure (I numeri si riferiscono alla lista codici, vedi allegato 2)		
Elementi	Determinazione	Strutturali	Materiali	
A	Roccia	Distacco materiale	111, 113, 141, 142, 143, 146	221, 237
B	Fermette		111, 113, 120, 146, 147, 148	
E	Acqua	Infrusione acqua/melma	111, 113, 120, 146, 147, 148	235
B	Inondazione		111, 113, 120, 146, 147	235
E	Gas	Emanazione di gas	111, 113, 135, 143, 146	112, 211, 231, 232
F	Gas	Esplosione di gas	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 231, 232, 237
E	Gas	Carenza di ossigeno	111, 113, 135, 141, 142, 143	112, 211, 232
H	Fuoco	Incendio	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237, 241
I	Esplosione		111, 113, 121, 137, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237
K	Fumo			
L	Corrente	Infortunio	Concetto di salvataggio per lavori sotterranei	
M	Infortunio			
N	Chimica	Infortunio		
O	Infortunio			
P	Tecnica	Apparecc		
Q	Aria	Lavoro in		
R	Natura	Neve/Ghi		

Lista codici

<p>100 Misure strutturali</p> <p>110 Comunicazione</p> <p>111 Sistemi di comunicazioni fissi</p> <p>112 Sistemi radio</p> <p>113 Lista allarmi</p> <p>120 Alimentazione corrente d'emergenza</p> <p>121 Illuminazione d'emergenza per vie di fuga e</p> <p>122 Alimentazione d'emergenza di corrente elettrici</p> <p>130 Misure in caso d'incendio</p> <p>131 Sistemi d'allarme incendi</p> <p>132 Sistemi d'estinzione (semi)stazionari</p> <p>133 Sistemi d'estinzione su macchine e apparecchi</p> <p>134 Comando ventilazione in caso d'incendio</p> <p>135 Container di salvataggio</p> <p>136 Punti di presa d'acqua</p> <p>137 Riserve acqua di estinzione incendi</p> <p>140 Sistemi di trasporto</p> <p>141 Area d'atterraggio elicotteri</p> <p>142 Accesso, piani d'accesso, collegamenti esteri</p> <p>143 Sistemi di trasporto interni del cantiere</p> <p>144 Veicoli di salvataggio provvisti di protezione</p> <p>145 Rifornimento d'emergenza</p> <p>146 Vie di fuga</p> <p>147 Uscite di sicurezza, accessi d'emergenza in</p>	<p>200 Misure associate al materiale</p> <p>210 Strumenti di misurazione</p> <p>211 Segnalatori multiuso mobili, incl. O₂</p> <p>220 Materiale di pronto soccorso</p> <p>221 Materiale sanitario</p> <p>222 Cassetta di medicazione su veicoli/apparecchi</p> <p>223 Lavaocchi d'emergenza</p> <p>230 Materiale di salvataggio</p> <p>231 Autosalvatore</p> <p>232 Autorespiratori pesanti per salvataggio dall'esterno</p> <p>233 Materiale di salvataggio da valanghe</p> <p>234 Materiale di salvataggio per colpiti da corrente elettrica sistemato nei pressi di trasformatori e dei quadri elettrici</p> <p>235 Mezzi di fuga per pozzi e avanzamenti in discesa</p> <p>236 Materiale di salvataggio idoneo per passaggio attraverso camere in aria compressa</p> <p>237 Barelle (a pala), collari</p> <p>240 Materiale antincendio</p> <p>241 Tubi per pompe antincendio</p> <p>242 Estintori portatili</p> <p>243 Stazioni antincendio</p>
--	--

Figura 3
Risultati del 2. punto

3. Punto: Concretare le misure da adottare e allestirne una lista

- Strumenti:** Una copia del formulario "Lista misure" (allegato 3) e la "Lista codici" (allegato 2).
- 3.Punto:** Le misure da adottare vengono descritte con riferimento al cantiere in esame e riportate nel formulario.
- Risultato:** La figura 4 porta la "Lista misure" debitamente compilata. Essa costituisce il risultato essenziale dell'elaborazione del concetto di salvataggio.

Lista misure

Codice misure

- 111 Predisporre un sistema telefonico con accesso diretto alla rete locale; stazioni telefoniche in galleria a intervalli di 300 m max., in officina, in ufficio, nella mensa.
- 113 Lista allarmi (vedi foglio separato)
- 135 Container esalazioni allacciato alla rete pneumatica (non un vero e proprio container antincendio o di salvataggio), con diversi equipaggiamenti (vedi 221, 237, 240)
- 136 Posti di presa d'acqua a ogni 200 m, con accoppiamento speciale
- 137 Garantire la riserva d'acqua d'estinzione attraverso la rete d'alimentazione di acqua fresca
- 141 Area di atterraggio elicotteri per casi urgenti (area davanti al portale, tenere libera questa zona da condotte aeree)
- 142 Allestire i piani degli accessi e del cantiere per i pompieri, la Rega, l'ambulanza e consegnarli a queste istituzioni. Porre la relativa segnaletica a partire dalla strada cantonale
- 143 Pulmino Diesel (trasporto personale) da equipaggiare per il trasporto di feriti
- 180 Allacciamento acqua fresca Ø 1" a ogni 100 m
- 211 Segnalatore multiuso mobile per il controllo di CH⁴

Figura 4 Risultati del 3. punto

4. Punto: Elencare e motivare i rischi residui accettabili

- Strumenti:** Una copia del formulario "Lista rischi residui" (allegato 4)
- 4. Punto:** Nel 1. punto sono stati esclusi gli eventi non entranti in considerazione e nel 2. punto sono state escluse le misure da non adottare. Questi eventi e queste misure vengono ora elencate spiegando il motivo della loro esclusione.
- Risultato:** La "Lista rischi residui" permette di evidenziare in modo chiaro e comprensibile i rischi residui considerati accettabili e associati al salvataggio e quali ne sono i motivi. In figura 5 è riportato una parte del nostro esempio.

Lista rischi residui

Codice Rischio residuo accettabile

Motivazione

- | | | |
|-----|--|---|
| 232 | Rinuncio alla creazione di una propria truppa di salvataggio con maschere pesanti. | Il rischio residuo è minimo. In caso d'emergenza è possibile far ricorso al corpo pompieri XY (vedi lista allarmi). |
|-----|--|---|

Figura 5 Risultati del 4. punto.

5. Punto: Mettere in atto le misure da adottare

Strumenti: La "Lista misure" elaborata al punto 3.

5. punto: **Messa in atto delle misure di infrastruttura**

È opportuno pianificare le misure di infrastruttura già prima di installare il cantiere e metterle in atto durante la fase di installazione. Le macchine e gli apparecchi sono da ordinare in modo che il loro equipaggiamento tecnico di sicurezza risulti conforme ai requisiti di cui alla "Lista misure" già all'atto della fornitura sul cantiere.

Messa in atto delle misure associate al materiale (Materiale di salvataggio)

Il materiale di salvataggio di cui alla "Lista materiale" deve essere ordinato e fornito per tempo. Ciò permette di averlo a disposizione sul luogo prima di iniziare i lavori di costruzione e di poterlo usare per istruzioni.

Messa in atto delle misure associate al personale

La formazione è l'ultimo elemento decisivo della catena delle misure. L'obiettivo del concetto di salvataggio può essere raggiunto solo quando gli addetti al cantiere sanno utilizzare in modo corretto l'esistente infrastruttura tecnica di sicurezza.

Risultato: Un cantiere gallerie installato ed equipaggiato in modo appropriato per quanto concerne il salvataggio e i cui addetti sanno cosa devono fare in caso d'emergenza.

6. Punto: Controllare le misure adottate

Strumenti: La "Lista misure" elaborata al punto 3.

6. punto: Controllare a intervalli adeguati l'efficacia delle misure adottate e, dato il caso, provvedere ad adattarle. Se necessario, ripetere l'istruzione degli addetti al cantiere.

Risultato: Risulterà che molte delle misure adottate sono appropriate e sempre ancora efficaci. Non si rivela quindi necessario di modificarle. Per le misure rivelatesi inadeguate occorre ritornare al punto 3.

7. Punto: Controllare la lista dei rischi residui

Strumenti: La "Lista rischi residui" elaborata al punto 4.

7. punto: In caso di importanti modifiche dei progetti o in presenza di altre premesse (per es. altri metodi di costruzione, avanzamento in discesa oltre il limite del lotto, ecc.) occorre riesaminare la lista dei rischi e, dato il caso, rielaborare il concetto di salvataggio.

Risultato: Si dispone di un concetto di salvataggio ottimale già sin dall'inizio dei lavori di costruzione ed efficace per tutta la durata dei lavori di costruzione che talvolta sono molto lunghi.

L'elaborazione e la messa in atto del concetto di salvataggio eseguite punto per punto permettono di garantire un salvataggio ottimale degli infortunati nei lavori di costruzione in sotterraneo.

Tabella eventi/misure

Evento (Per le spiegazioni vedi retro)		Misure (I numeri si riferiscono alla lista codici, vedi allegato 2)			
Elementi	Denominazione	Strutturali	Materiale	Personale	
A	Roccia	111, 113, 141, 142, 143, 146	221, 237	311, 331	
B	Fornello	111, 113, 121, 135, 145, 150		340	
C	Acqua	111, 113, 121, 122, 146, 147, 190	235	340	
D	Inondazione	111, 113, 121, 122, 146, 147	235		
E	Emanazione di gas	111, 113, 135, 143, 146	112, 211, 231, 232	321, 322, 323, 332, 340	
F	Esplosione di gas	111, 113, 121, 122, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 231, 232, 237	311, 321, 322, 323, 332, 340	
G	Carenza di ossigeno	111, 113, 135, 141, 142, 143	112, 211, 232	321, 323, 332	
H	Fuoco	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237, 241, 242, 243	322, 323, 325, 332,	
I	Esplosione	111, 113, 121, 137, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237	323, 332	
K	Fumo	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 141, 142, 143, 146	211, 231, 237, 242, 243	322, 323, 332	
L	Corrente	111, 113, 143	234	331, 340	
M	Interruzione di corrente	111, 113, 121, 122, 121, 143, 147		333	
N	Chimica	111, 113, 143, 180	223		
O	Infortunio da brillamento	111, 113, 141, 142, 143, 147	221, 237	311, 331	
P	Tecnica	111, 113, 141, 142, 143, 147	222	311, 331	
Q	Aria	111, 113, 114, 121, 122, 141, 142, 143, 147	221, 236	314, 324, 325, 334	
R	Natura	111, 113, 141, 142, 146	112, 233	335	
S	altro?				
T	altro?				

Spiegazioni relative alla tabella "Eventi"

Eventi

Distacco materiale

Distacco di materiale roccioso in zona d'avanzamento.

Fornello

Sgretolamento della galleria (cedimento della galleria) a valle dell'effettiva zona di avanzamento. Un pericolo particolarmente critico in roccia friabile e a squilibri geologici. Possibilità di imprigionamento di persone e di interruzione delle condotte d'approvvigionamento e dei sistemi di comunicazione.

Irruzione di acqua/melma

Irruzione di acqua/melma in galleria. Di regola l'acqua può defluire solo in direzione portate. Particolarmente critici sono gli avanzamenti senza drenaggio aperto (avanzamenti in discesa, pozzi, ecc.).

Inondazione

Acque da ruscelli e fiumi in grado di invadere il sistema di galleria. Particolarmente pericoloso per avanzamenti in discesa e per pozzi (p. es. gallerie subacquee di centrali elettriche).

Emanazione di gas

Emanazione di gas (metano, idrogeno solforato, anidride carbonica, ecc.) dalla roccia all'interno della galleria.

Esplosione di gas

Esplosione di gas naturale con tutte le possibili conseguenze.

Carenza d'ossigeno

All'aria ambiente viene sottratto l'ossigeno (tenore d'ossigeno <18%, p. es. da irruzioni d'acqua, da lavori di saldatura, ecc.). Ciò può diventare critico nei tratti di galleria o nei pozzi non ventilati o ventilati insufficientemente.

Incendio

Fuoco aperto provocato da sostanze usate sul lavoro, da macchine, da materiali, ecc.

Esplosione

Esplosione di esplosivi, di miscele detonanti, di vapori, ecc. senza formazione d'incendio.

Fumo

Formazione di fumo da incendi covanti. Solvente impossibilità di scoprire subito il focolaio dell'incendio.

Fumo che, in seguito alla corrente d'aria in galleria, può formarsi in zone lontane da un grande incendio.

Infurtuni da elettricità

Infurtuni dovuti all'effetto diretto della corrente elettrica.

Interruzione di corrente

Un'interruzione di corrente può, in concomitanza con un altro evento, creare situazioni critiche (arresto delle pompe in caso di irruzioni d'acqua, dell'argano del pozzo in caso di incendio, della ventilazione o del raffreddamento, ecc.)

Infortunio chimico

Infortunio dovuto all'effetto di sostanze chimiche, specie di acidi (batterie) e liscive (additivi caustici per il calcestruzzo spruzzato, ecc.).

Infortuni da brillamento mine

Infortuni dovuti all'effetto di esplosivi.

Apparecchi/Macchine/Traffico

Infurtuni dovuti all'uso di apparecchi, macchine e veicoli all'interno di gallerie, sui piazzali di installazioni e nelle aree d'accesso.

Lavori in aria compressa

Le affezioni da decompressione richiedono una cura speciale. Il salvataggio da zone in aria compressa richiede l'adozione di misure speciali. Le persone e il materiale devono attraversare i locali in aria compressa. Gli apparecchi e le macchine devono essere resistenti all'aria compressa.

Neve/Ghiaccio/Frane/Valanghe

Pericolo per portale, piazzale installazioni, baracche, strade d'accesso, passaggi, ecc. da nevicate e nevischio, franamento di ghiacciai, valanghe e frane.

Altro

Spazio lasciato libero per riportare possibili eventi non indicati finora ma che interessano il cantiere in questione.

Misure

Misure strutturali

Si intende qui la messa a disposizione di una infrastruttura appropriata (da integrare p. es. nell'installazione del cantiere), la pianificazione e la preparazione dell'organizzazione di salvataggio, ecc.

Misure associate al materiale

Si intende qui l'acquisto di materiale, strumenti di misurazione, materiale di pronto soccorso, di salvataggio, antincendio, ecc.

Misure associate al personale

Si intende qui la formazione dei propri addetti ai lavori di costruzione nonché di quelli di eventuali ditte terze (p. es. il corpo pompieri locale deve conoscere le ubicazioni del cantiere). D'altra parte le misure di salvataggio nonché la collaborazione delle diverse organizzazioni coinvolte vanno provate con esercitazioni pratiche.

Concetto di salvataggio per lavori sotterranei

Lista codici

Allegato 2 (pagina 1/3)

100	Misure strutturali		
110	Comunicazione		
111	Sistemi di comunicazione fissi		
112	Sistemi radio		
113	Lista allarmi		
120	Alimentazione di corrente elettrica d'emergenza		
121	Illuminazione d'emergenza per vie di fuga e salvataggio		
122	Alimentazione di corrente elettrica d'emergenza di macchine		
130	Misure in caso d'incendio		
131	Sistema d'allarme incendi		
132	Sistemi d'estinzione (semi)stazionari		
133	Sistemi d'estinzione su macchine e apparecchi mobili		
134	Comando ventilazione in caso d'incendio		
135	Container di salvataggio		
136	Punti di presa d'acqua		
137	Riserve acqua di estinzione incendi		
140	Sistemi di trasporto		
141	Area d'atterraggio elicotteri		
142	Accesso, piani d'accesso, collegamenti esterni		
143	Sistemi di trasporto interni del cantiere		
144	Veicoli di salvataggio provvisti di protezione ex		
145	Rifornimento d'emergenza		
146	Vie di fuga		
147	Uscite di sicurezza, accessi d'emergenza in pozzi		
150	Piano di salvataggio in caso di fornelli (distacco di materiale)		
170	Camere di transito malati (lavori in aria compressa)		
180	Attacco dell'acqua (causticazioni)		
190	Misure di protezione da inondazioni nel pozzo		
200	Misure associate al materiale		
210	Strumenti di misurazione		
211	Segnalatori multiuso mobili, incl. O ₂		
220	Materiale di pronto soccorso		
221	Materiale sanitario		
222	Cassette di medicazione su veicoli/apparecchi		
223	Lavaocchi d'emergenza		
230	Materiale di salvataggio		
231	Autosalvatori		
232	Autorespiratori pesanti per il salvataggio dall'esterno		
233	Materiale di salvataggio da valanghe		
234	Materiale di salvataggio per colpi da corrente elettrica sistemato nei pressi dei trasformatori e dei quadri elettrici		
235	Mezzi di fuga per pozzi e avanzamenti in discesa		
236	Materiale di salvataggio idoneo per il passaggio attraverso camere di transito in aria compressa		
237	Barelle (a pale), collari		
240	Materiale antincendio		
241	Tubi per pompe antincendio		
242	Estintori portatili		
243	Stazioni antincendio		
300	Misure associate al personale		
310	Formazione di soccorritori ed esercitazioni		
311	Corsi per soccorritori in generale per cantieri sotterranei		
314	Corsi per soccorritori in generale, con formazione speciale in infortuni in aria compressa		
315	Corsi per soccorritori in generale, con formazione speciale in infortuni da valanghe		
320	Istruzione nell'uso di apparecchiature		
321	Uso degli strumenti di misurazione		
322	Uso degli autosalvatori		
323	Uso degli autorespiratori per le squadre di salvataggio		
324	Uso delle camere di transito e di decompressione nei lavori in aria compressa		
325	Uso degli estintori		
330	Formazione di salvataggio ed esercitazioni		
331	Formazione di salvataggio in generale ed esercitazioni		
332	Formazione di salvataggio con autorespiratori pesanti ed esercitazioni		
333	Formazione di salvataggio specifiche per lavori in pozzi ed esercitazioni		
334	Formazione di salvataggio specifiche per lavori in aria compressa ed esercitazioni		
335	Formazione di salvataggio da valanghe ed esercitazioni		
340	Informazione sul luogo d'ubicazione di valvole e sezionatori per gas, acqua e corrente elettrica		

Spiegazioni della lista codici

- 100 Misure strutturali**
- 110 Comunicazione**
- 111 **Sistemi di comunicazione fissi**
Di regola, idoneo è di ricorrere a una rete telefonica a filo. Prendere in esame l'allacciamento diretto alla rete telefonica locale (rete locale, numeri senza prefissi). Ciò permette di allarmare direttamente da ogni posto telefonico il servizio di salvataggio esterno.
- 112 **Sistemi radio**
Badare che le normali ricetrasmittenti hanno un'autonomia molto limitata in luoghi sotterranei. Renderne attenti specialmente i pompieri: infatti il loro dispositivo d'intervento si basa di regola su collegamenti radio funzionanti. Controllare il buon funzionamento dei collegamenti radio.
- 113 **Lista allarmi**
L'esempio della lista allarmi riportata nell'allegato 5 comprende solo le misure di salvataggio. Per i cantieri esistono altri posti d'allarme quali gli uffici della protezione ambientale, i tecnici di apparecchi speciali, ecc.
- 120 Alimentazione di corrente elettrica d'emergenza**
- 121 **Illuminazione d'emergenza per vie di fuga e salvataggio**
Servono a garantire l'illuminazione in caso di mancato funzionamento dell'illuminazione normale per un motivo qualsiasi. Essa è particolarmente importante nei casi in cui è previsto lo spegnimento automatico dell'alimentazione di corrente alla presenza di pericoli di gas (protezione ex dell'alimentazione d'emergenza e dell'illuminazione). Piazzarla possibilmente in basso per renderla visibile anche in presenza di fumo intenso.
- 122 **Alimentazione di corrente elettrica d'emergenza di macchine**
Se il mancato funzionamento di pompe, impianti di trasporto, ventilazione, raffreddamento, ecc. costituisce un rischio non accettabile per il personale, questi impianti devono essere ridondanti o provvisti di un'alimentazione d'emergenza di corrente.
- 130 **Misure in caso d'incendio**
- 131 **Sistema d'allarme incendi**
Individuazione tempestiva di possibili focolai d'incendio senza attivare gli impianti automatici di estinzione (p. es. zona TBM e rimorchio o in interi tratti di galleria).
- 132 **Sistemi d'estinzione (semi)stazionari**
Impianti d'estinzione (estintori a schiuma, idrici, CO₂) in zona a rischio d'incendio (p. es. zona TBM e rimorchio, in officine, cisterne, deposito materiale sotterraneo).
- 133 **Sistemi d'estinzione su macchine e apparecchi mobili**
Per estinzione incendi in zona motore o sistema idraulico.
- 134 **Comando ventilazione in caso d'incendio**
Per azionare la ventilazione in caso d'incendio allo scopo di:
- diluire i gas combusti;
- aspirare i gas combusti;
- disinserire singoli segmenti della ventilazione;
- ridurre l'apporto di ossigeno verso il focolato d'incendio.
- 135 **Container di salvataggio**
Serve a garantire la sopravvivenza autonoma di persone per un determinato periodo di tempo, per es. fino all'arrivo sul posto della squadra di salvataggio dall'esterno.
- 136 **Punti di presa d'acqua**
Per l'allacciamento dei normali tubi standard con il rispettivo accoppiamento di regola STORZ 55 mm. Convenire con il corpo pompieri locale la pressione e la quantità d'acqua.
- 137 **Riserve acqua di estinzione incendi**
Convenirle con il locale corpo pompieri.
- 140 Sistemi di trasporto**
- 141 **Area di atterraggio elicotteri**
Da ubicare nelle vicinanze degli impianti di trasporto e da tenere sempre sgombra.
- 142 **Accesso, piani d'accesso, collegamenti esterni**
Il cantiere deve avere un allacciamento appropriato alla rete stradale pubblica (con strade, funivie, ecc.). Nei piani prevedere le limitazioni del transito p. es. per le strade sgombero neve e pericolo di valanghe, per le funivie forte vento.
- 143 **Sistemi di trasporto interni del cantiere**
Per l'evacuazione di persone, per il salvataggio di feriti, per il trasporto della squadra di salvataggio, ecc. A seconda del cantiere questi sistemi devono comprendere il trasporto in senso orizzontale, inclinato o verticale.
- 144 **Veicoli di salvataggio provvisti di protezione ex**
In caso di elevato pericolo di gas si deve disporre di veicoli appropriati per gli interventi di salvataggio.
- 145 **Rifornimento d'emergenza**
In caso di sgretolamento del terreno il rifornimento delle persone imprigionate può essere garantito, p. es., attraverso le condotte fisse dell'aria compressa e dell'acqua.
- 146 **Vie di fuga**
Sono da tenere libere, da segnalare e da munire di un sistema d'illuminazione (vedi anche 121).
- 147 **Uscite di sicurezza, accessi d'emergenza in pozzi**
In ogni pozzo deve essere garantito un passaggio d'emergenza. Per superare grandi dislivelli occorre installare impianti d'accesso.
- 150 **Piano di salvataggio in caso di fornelli (distacco di materiale)**
Occorre allestire un piano adatto alla situazione del cantiere (p. es., scavi o trivellazioni d'emergenza).
- 170 **Camere di transito malati (lavori in aria compressa)**
A seconda della posizione del cantiere occorre installare una camera per il passaggio di malati pronta all'uso (prenderne contatto con la Div. medicina del lavoro INSAI).
- 180 **Attacco dell'acqua**
In caso di pericolo di causticazione occorre mettere a disposizione un attacco dell'acqua nelle vicinanze dei posti di lavoro delle persone esposte (vedi anche 223).
- 190 **Misure di protezione da inondazioni**
Misure costruttive quali maggiori profondità dei pozzi, gallerie o trivellazioni di sfogo in caso di avanzamenti in discesa nonché ubicazione adeguata delle installazioni elettriche, alimentazione ridondante di corrente elettrica per le pompe (vedi anche 122), ecc.

Spiegazioni della lista codici

200	Misure associate al materiale	236	Materiale di salvataggio idoneo per il passaggio attraverso camere di transito in aria compressa Per lavori in aria compressa. Badare alle condizioni di spazio ridotte nelle camere di transito.	320	Istruzione nell'uso di apparecchiature
210	Strumenti di misurazione	237	Barelle (a pale) e collari Per il trasporto di feriti alla schiena.	321	Uso degli strumenti di misurazione Uso e manutenzione degli strumenti in dotazione. Istruire anzitutto il regolaggio corretto degli strumenti e l'esatta lettura delle indicazioni e dei risultati delle misurazioni.
211	Segnalatori multiuso mobili, incl. O ₂ Strumenti di misurazione e d'allarme portatili idonei per i gas pericolosi prevedibili sui cantieri.	240	Materiale antincendio	322	Uso degli autosalvatori Uso degli autosalvatori e rispettiva esercitazione, spiegando i problemi associati all'elevata temperatura dell'aria ambiente, alla resistenza nella respirazione, all'autonomia e ai limiti d'utilizzazione.
220	Materiale di pronto soccorso	241	Tubi per pompe antincendio Normali tubi standard con rispettivo accoppiamento di regola STORZ 55 mm.	323	Uso degli autorespiratori per le squadre di salvataggio Uso di questi apparecchi in condizioni esistenti nei lavori sotterranei.
221	Materiale sanitario Per l'ordinazione del materiale sanitario usare la lista INSAI (n. d'ordinazione 552/1).	242	Estintori portatili Mettere a disposizione adeguati estintori portatili con attacchi e guaina protettiva. Piazzarli fuori della zona d'incendio, ev. su ambue i lati.	324	Uso delle camere di transito e di decompressione nei lavori in aria compressa Formazione secondo le istruzioni INSAI. Servizio medicina del lavoro
222	Cassette di medicazione su veicoli/apparecchi Badare che le cassette vengano riposte facilmente accessibili e protette da danneggiamenti e dalla sporcizia.	243	Stazioni antincendio Installazioni antincendio fisse più potenti degli estintori portatili. Si usano tubi per spruzzare la sostanza antincendio. Piazzarle fuori della zona d'incendio ev. su ambedue i lati.	325	Uso degli estintori Uso di estintori portatili e stazioni d'estinzione. Spiegare gli effetti e i limiti d'impiego dei mezzi d'estinzione.
223	Lavaocchi d'emergenza Servono a irrigare gli occhi in caso di causticazioni. Occorre piazzarli in vicinanza dei posti di pericolo e sempre pronti all'uso (allacciamenti d'acqua a pressione ridotta, provvisti di rubinetti e tubi flessibili o bottiglia di plastica con sifone piena d'acqua pulita).	300	Misure associate al personale	330	Formazione di salvataggio ed esercitazioni
230	Materiale di salvataggio	310	Formazione di soccorritori ed esercitazioni	331	Formazione di salvataggio in generale ed esercitazioni Nessun commento
231	Autosalvatori Maschere da portare sempre con sé (o da collocare nelle vicinanze del posto di lavoro) atte a garantire la fuga o la sopravvivenza per un determinato tempo in caso di eventi pericolosi per le vie respiratorie. A seconda del caso ricorrere a maschere ad ossigeno o a filtro. Se necessario, anche terzi devono esserne equipaggiati (p. es. visitatori).	311	Corsi per soccorritori in generale Oltre alla normale formazione, per lavori in sotterraneo occorre tener conto anche dei punti seguenti: - modo corretto di valutare, curare e trasportare i feriti alla schiena (istruire ed esercitare); - l'evacuazione dalla zona d'avanzamento di feriti su lunghe distanze e in condizioni reali; - la durata d'attesa dell'arrivo sul posto degli infermieri dall'esterno può essere molto lunga.	332	Formazione di salvataggio con autorespiratori pesanti ed esercitazioni Nessun commento
232	Autorespiratori pesanti per il salvataggio dall'esterno Autorespiratori a lunga autonomia adatti per interventi in cantieri sotterranei. Non sono idonei i normali autorespiratori da pompiere aventi un'autonomia di ca. 30 minuti.	314	Corsi per soccorritori in generale con formazione speciale in infortuni in aria compressa Si intendono le conoscenze dei tipici sintomi di affezione da infortuni in aria compressa e delle relative misure di pronto soccorso.	333	Formazione di salvataggio specifica per lavori in pozzi ed esercitazioni Nessun commento
233	Materiale di salvataggio da valanghe Da stabilire con il locale servizio di salvataggio.	315	Corsi per soccorritori in generale con formazione speciale in infortuni da valanghe Conoscenza delle misure di pronto soccorso delle vittime di valanghe (p. es. soccorso di persone con congelamenti).	334	Formazione di salvataggio specifica per lavori in aria compressa ed esercitazioni Nessun commento
234	Materiale di salvataggio per colpiti da corrente elettrica sistemato nei pressi dei trasformatori e dei quadri elettrici Nessun commento			335	Formazione di salvataggio da valanghe ed esercitazioni Nessun commento
235	Mezzi di fuga per pozzi e avanzamenti in discesa Per affrontare inevitabili inondazioni tenere a disposizione mezzi per l'immediata evacuazione (p. es. barche, zattere).			340	Informazione sul luogo d'ubicazione di valvole e sezionatori per gas, acqua e corrente elettrica

Segnalare questi elementi in modo ben visibile. Badare che siano sempre accessibili liberamente in qualsiasi momento.

Lista allarmi

Cantiere		Impresa	
Descrizione del cantiere			
Evento	Numero d'allarme	Chi viene allarmato?	Che cosa occorre annunciare?
Distacco materiale - le - Fornelli			
Irruzione acqua			
Inondazioni			
Penetrazione di gas			
Esplosione di gas			
Carenza di ossi- geno			

Lista allarmi

Incendio				
Esplosione				
Fumo				
Infortunio da elettricità				
Infortunio chimico				
Infortunio da brillamento				
Apparecchi/Macchine/Traffico				
Lavori in aria compressa				
Neve/Ghiaccio/ Frane / Valanghe				