Manuale del Pioniere

Localizzazione e salvataggio dalle macerie

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale della protezione della popolazione UFPP

Impressum
Edito da
Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP)
Divisione protezione civile e formazione

Versione 2025-07

Indice

5 Principi generali
5 Intervento di localizzazione e salvataggio
6 Terremoto
6 Genesi ed effetti dei terremoti
8 Rischio sismico in Europa
8 Terremoto in Svizzera
9 Effetti e particolarità delle catastrofi sismiche
9 Effetti
10 Aspetti particolari
12 INSARAG[1]
12 Aspetti generali
13 Le cinque componenti chiave di una squadra USAR
13 Categorie di squadre USAR
14 Rilevanza per il salvataggio di persone dalle macerie in Svizzera
14 Profilo delle prestazioni e organizzazione della protezione civile
16 Squadra USAR Light (secondo INSARAG)
18 Squadra USAR Medium (secondo INSARAG)

22 Sicurezza nelle macerie
22 Prescrizioni di sicurezza
23 Misure di sicurezza generali durante l'intervento nelle macerie
25 Evacuare
26 Pericoli derivanti da edifici e macerie
26 Comportamento sismico degli edifici
28 Pericoli per le forze d'intervento
30 Valutazione della sicurezza e misure di sicurezza
33 Sostanze pericolose tra le macerie
33 Aspetti generali
34 Principali sostanze pericolose tra le macerie
36 Identificazione e valutazione dei pericoli
39 Misure di sicurezza
42 Particolari pericoli per le persone intrappolate

44 Tattica e tecnica d'intervento
44 Processi d'intervento
45 Metodo delle 5 fasi
46 Metodo dei livelli ASR
48 Paragone tra il metodo dei livelli ASR e il metodo delle 5 fasi
49 Fase 1: Ricognizione e prime misure
49 Scopo della ricognizione del luogo d'intervento
50 Procedimento e contenuti della ricognizione del luogo d'intervento
52 Prime decisioni e misure

58 Fase 2: Ricerca e salvataggio semplice
58 Obiettivi della fase 2
58 Ricerca
59 Salvataggio semplice
60 Fase 3: Localizzazione
60 Aspetti generali, obiettivi
61 Metodi di localizzazione
61 Localizzazione con l'ausilio dei cani
62 Localizzazione tecnica
64 Localizzazione di fortuna con il metodo «battere dei colpi, chiamare e rimanere in ascolto»
65 Localizzazione approssimativa, ulteriore e precisa
66 Marcatura delle vittime (Victim marking)
67 Fase 3: Salvataggio tecnico
67 Svolgimento del salvataggio tecnico
68 Opzioni tattiche d'intervento
73 Messa in sicurezza dell'asse d'intervento
74 Apertura di varchi
74 Struttura e proprietà del cemento armato
80 Fase 4: Avanzamento verso i luoghi in cui potrebbero esserci ancora dei superstiti
81 Fase 5: Sgombero delle macerie
82 Salvataggio con le corde
82 Classificazione e delimitazione
84 Regole generali di sicurezza e d'uso
88 Salvataggio con corde mediante treppiede o bipiede
98 Salvataggio con corde mediante un semplice sistema «a teleferica»

102 Salvataggio dalle costruzioni di protezione
102 Aspetti generali
103 Salvataggio di persone dai rifugi

Principi generali

Intervento di localizzazione e salvataggio

L'obiettivo di un intervento di localizzazione e salvataggio dalle macerie è quello di localizzare e trarre in salvo persone bloccate, sepolte o intrappolate nelle macerie.

Le macerie di edifici possono essere causate, per esempio, dai seguenti eventi:

- inondazione, dilavamento.
- Smottamento, colata detritica, frana, valanga.
- Peso della neve.
- Tempesta.
- Incendio, esplosione.
- Terremoto.
- Impatto di un mezzo di trasporto.
- Distruzione chimica (p.es. corrosione) o biologica (p.es. insetti o funghi) della sostanza immobiliare.

Per trarre in salvo persone, si impiega la protezione civile, soprattutto in caso di catastrofi d'ampia portata come un terremoto.

La presente documentazione è incentrata sulla localizzazione e sul salvataggio di persone dalle macerie dopo un **terremoto**. Si applica per analogia anche agli interventi nelle macerie a seguito di altre cause.

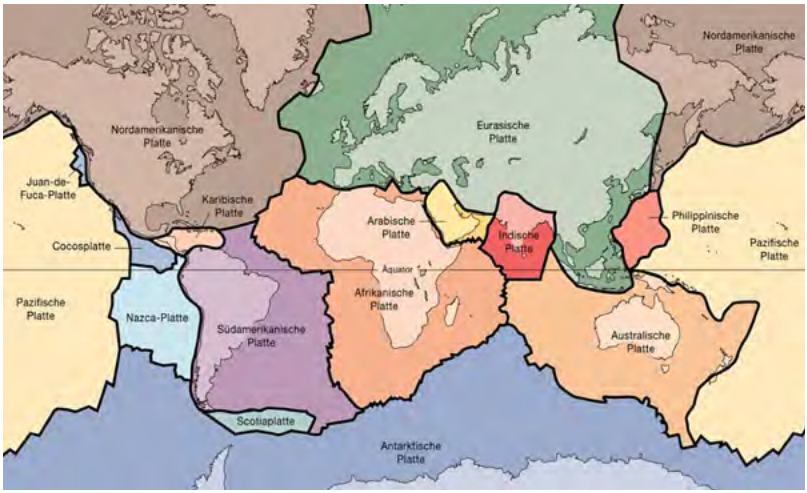


Fig. 1: Confini delle placche tettoniche (Servizio sismico svizzero – SED)

Terremoto

Genesi ed effetti dei terremoti

Il mantello terrestre è costituito da più placche, che «galleggiano» e si muovono lentamente sullo strato fluido sottostante (tettonica delle placche). Questi movimenti causano in parte forti tensioni ai confini delle placche. Se la crosta terrestre non resiste alle tensioni accumulate, queste si scaricano con una forte scossa sismica.

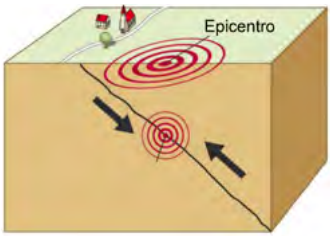


Fig. 2: Epicentro (SED)

Il terremoto si propaga sotto forma di onde dall'epicentro (punto sulla superficie terrestre esattamente sopra l'origine del sisma) in tutte le direzioni. La magnitudo è l'unità di misura dell'intensità di un terremoto. Per una magnitudo 6, ad esempio, i danni saranno presumibilmente da medi a gravi in un raggio di 50 km. L'intensità delle onde sismiche diminuisce con la distanza dall'epicentro.

Determinante non è però l'intensità del sisma, bensì i suoi effetti in un determinato spazio. Oltre che dalla magnitudo del terremoto, questi effetti dipendono dalla sua profondità, dalla distanza dall'epicentro e dal sottosuolo. Più il sottosuolo è molle, più le onde sismiche vengono amplificate e maggiori sono i conseguenti danni. Per valutare l'intensità sismica si applica la scala macrosismica europea (EMS 98):

EMS-98 Intensità	Percezione	Effetti	Magnitudo (valori indicativi)	Danni agli edifici (muratura)
I	Non percepito	Il sisma non è percepito.		
II-III	Debole	Il sisma è percepito da poche persone all'interno degli edifici. Le persone che riposano avvertono un'oscillazione o un lieve tremolio.	2 – 3	
IV	Leggero	Il sisma è percepito da singole persone all'aperto e dalla maggior parte delle persone al chiuso. Alcune persone che dormono si svegliano. Le stoviglie, le finestre e le porte vibrano.		
V	Moderato	Il sisma è percepito da pochi all'aperto e da molti al chiuso. Molte persone che dormono si svegliano, ma poche si spaventano. Gli edifici vengono scossi interamente, gli oggetti sospesi oscillano fortemente e gli oggetti piccoli vengono spostati. Porte e finestre si aprono o si chiudono sbattendo.	4	
VI	Forte	Molte persone si spaventano e fuggono all'aperto. Alcuni oggetti cadono. Molti edifici, soprattutto quelli in cattive condizioni, subiscono lievi danni come sottili crepe nella muratura o nell'intonaco.		
VII	Molto forte	La maggior parte delle persone si spaventa e fugge all'aperto. I mobili vengono spostati dalle scosse. Gli oggetti cadono dagli scaffali. Gli edifici solidi subiscono spesso danni moderati (sottili crepe nei muri, danni all'intonaco e la caduta di tegole). Soprattutto gli edifici in cattive condizioni subiscono ampie crepe nei muri e il crollo delle pareti divisorie.	5	
VIII	Severo	Molte persone perdono l'equilibrio. La maggior parte degli edifici di semplice costruzione subisce gravi danni, per esempio il crollo di timpani e cornicioni.		
IX	Violento	Il sisma scatena il panico generale. Anche edifici di solida costruzione subiscono danni molto gravi e gli elementi portanti crollano parzialmente. Molti edifici più deboli crollano.	6	
X	Estremo	La maggior parte degli edifici, anche quelli di costruzione molto solida, subisce gravi danni o crolla.	7	

Fig. 3: Possibili effetti dei terremoti ordinati secondo l'intensità e la magnitudo (SED)

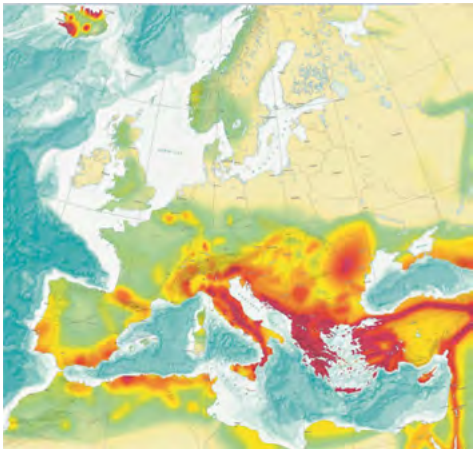


Fig. 4: Rischio sismico in Europa (Gardini)

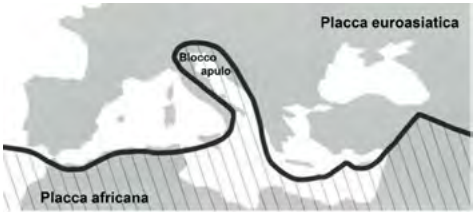


Fig. 5: Blocco apulo (SED)

Rischio sismico in Europa

In Europa il rischio sismico è particolarmente elevato al sud, mentre quasi inesistente al nord (ad eccezione dell'Islanda).

Terremoto in Svizzera

Il confine tra la placca africana e quella euroasiatica attraversa la regione mediterranea. Il «blocco apulo» arriva fino alle Alpi svizzere. A causa della continua pressione della placca africana, forti terremoti potrebbero verificarsi in qualsiasi momento su questo confine.
La Svizzera si trova tra il sud dell' Europa fortemente a rischio sismico e il nord poco a rischio.

In Svizzera la terra trema in media da 500 a 800 volte l'anno. La maggior parte di queste scosse sono deboli e impercettibili. Un forte terremoto potrebbe però verificarsi

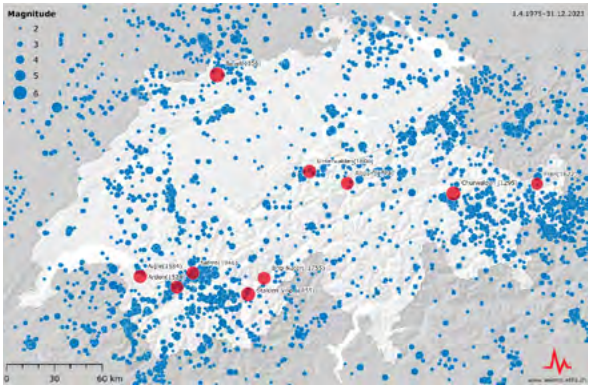


Fig. 6: Terremoti in Svizzera dal 1975 al 2023 (SED)

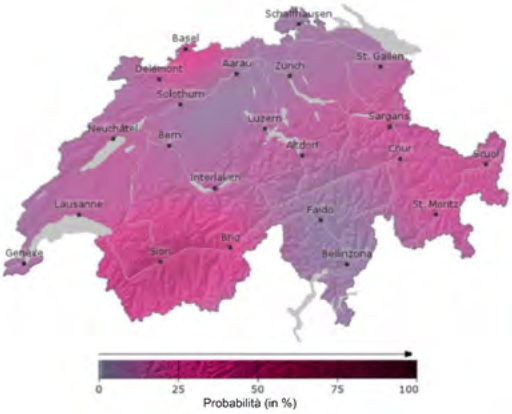


Fig. 7: Probabilità di un terremoto di magnitudo 5 o superiore nel raggio di 30 km nei prossimi 50 anni (SED)

in qualsiasi momento! Ad oggi non è possibile prevedere i terremoti.

Sono particolarmente a rischio il Vallese, i Grigioni e Basilea, seguiti dalla Valle del Reno, dalla Svizzera centrale e dal resto della Svizzera.

I terremoti costituiscono il rischio maggiore tra tutti i pericoli naturali in Svizzera!

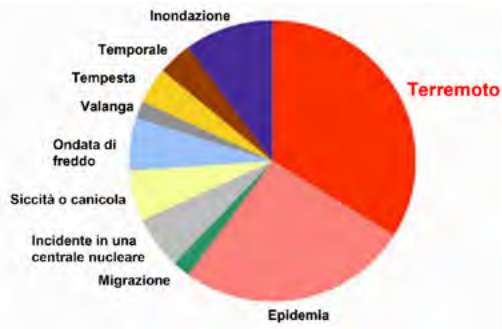


Fig. 8: Ripartizione dei rischi in Svizzera

Effetti e particolarità delle catastrofi sismiche

Effetti

Danni e distruzioni massicce su vasta scala a edifici. La maggior parte degli edifici della Svizzera presenta purtroppo ancora una sicurezza antisismica troppo bassa.

Effetti previsti in caso di un forte sisma:

molti morti e feriti, senzatetto, persone sepolte sotto le macerie, intrappolate o traumatizzate.

Interruzione a medio e lungo termine di basi vitali e infrastrutture importanti:

- collegamenti viari distrutti per settimane o mesi.
- Interruzione della telecomunicazione.
- Perdita di basi vitali importanti come alloggi, acqua, derrate alimentari, energia, medicinali, smaltimento dei rifiuti e delle acque di scarico ecc.

Eventi secondari dovuti al sisma:

- caduta di massi, frane, colate detritiche.
- Incidenti in impianti industriali, tra cui centrali nucleari, stabilimenti chimici, sbarramenti idrici ecc.
- Incendi, esplosioni, fuoriuscita di sostanze tossiche.
- Incidenti, p.es. sugli assi viari.

Gli effetti non solo colpiscono la popolazione, ma compromettono anche le capacità di condotta e d'intervento della protezione della popolazione.

Aspetti particolari

I terremoti si verificano in modo repentino e senza alcun preavviso.

Le distruzioni sono generalmente così gravi ed estese che la comunità colpita necessita di aiuti esterni (cantoni limitrofi o aiuti internazionali).

La popolazione e i soccorritori che si trattengono in edifici o nelle macerie continuano a correre forti rischi a causa delle **scosse d'assestamento**. Per motivi di sicurezza, la popolazione non può rimanere all'interno di edifici finché le scosse sismiche non cessano.

Le scosse d'assestamento costituiscono il pericolo maggiore durante i salvataggi dalle macerie!

Rilevanza per il salvataggio di persone dalle macerie

Problematica generale:

- interventi relativamente rari.
- poca o nessuna esperienza operativa in questo campo.
- missione tecnica e difficile.
- grande dispiego di attrezzature e personale.
- condizioni statiche molto instabili di un edificio parzialmente distrutto.
- elevati rischi per le forze d'intervento e le persone sepolte sotto le macerie.
- urgenza.

Le probabilità di sopravvivenza delle persone sepolte o intrappolate sotto le macerie sono relativamente elevate nelle prime ore dopo il terremoto, ma diminuiscono rapidamente dopo 24 ore. La localizzazione e il salvataggio delle persone sono quindi operazioni urgenti che hanno la massima priorità.

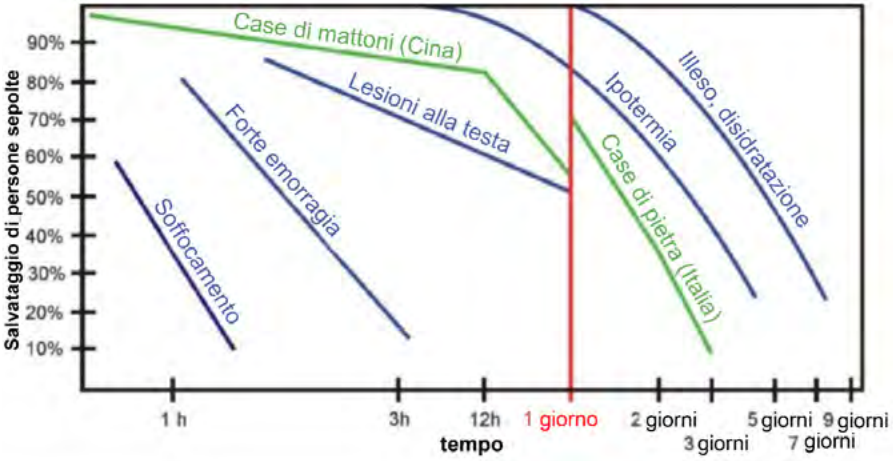


Fig. 9: Probabilità di sopravvivenza delle persone sepolte sotto le macerie. Blu (percentuale stimata di vite salvate) in funzione del tipo di lesione; verde (percentuale effettiva di vite salvate). (Comburn e Spencer)

Le forze di salvataggio esterne devono prima spostarsi nella zona della catastrofe. L'esperienza insegna che giungono sul posto solo dopo 24 – 48 ore. Nelle prime ore dopo una catastrofe, le più importanti per salvare vite umane, il carico della gestione dell'evento grava esclusivamente sugli organi di condotta e sulle forze d'intervento locali e regionali.

L'esperienza del Giappone insegna che le vittime e i danni causati da incendi secondari possono addirittura **decuplicare**. I pompieri e i servizi di soccorso regionali sono già sovraccarichi e non hanno tempo per lunghi salvataggi di persone sepolte sotto le macerie.

INSARAG[1]

Aspetti generali

L'organizzazione «International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) è stata fondata nel 1991 quale rete globale dell'ONU. Il suo compito principale consiste nell'elaborare gli standard per la collaborazione internazionale delle unità di ricerca e soccorso urbano (Urban Search and Rescue, USAR). Per «USAR» s'intendono le squadre di ricerca e di salvataggio che entrano in azione dopo una catastrofe, per esempio un terremoto. Si tratta di coordinare e standardizzare le squadre d'intervento internazionali. L'aiuto internazionale va agevolato tramite strutture chiare, ad esempio per quanto concerne le dimensioni delle squadre d'intervento, le competenze richieste nella squadra ecc.

[1] Tutte le affermazioni concernenti l'organizzazione INSARAG riportate nel presente documento sono tradotte dall'inglese. Potrebbero quindi non essere esaustive o presentare imprecisioni.

Visione di INSARAG: salvare vite attraverso una maggiore efficienza e qualità nonché attraverso il coordinamento delle squadre USAR nazionali e internazionali con direttive e procedure condivise.

Il compito di INSARAG consiste nel preparare, mobilitare e coordinare un aiuto USAR efficace e internazionale a un Paese colpito da una crisi e nel promuovere la creazione di risorse a livello internazionale, regionale, subregionale e nazionale.

Le direttive internazionali sono contenute nelle **linee guida INSARAG.**

Nel presente manuale si prendono in considerazione solo quelle direttive e procedure delle linee guida INSARAG 2015 ritenute importanti per la comprensione generale della materia e per l'impiego delle forze d'intervento della protezione civile. Per informazioni più complete e dettagliate, consultare le linee guida INSARAG.

https://insarag.org/

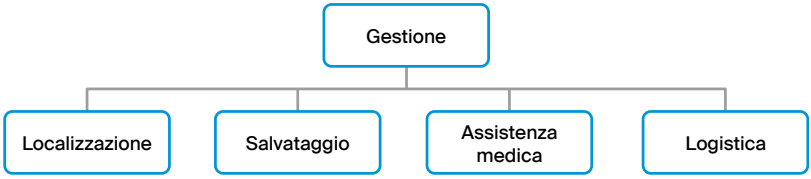


Fig. 10: Le cinque componenti chiave di una squadra USAR secondo le linee guida INSARAG

Le cinque componenti chiave di una squadra USAR

Le cinque componenti sono parte integrante di una squadra di localizzazione e salvataggio. Le squadre light USAR costituiscono un'eccezione. Valgono i seguenti principi:

- nessun intervento se non sono garantite la condotta e la logistica!
- Nessuna localizzazione se non è garantito il salvataggio!
- Nessun salvataggio se non è garantita l'assistenza medica!

Categorie di squadre USAR

Il luogo del sinistro (work site) comprende generalmente un edificio o, in caso di grandi complessi, solo una parte d'edificio. L'organo di condotta preposto assegna alla squadra USAR il luogo in cui intervenire. In Svizzera il luogo del sinistro viene generalmente denominato piazza sinistrata o, nel caso di macerie, **luogo d'intervento**.

Qui di seguito il luogo del sinistro o la piazza sinistrata («work site» secondo INSARAG) è denominato **luogo d'intervento**.

Categoria	Capacità operative
Squadra Light 18 persone	– Solo intervento nazionale – Salvataggi in un luogo sinistrato a un regime di 12 ore per 3 giorni – Rapidamente sul posto, nessuna localizzazione – Edifici semplici di costruzione leggera (legno, lamiera, bambù o mattoni leggeri) – Salvataggio di persone sepolte sotto le macerie in superficie con attrezzi semplici (salvataggio orizzontale)
Squadra Medium 40 specialisti	– Intervento nazionale o internazionale – Salvataggi in un luogo sinistrato a un regime di 24 ore per 7 giorni – Copre tutte le 5 componenti chiave. – Apertura di varchi e avanzamento nelle macerie (calcestruzzo compreso)
Squadra Heavy 59 specialisti	– Intervento nazionale o internazionale – Salvataggi in due luoghi sinistrati a un regime di 24 ore per 10 giorni – Copre tutte le 5 componenti chiave. – Apertura di varchi e avanzamento nelle macerie (calcestruzzo compreso)

Rilevanza per il salvataggio di persone dalle macerie in Svizzera

Il nostro Paese dispone già da molti anni di una **squadra USAR Heavy** certificata e collaudata per gli interventi internazionali: la Catena Svizzera di Salvataggio.

In Svizzera, la gestione di un evento sismico rientra nelle competenze dei cantoni. Per questo motivo mancano generalmente ancora un coordinamento, un'organizzazione, un'istruzione e una certificazione su scala nazionale delle squadre USAR. E se in parte esistono, non sono vincolanti. A livello nazionale, nell'ambito USAR sono operative le seguenti organizzazioni d'intervento:

- esercito svizzero (truppe di salvataggio).
- Pompieri (in particolare pompieri professionisti).
- Servizi di salvataggio.
- Protezione civile (a seconda dei cantoni).
- REDOG (Società svizzera per cani da ricerca e da salvataggio).
- altre ONG, per esempio GIS-swiss.org.

Nei due progetti «Piano d'intervento in caso di terremoto in Svizzera» (2004) e «Attuazione del piano d'intervento in caso di terremoto in Svizzera» (2008) si mira a raggiungere, sotto la guida dell'UFPP, un coordinamento minimo. Da un'analisi della situazione effettuata a livello nazionale con tutti gli attori della condotta e dell'intervento, sono state dedotte misure concrete e un piano per la loro attuazione. Secondo questo piano, in futuro anche le squadre USAR cantonali e nazionali dovranno attenersi alle linee guida INSARAG per quanto concerne la classificazione e le capacità operative (se necessario e opportuno).

Profilo delle prestazioni e organizzazione della protezione civile

Sulla base dei due progetti succitati e del progetto «Protezione civile 2015+» nell'ambito della localizzazione e del salvataggio secondo le linee guida INSARAG attualmente per la protezione civile risultano le seguenti prestazioni:

Classification	Qui
Équipe USAR light (Compétence de base dans le domaine de la protection civile)	**Section pionniers**
Équipe USAR medium (Compétence supplémentaire dans le domaine de la protection civile)	**Section de sauvetage** avec des pionniers spécialement formés au sauvetage, des chefs de groupe et de section Soutenue par **REDOG** dans la localisation

Le linee guida INSARAG fungono da base di riferimento. A seconda della situazione regionale o cantonale, la composizione delle cinque componenti della squadra (solo con militi della protezione civile oppure mista con militi della protezione civile e membri delle organizzazioni partner), le capacità operative, l'equipaggiamento, la mobilità, il tempo che intercorre dalla chiamata in servizio fino all'intervento sul posto e la capacità di resistenza possono variare. I seguenti fattori vanno quindi considerati:

- per le sue competenze di base e il suo equipaggiamento, la protezione civile copre almeno la componente «salvataggio» della squadra.
- In caso di forte terremoto, le forze d'intervento locali o cantonali sarebbero presto sovraccariche. Si dovrebbe necessariamente ricorrere a squadre provenienti da cantoni risparmiati dal sisma. Questa cooperazione presuppone un'elevata mobilità e autonomia logistica da parte delle squadre USAR.
- Per garantire una collaborazione senza intoppi tra le squadre USAR nazionali e internazionali, si devono osservare le linee guida e le procedure di INSARA.

Squadra USAR Light (secondo INSARAG)

Prestazione

Prodotto

Ricerca e salvataggio di persone **alla superficie di macerie in situazioni semplici** (salvataggio orizzontale)

Qualità

- Ricognizione e sorveglianza del luogo d'intervento
- Identificazione dei pericoli e adozione di misure semplici
- Ricerca dei superstiti ed esecuzione di salvataggi alla superficie di macerie semplici di legno, metallo leggero o muratura non armata
- Uso di semplici attrezzi da taglio e sollevamento azionati a mano, corde e sistemi di puntellamento
- Prestazione dei primi soccorsi ai membri delle forze d'intervento e alle vittime
- Apposizione delle marcature INSARAG sul luogo d'intervento
- Logistica per l'allestimento della propria base operativa (tende, sussistenza, impianti sanitari, riparazioni ecc.)

Quantità

Fornire la prestazione in **un** luogo d'intervento (un edificio)

Tempistica

Intervento immediatamente dopo l'evento (primi soccorsi), entro **4 ore**

Capacità di resistenza

Impiego a un regime di **12 ore** per **3 giorni**

Possibile struttura della squadra

Componente USAR	Compiti	Personale raccomandato	Numero di persone raccomandato
Gestione	Condotta	Caposquadra	1
	Intervento e pianificazione	(Non specificato)	2
Ricerca e salvataggio	Ricerca e salvataggio	(Non specificato)	10
Medicina	Medicina e sicurezza	(Non specificato)	2
Logistica	Logistica ed equipaggiamento	(Non specificato)	3
			Totale 18

Osservazioni:

- la squadra light esegue solo salvataggi semplici, ma deve entrare in azione molto rapidamente.
- Non deve necessariamente disporre di tutte le cinque componenti.
- La localizzazione con l'ausilio dei cani, o l'impiego di tecniche per l'apertura di varchi, come pure l'avanzamento in macerie non sono previste.
- La ricerca dei superstiti e il salvataggio vengono eseguiti solo su superfici accessibili e in locali accessibili.
- Una logistica completa ai sensi di un'autarchia minimale è importante soprattutto in caso di un intervento nazionale. La squadra deve garantire autonomamente gli alloggi (tende antisismiche) e la sussistenza nella base operativa (base of operation) sul luogo assegnato. Deve infatti evitare di gravare ulteriormente sulla regione già molto colpita dall'evento.
- Considerato il ventaglio delle prestazioni da fornire, le squadre USAR Light possono essere composte solo da militi della protezione civile.

Squadra USAR Medium (secondo INSARAG)

Prestazione

Prodotto

Localizzazione e salvataggio complesso di persone da **macerie massicce** di edifici crollati (salvataggio in profondità)

Qualità

- Ricognizione, analisi dei rischi, piano di sicurezza e sorveglianza del luogo d'intervento, compresa la struttura delle macerie
- Organizzazione del luogo d'intervento, compreso il collegamento con l'organo preposto
- Identificazione di pericoli e adozione di misure
- Identificazione e isolamento dei pericoli NBC
- Messa in sicurezza di elementi costruttivi e costruzioni con puntellamenti
- Localizzazione con l'ausilio dei cani o tecnica
- Tagliare, spaccare, sollevare e spostare macerie di legno, metallo, muratura o calcestruzzo
- Apertura di locali sbarrati; apertura di varchi in solette e pareti, compreso il «metodo preciso»
- Salvataggio dalle macerie di feriti, compreso il salvataggio con le corde
- Garanzia di assistenza medica alle forze d'intervento, ai pazienti e ai cani
- Trasporto sul posto dell'equipaggiamento (speciale) necessario
- Apposizione delle marcature INSARAG sul luogo d'intervento
- Logistica per l'allestimento della base operativa (tende, sussistenza, servizi sanitari, riparazioni ecc.)

Quantità

Fornire la prestazione in un luogo d'intervento (un edificio)

Tempistica

entro **4 ore**

Capacità di resistenza

Impiego a un regime di **24 ore** per **7 giorni**

Possibile struttura della squadra

Componente USAR	Compiti	Personale raccomandato	Numero di persone raccomandato
Gestione	Condotta	Caposquadra	1
	Coordinamento	Sost. caposquadra	1
	Pianificazione	Capo pianificazione	1
	Collegamento	Capo collegamento	1
	Valutazione delle macerie	Ingegnere civile	1
	Sicurezza	Capo sicurezza	1
	Coordinamento	Capo coordinamento	2
Ricerca	Localizzazione tecnica	Specialista in localizzazione tecnica	2
	Localizzazione con cani da catastrofe	Conducente di cane	2
	Valutazione delle sostanze pericolose	Specialista di sostanze pericolose	2
Salvataggio	Demolire, aprire dei varchi, tagliare, mettere in sicurezza, trarre in salvo con le corde	Caposquadra salvataggio e soccorritori	14 (2 capisquadra e 12 soccorritori)
	Sollevare e spostare carichi	Specialista in carichi pesanti	2
Medicina	Assistenza medica alle squadre e alle vittime; coordinamento e collaborazione con la sanità pubblica	Medico	1
		Medico, sanitario di salvataggio, paramedico	3
Logistica	Base operativa	Capo logistica	1
	Approvvigiona-mento idrico	Specialista di trasporti	1
	Sussistenza	Addetto alla logistica	1
	Trasporto/ carburanti	Capo base	2
	Comunicazione	Specialista in comunicazione	1
			Totale 40

Osservazioni:

- la squadra medium deve disporre di tutte e cinque le componenti.
- Le forze d'intervento che aprono varchi e avanzano nelle macerie, sono esposte a rischi molto elevati. Sul luogo d'intervento occorre garantire in modo permanente le misure di sicurezza contro il crollo di macerie e le sostanze pericolose nonché l'assistenza medica.
- Le operazioni di salvataggio sono complesse e vengono eseguite 24 ore su 24 in condizioni estremamente difficili. Un pioniere con un'istruzione di base di sole due settimane non è abbastanza qualificato per svolgere questo compito. Il perfezionamento a specialista in salvataggio è quindi imprescindibile.
- Secondo le linee guida INSARAG, una squadra medium deve essere in grado di aprire varchi in solette e pareti di calcestruzzo non armato spesse fino a 150 mm. Ciò non è però molto sensato in Svizzera, dove le costruzioni sono molto solide. In Svizzera, una squadra medium deve quindi essere in grado di aprire un varco in una soletta di calcestruzzo di un normale edificio abitativo, ossia una soletta di cemento armato con uno spessore di almeno 200–250 mm.
- Una logistica complessiva ai sensi di un'autarchia minimale è importante soprattutto in caso di un intervento nazionale. La squadra deve garantire autonomamente gli alloggi (tende antisismiche), la sussistenza e gli impianti sanitari nella base operativa (base of operation) sul luogo assegnato. Deve infatti evitare di gravare ulteriormente sulla regione già molto colpita dall'evento.
- Considerato il ventaglio delle prestazioni da fornire, le squadre USAR medium non possono generalmente essere composte solo da militi della protezione civile. Visto che il punto forte della protezione civile è il salvataggio, un supporto da parte dei partner è necessario soprattutto nei seguenti ambiti:
  - protezione contro le macerie (ingegnere civile);
  - sostanze pericolose (specialista NBC);
  - localizzazione (REDOG);
  - assistenza medica (medico, sanitario di salvataggio);

- L'esperienza insegna che nella protezione civile è molto difficile creare una squadra completa, mobile e pronta all'intervento che copra tutte le competenze auspicate. Una soluzione potrebbe quindi essere la seguente:
  - la protezione civile assicura la direzione e l'organizzazione del luogo d'intervento nonché il salvataggio.
  - Gli specialisti in sicurezza e l'assistenza medica vengono integrati in modo permanente sul posto e quindi nella squadra.
  - Per la localizzazione si ricorre temporaneamente a terzi (in particolare all'inizio dell'intervento).
  - L'assistenza medica professionale è fornita dal servizio di soccorso ordinario locale.
- Nessun compromesso per quanto concerne la sicurezza!
- Se la squadra è composta da diversi partner, è fondamentale che tutti partecipino agli addestramenti congiunti per garantire il successo degli interventi.

Sicurezza nelle macerie

Prescrizioni di sicurezza

Estratto delle Istruzioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione sulle prescrizioni di sicurezza nella protezione civile (edita il 1° marzo 2020).

4. Sezione: Lavorare tra le macerie

Art. 44 Sicurezza tra le macerie

[1] L'aria sul luogo di lavoro tra le macerie deve essere costantemente sorvegliata per mezzo di uno strumento di misurazione delle sostanze pericolose. Lo strumento di misurazione deve essere impostato in modo tale da dare automaticamente l'allarme quando viene raggiunta la soglia d'allarme.

[2] È necessario sorvegliare la presenza dei seguenti gas:
a. ossigeno;
b. gas infiammabili;
c. idrogeno solforato
d. monossido di carbonio.

[3] Prima di calarsi in pozzi e buche è necessario controllare l'aria dall'alto con lo strumento di misurazione delle sostanze pericolose.

[4] Nel caso in cui si sospettasse la presenza di sostanze radioattive nelle macerie, è necessario munirsi di un dosimetro. Durante l'esecuzione di lavori nelle vicinanze o nella zona di pericolo di edifici o macerie instabili occorre:
a. disporre un'osservazione costante dell'oggetto;
b. che l'osservatore sia equipaggiato con un mezzo d'allarme;
c. che le persone coinvolte conoscano il comportamento da adottare in caso d'allarme;
d. sia allestito un posto di primi soccorsi.

[5] In caso d'incendio o fumo oppure di pericoli radiologici, biologici, o chimici accertati, è possibile svolgere un intervento della protezione civile solo sotto la responsabilità e la direzione tecnica dei relativi specialisti.

Art. 45 Salvataggio con le corde

[1] Il salvataggio con le corde è consentito solo se dal punto di vista della tecnica di salvataggio soluzioni più semplici sarebbero più pericolose, inattuabili o sproporzionate. L'operazione deve essere costantemente sorvegliata da un luogo sicuro.

[2] Devono sempre essere utilizzate due corde ancorate separatamente l'una dall'altra. Una corda costituisce il mezzo di accesso, discesa, salita e sostegno (corda di lavoro), l'altra il dispositivo di sicurezza (corda di sicurezza). In qualsiasi momento deve essere possibile alternare tra scendere e salire con la corda e viceversa, anche sotto carico.

[3] All'ancoraggio delle corde si applicano le prescrizioni di cui all'articolo 23. Nel punto d'aggancio, tuttavia, gli ancoraggi allestiti dai militi della protezione civile per eseguire un salvataggio con le corde devono presentare un carico di rottura minimo di 22 kN. Gli ancoraggi allestiti da terzi devono essere omologati per il salvataggio con le corde.

[4] Una persona calata con la corda può staccarsi dalla corda di sicurezza solo se l'aria è respirabile senza rischi e non vi è alcun pericolo di caduta.

[5] La testa e il volto di pazienti estratti dalla profondità in posizione verticale con una barella devono essere protetti con mezzi adeguati

[6] Nel caso in cui una persona sospesa con la corda rimanesse bloccata, deve poter essere salvata con i mezzi propri disponibili in loco in al massimo 20 minuti.

Spiegazioni:

Articolo 44 Sicurezza tra le macerie

Capoverso 1

Durante gli addestramenti in impianti appositamente realizzati a tale scopo (piste di macerie), nei quali è esclusa la presenza di gas pericolosi, si può rinunciare a strumenti di misurazione delle sostanze pericolose.

Articolo 45 Salvataggio con le corde

Capoverso 1

Per «salvataggio con le corde» s'intende quanto segue:

- procedura di salvataggio in cui il soccorritore o la vittima viene issata o calata con una corda tesa.
- Non essendo agganciata al dispositivo anticaduta, la persona è sospesa alla corda e non è in grado di spostarsi da sola in modo controllato.
- La vittima può essere issata o calata lungo corde verticali o inclinate.
- Il cedimento del sistema porta inevitabilmente a una caduta dall'alto con rischio di lesioni.

Soluzioni più semplici sono ad esempio la scelta di un altro accesso o l'uso di scale a pioli.

Misure di sicurezza generali durante l'intervento nelle macerie

Piano di sicurezza

Elaborare sempre un piano di sicurezza e d'emergenza.
Punti importanti:

- appurare e annotare il luogo esatto (indirizzo, coordinate) e l'accessibilità del luogo d'intervento.
- Tenere pronte le coordinate per il salvataggio al suolo e il soccorso aereo.
- Appurare e annotare la base per il salvataggio esterno e l'assistenza medica.
- Allestire il posto collettore, i posti per i primi soccorsi, il nido dei feriti ecc.
- Stabilire collegamenti interni ed esterni.
- Comunicare le misure di sicurezza e d'emergenza definite a tutti i membri della squadra e esporre il piano d'emergenza.

Ricognizione

- Effettuare sempre prima una ricognizione accurata del luogo d'intervento e dei dintorni.
- Effettuare sempre la prima ricognizione dall'esterno (giro d'ispezione) mantenendo una distanza di sicurezza. Non accedere ancora alle macerie.

Consulente tecnico, capo della sicurezza

Per la ricognizione e l'elaborazione del piano di sicurezza occorre sempre coinvolgere specialisti (ingegnere civile, specialista in sostanze pericolose, capo della sicurezza).

Zona di sicurezza

Definire la zona di sicurezza e realizzare gli sbarramenti secondo INSARAG:

solo forze d'intervento dovutamente equipaggiate sono autorizzate ad accedere e operare nella **zona di lavoro**. La zona di lavoro viene sbarrata con nastri orizzontali.

Fig. 11: Sbarramento della zona di lavoro (INSARAG)

È vietato accedere alle **zone di pericolo** sbarrate con nastri incrociati.

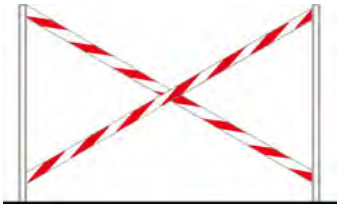


Fig. 12: Sbarramento della zona di pericolo (INSARAG)

Sicurezza individuale

La sicurezza individuale ha sempre la massima priorità. In caso di dubbio vale quindi la regola: **«No-Go»**, ossia non prestare l'intervento oppure annullarlo o interromperlo.

Forze d'intervento

- Nella zona di lavoro si trattiene solo il numero di persone necessario.
- Il lavoro individuale è vietato; impiegare sempre almeno due persone anche per le ricognizioni.
- Effettuare il controllo delle persone per sapere chi si trova nella zona di lavoro e chi si trova all'esterno.
- Indossare sempre l'equipaggiamento di protezione personale
- Tutelare la salute e la capacità operativa della squadra e garantire costantemente la sussistenza, i cambi di turno ecc.
- I soccorritori si trovano a volte di fronte a scenari traumatizzanti. Una prima assistenza psicologica deve essere garantita nella squadra USAR.
- Tenere pronte delle riserve di personale per il salvataggio d'emergenza in caso d'incidente.

Procedimento difensivo

- Durante l'intervento, avanzare sempre dall'area messa in sicurezza a quella non in sicurezza.
- Mettere continuamente in sicurezza l'asse d'intervento.

Sistema di sorveglianza e d'allarme

- Sorvegliare costantemente la zona di lavoro durante l'intervento.
- Assicurare la diffusione dell'allarme acustico d'emergenza secondo INSARAG, udibile anche nelle macerie:

Evacuare

Ripetere 3 brevi segnali di 1 secondo ciascuno, fino alla conclusione dell'evacuazione

Interrompere il lavoro – silenzio!

1 segnale lungo di 3 secondi

Riprendere il lavoro

1 segnale lungo e 1 segnale breve

Vie di fuga e posto collettore

- Definire, sgomberare, marcare e illuminare le vie di fuga.
- Definire e preparare il posto collettore.

Salvataggio, primi soccorsi e assistenza medica

- Tenere pronte delle risorse per il salvataggio d'emergenza dei soccorritori dalle macerie.
- Allestire i posti per i primi soccorsi.
- Assicurare l'assistenza medica dei soccorritori (collegamenti, servizio di soccorso, ospedale).

Zona di possibile crollo di macerie

Rispettare la distanza di sicurezza.

Fig. 13: Settore di caduta delle macerie

Pericoli derivanti da edifici e macerie

Comportamento sismico degli edifici

Oscillazioni orizzontali

I terremoti provocano anche oscillazioni **orizzontali** sulla superficie terrestre (scosse sismiche orizzontali). Il suolo e le fondamenta degli edifici si muovono da una parte all'altra. La frequenza (oscillazioni al secondo) varia da un sisma all'altro.

Un sottosuolo soffice (sabbia, limo) amplifica queste oscillazioni.

Le oscillazioni del suolo fanno oscillare anche gli edifici. Più elevate sono l'intensità e la durata del sisma, più oscillano gli edifici.

– Gli edifici rigidi deviano solo di poco dal loro asse e oscillano velocemente. Gli edifici molto rigidi non oscillano quasi, ma si spostano interamente.
– Gli edifici «soffici» (deboli) deviano di più dal loro asse e oscillano lentamente.

Le oscillazioni esercitano enormi forze sugli edifici o elementi costruttivi. Più l'edificio oscilla, maggiori sono queste forze. Gli edifici sono costruiti per resistere principalmente agli effetti delle forze verticali e solo limitatamente agli effetti delle forze orizzontali (p.es. contro la forza del vento). Se queste ultime sono troppo elevate, gli edifici possono subire danni, crollare interamente o parzialmente oppure ribaltarsi.

Oltre che dall'intensità sismica, l'entità dei danni subiti da un edificio dipende dal terreno di fondazione, dalla sua pianta, dalla qualità e dalla disposizione degli elementi portanti, dalla massa e dalla frequenza propria.

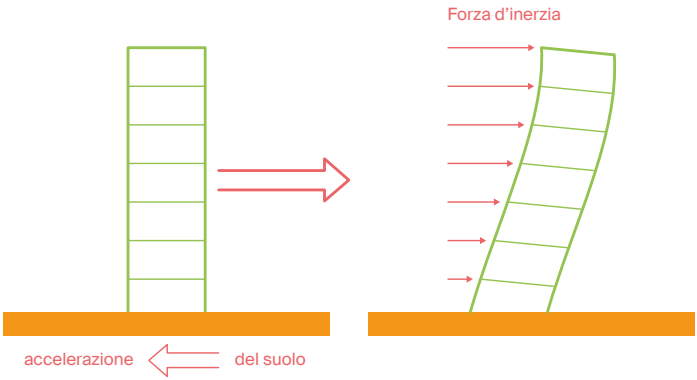


Fig. 14: Effetti dell'accelerazione orizzontale del suolo su un edificio (OFPP)

Fig. 15: Soft Storey (OFPP)

Il pianterreno di molti edifici è spesso costruito con pochi pilastri e irrigidimenti strutturali al fine di guadagnare più spazio per negozi, vetrine o parcheggi. Questi piani «soffici» (soft storeys) sono poco stabili e crollano generalmente per primi in caso di terremoto.

Risonanza

Ogni edificio ha una propria frequenza di oscillazione.

Se la frequenza propria di un edificio è più o meno pari a quella del terremoto, le oscillazioni dell'edificio vengono progressivamente amplificate dal sisma. L'edificio oscilla sempre più (risonanza). La risonanza può far crollare anche edifici e costruzioni molto robusti.

Liquefazione del suolo

I terreni sabbiosi (o limosi) saturi d'acqua possono liquefarsi a causa del terremoto. Gli edifici costruiti su sottosuolo soggetto a liquefazione possono ribaltarsi o sprofondare facilmente.

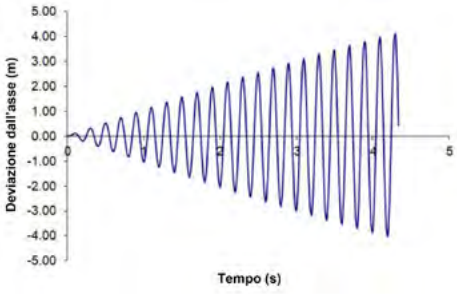


Fig. 16: Risonanza (Hans Hausammann)

Pericoli per le forze d'intervento

Pericolo di crollo in seguito a scosse di assestamento

Le scosse d'assestamento possono far ribaltare, scivolare o cadere le macerie già esistenti. Gli edifici danneggiati, ma anche quelli ancora intatti, possono crollare o ribaltarsi. In certi casi, le scosse d'assestamento sono più forti del sisma principale. Sono questi i pericoli maggiori per le squadre che intervengono dopo un terremoto.

Il crollo di edifici o di macerie provocato dalle scosse d'assestamento costituisce il pericolo maggiore per le squadre che intervengono dopo un terremoto!

Di regola, gli edifici già totalmente crollati si comportano in modo relativamente stabile in caso di scosse d'assestamento. Non bisogna però sottovalutare il pericolo di scivolamento o caduta di macerie e il pericolo di penetrazione o rotolamento di detriti nelle cavità.

Edifici danneggiati ancora in piedi o elementi pericolanti potrebbero crollare del tutto in caso di scosse d'assestamento. Soprattutto gli edifici alti costituiscono un forte pericolo per le forze d'intervento a causa della loro elevata energia potenziale e dell'ampio settore di caduta delle macerie. Occorre quindi prestare molta attenzione in presenza di edifici attigui ancora in piedi.

Pericolo di crollo dovuto ad altre sollecitazioni

Le parti di un edificio ancora in piedi e le macerie stanno solitamente in equilibrio precario, ma possono reagire sensibilmente già a piccole sollecitazioni e crollare all'improvviso:

- senza un motivo apparente per il cedimento del materiale di costruzione indebolito;
- per le scosse provocate da macchinari pesanti o lavori di salvataggio (p.es. martelli pneumatici);
- per l'indebolimento di elementi portanti causato dai lavori di salvataggio (p.es. taglio di pilastri o travi, apertura di varchi in solette e pareti);
- per la destabilizzazione dell'equilibrio precario provocata dalla rimozione, dal riposizionamento o dallo spostamento di singoli elementi durante i lavori di salvataggio (effetto Mikado o domino).

Per evitare di compromettere l'equilibrio statico, le squadre di salvataggio devono adottare un accorto comportamento tattico o tecnico.

Le squadre USAR si esercitano generalmente in macerie o oggetti d'addestramento stabili, che sotto l'aspetto dei rischi e della sicurezza non si possono paragonare con macerie vere!

Fig. 17: Crollo totale dopo un terremoto (Hans Hausammann)

Fig. 18: Edifici parzialmente distrutti (Hans Hausammann)

Fig. 19: Differenza tra macerie d'addestramento stabili (sinistra) e macerie reali (destra) (Hans Hausammann)

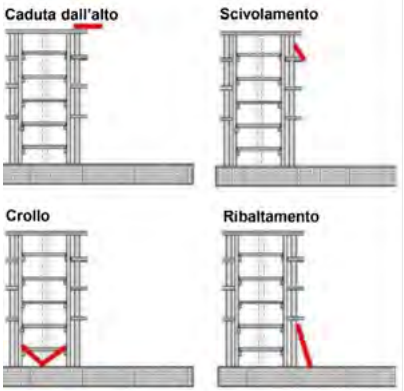
Valutazione della sicurezza e misure di sicurezza

La valutazione della sicurezza di edifici e macerie e le possibili misure di messa in sicurezza sono descritte nella parte «Messa in sicurezza di costruzioni e di elementi costruttivi» del manuale e brevemente ricapitolate qui di seguito.

Criteri di valutazione	Osservazioni
Tipo di costruzione? – Costruzione massiccia (cemento armato, muratura) – Costruzione di legno – Ossatura (acciaio, cemento)	Vulnerabili: edifici in muratura Poco vulnerabili: edifici in acciaio, cemento armato, legno
Qualità della costruzione? Terreno di fondazione, fondamenta? Sottosuolo molle, pendenza? Tipo di utilizzo, numero di piani? Classe di danno?	Positivo: terreno di fondazione duro (roccia) Negativo: terreno di fondazione molle, su un pendio

Classe	Stato		Simboli
1	Danni lievi		Danneggiato
2	Danni moderati		
3	Danni gravi		Parzialmente distrutto
4	Danni molto gravi		
5	Distrutto		Totalemente distrutto

Fig. 20: Classi di danno

Criteri di valutazione	Osservazioni
Pesi o forze agenti?	È difficile o impossibile fare dei calcoli
Quali elementi costruttivi hanno una funzione statica portante?	
Punti deboli degli **elementi costruttivi portanti?** Elementi costruttivi sovraccarichi	Segnali per elementi costruttivi indeboliti: travi penzolanti o pilastri inclinati
– Elementi costruttivi/giunti danneggiati o ceduti – Segnali di pericolo di cedimento – Spostamento di elementi costruttivi (p.es. pareti che diventano soffitti o viceversa)	– Crepe > 3 mm nel cemento – Crepe verticali nella muratura – Ferri di armatura scoperti
Quali forze possono ancora sopportare gli elementi costruttivi? Quali forze devono sopportare i sistemi di messa in sicurezza? Ci sono elementi costruttivi penzolanti, staccati o inclinati?	
Settori di caduta delle macerie? In caso di scosse d'assestamento, vibrazioni, cambiamenti o lavori di salvataggio, che cosa potrebbe: – cadere? – ribaltarsi? – scivolare? – crollare?	 **Fig. 21: Sicurezza nelle macerie**
Valutazione finale della **capacità portante residua** – Stabile? – Instabile? – Completamente instabile? A quali zone non si può accedere (zone di pericolo, **aree «No-Go»**)?	

Tab. 1: Valutazione degli edifici

Misure di sicurezza

Valutazione delle macerie

- Valutare le condizioni delle macerie sempre insieme a un ingegnere civile.
- Valutare di nuovo le macerie dopo cambiamenti o scosse d'assestamento.

Zona di possibile crollo di macerie

Rispettare la distanza di sicurezza.

Sorveglianza degli edifici

Sorvegliare costantemente gli edifici e le macerie, per esempio:

- osservare (cambiamenti, scricchiolii, fuoriuscita di materiale sabbioso ecc.).
- Marcare e sorvegliare le crepe (monitoraggio di crepe).
- Installare rilevatori di movimento.
- Impiegare strumenti ottici.
- Impiegare droni.

Fig. 22: Settore di caduta delle macerie

Messa in sicurezza dell'asse d'intervento

Mettere in sicurezza l'asse d'intervento con sistemi che resistono anche alle scosse d'assestamento:

- puntellare (puntellamenti verticali, orizzontali o obliqui).
- Ancorare e controventare elementi costruttivi e macerie pericolanti.
- Puntellare dall'esterno con macchine da cantiere (caricatori telescopici, gru mobili).

Rimozione di macerie pericolose

Rimuovere le macerie dall'area dell'asse d'intervento (attenzione: evitare l'effetto Mikado).

Lavori di salvataggio

- Adeguare il procedimento tattico e tecnico alle condizioni delle macerie.
- Scegliere la «via di minor resistenza». Non modificare inutilmente la situazione delle macerie.
- Non rimuovere, indebolire, spostare o cercare di spingere le macerie nella loro posizione originale; evitare l'effetto Mikado e l'effetto domino.

Sostanze pericolose tra le macerie

Aspetti generali

Tra le macerie potrebbero celarsi sostanze insidiose molto pericolose. Tra di esse troviamo sostanze infiammabili/esplosive, tossiche, velenose, corrosive, patogene o radioattive. In questo contesto si parla anche di pericoli NBC (nucleari, biologici e chimici). Con i nostri sensi non riusciamo sempre a percepire questi pericoli o solo quando è ormai troppo tardi. Gli effetti sulle persone e sull'ambiente sono però solitamente gravi. Le sostanze pericolose possono agire su una superficie estesa e propagarsi anche verso l'esterno. Sostanze di per sé innocue, fuoriuscite per gli effetti del terremoto, potrebbero mischiarsi ad altre sostanze e formare dei cocktail pericolosi.

Sebbene non siano propriamente pericoli NBC, tra i pericoli rientrano anche quelli derivanti dalla rete idrica o elettrica degli edifici.

Le sostanze pericolose sono presenti non solo in edifici o impianti a destinazione specifica (industrie, stazioni di servizio, impianti energetici, ospedali ecc.), ma anche in qualsiasi abitazione normale.

Le sostanze pericolose presenti tra le macerie costituiscono un pericolo elevato e insidioso. Occorre prestarvi molta attenzione durante gli interventi!

Considerata la complessità dell'argomento, nel presente documento è possibile approfondire solo gli aspetti centrali del salvataggio dalle macerie. Informazioni più dettagliate sulla protezione NBC sono contenute nei documenti della Coordinazione svizzera dei pompieri CSP.

https://www.feukos.ch/it/documenti/

Questi documenti comprendono un manuale, un vademecum e un pieghevole sugli interventi NBC.

Principali sostanze pericolose tra le macerie

Sostanze pericolose	Osservazioni
Gas	– Rete del gas negli edifici abitativi – Ampiamente diffuso nelle aree urbane – Più leggero dell'aria (sale verso l'alto) – Atossico – Infiammabile ed esplosivo – Odorabile (grazie all'aggiunta di odorizzante)
Propano e butano	– Gas liquido in bombole (grill, campeggio) – Più pesante dell'aria (scende verso il basso) – Infiammabile ed esplosivo – Bombole a rischio esplosione se surriscaldate – Odorabile
Benzina	– Liquida o gassosa, più pesante dell'aria (fluisce/cola) – Tossica – Infiammabile ed esplosiva – Odorabile
Elettricità	– Rischio di folgorazione se le linee o gli apparecchi sotto tensione sono danneggiati – Tensioni rilevabili solo con uno strumento di misurazione
Prodotti chimici in abitazioni	– Prodotti di pulizia – Concimi, insetticidi, pesticidi ecc. – Pericoli da non sottovalutare
Amianto	– Fibra minerale nei rivestimenti di tetti, facciate, pavimenti, pareti, solette, pannelli antincendio, ecc. – Cancerogeno se inalato

Sostanze pericolose	Osservazioni
Acqua	– Pressione dell'acqua nella rete domestica ≈ 5 bar (50 m colonna d'acqua) – Pericolo d'annegamento nei piani sotterranei – A contatto con altre sostanze (p.es. prodotti chimicifuoriusciti) può provocare reazioni pericolose
Monossido di carbonio CO	– Si crea in caso di combustione incompleta (focolai nascosti, generatori di corrente con motore a scoppio, motoseghe, ecc.) – Con un peso quasi uguale all'aria, si diffonde nei locali – Velenoso – Infiammabile – Non odorabile e invisibile
Idrogeno solforato H2S	– Gas prodotto dalla decomposizione della biomassa (biogas) – In canalizzazioni, cantine, ecc. – Più pesante dell'aria (scende verso il basso) – Infiammabile – Molto velenoso! – Odorabile in bassa concentrazione (puzza di uova marce) – Non più odorabile in alta concentrazione letale – grave pericolo di morte! – Invisibile
Radiazioni	– Emesse da sorgenti radioattive non sigillate o danneggiate in ospedali, studi medici, industrie, ecc. – Possibili danni precoci o tardivi alla salute a seconda del tipo di radiazione, dell'intensità di dose e della dose assorbita – Invisibili, inodore, non percettibili – Pericolose soprattutto se le sostanze radioattive penetrano nel corpo

Identificazione e valutazione dei pericoli

Identificazione soggettiva dei pericoli

Fig. 23: Identificazione soggettiva dei pericoli (Coordinazione svizzera dei pompieri – CSP)

Con i nostri sensi non riusciamo a percepire tutte le sostanze pericolose.

Identificazione oggettiva dei pericoli

Spesso le sostanze pericolose si riconoscono solo grazie alle informazioni indicate sugli imballaggi o sui contenitori, al tipo di contenitore (p.es. bombole di gas) o a misurazioni strumentali.

Fig. 24: Identificazione oggettiva dei pericoli (CSP)

Valutazione dei pericoli

La valutazione dei pericoli e l'adozione delle contromisure richiedono competenze professionali che solo gli specialisti possiedono.

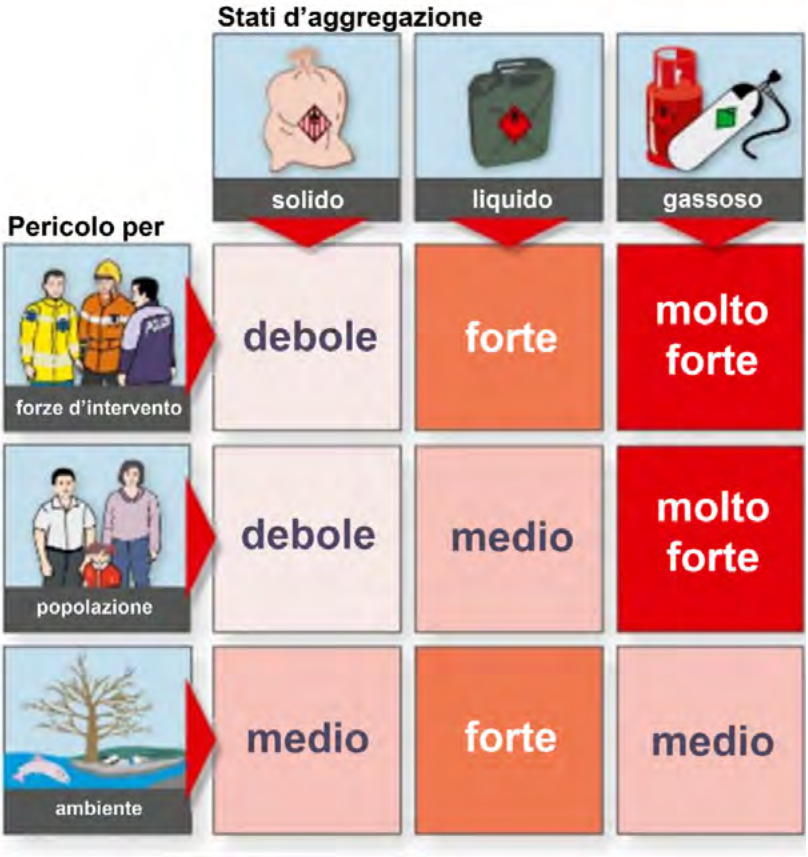


Fig. 25: Stima dei pericoli di prodotti chimici in base allo stato di aggregazione (CSP)

Chi non conosce bene una sostanza, può stimare il potenziale pericolo in base al suo stato d'aggregazione. Questa tabella non permette però di stimare un pericolo radioattivo o biologico.

Durante i salvataggi dalle macerie, tutti i gas e i vapori pericolosi che sono più pesanti dell'aria costituiscono un grande rischio poiché si diffondono nei piani sotterranei, nei pozzi, nei canali e nelle depressioni. Se non si adottano misure tecniche (p.es. aerazione o aspirazione), i gas rimangono in profondità e mettono in grave pericolo i soccorritori e le persone intrappolate sotto le macerie.

Una valutazione oggettiva dei valori rilevati (p.es. con rilevatori di gas o dosimetri) può normalmente essere eseguita solo da specialisti. Gli strumenti di rilevazione servono ai soccorritori principalmente come **sistemi d'allerta precoce**. L'allarme scatta non appena il gas supera una soglia di concentrazione predefinita non ancora pericolosa. I soccorritori hanno così il tempo di abbandonare la zona di pericolo e mettersi in salvo.

Misure di sicurezza

Regole generali di sicurezza:

- **se sono presenti sostanze pericolose o se si presume la loro presenza sulla base dell'attività svolta nell'edificio, si deve interrompere l'operazione di salvataggio, evacuare e sbarrare la zona di pericolo e richiedere la valutazione di uno specialista.**
- **In caso d'incendio, fumo o pericolo d'esplosione, si può intervenire solo sotto la guida dei pompieri.**

Principi generali

- Effettuare una ricognizione accurata del luogo d'intervento.
- Chiedere informazioni agli inquilini, ai proprietari degli edifici, ai titolari delle aziende ecc.
- In caso di dubbio, coinvolgere sempre degli esperti.
- Riconoscere i pericoli e i punti pericolosi, eseguire eventuali misurazioni.
- Eseguire un'analisi rischi-benefici. Se il rischio è troppo elevato: No Go - interrompere l'intervento.
- Prendere sempre in considerazione il caso peggiore.
- Sbarrare il luogo di pericolo o isolare il pericolo.
- Conoscere la propria squadra – eseguire solo operazioni che sono sicure e che si padroneggiano.
- Evitare assolutamente una contaminazione.

- Tenere conto della direzione del vento e della topografia.
- Definire e comunicare le regole di comportamento.
- Non mangiare, bere o fumare nella zona di pericolo.
- Tenere pronti i mezzi necessari per una semplice decontaminazione sommaria.
- Evitare qualsiasi propagazione della contaminazione.
- Non utilizzare motori a scoppio in spazi chiusi o esigui. Posizionare i generatori di corrente a sufficiente distanza.
- Tenere pronti mezzi d'estinzione.

Equipaggiamento di protezione personale

Indossare correttamente l'equipaggiamento di protezione personale:

- abiti lunghi e chiusi.
- Guanti, elmetto e occhiali di protezione.
- Maschera di protezione in presenza di polvere.
- Tuta di protezione, se necessario.

Condotte di adduzione

Assicurarsi che le condotte dell'acqua, dell'elettricità e del gas verso il luogo d'intervento siano state chiuse.

Fig. 26: Esempi di rilevatore di gas multiplo (s) (MSA) e di dosimetro (d)

Rilevatore di pericolo salvavita

- Per penetrare e avanzare nelle macerie e negli spazi chiusi, munirsi sempre di un rilevatore di gas multiplo (gas infiammabili, tenore d'ossigeno, monossido di carbonio e idrogeno solforato).
- Controllare i pozzi dall'alto con il rilevatore di gas prima di entrare.
- Se si sospetta la presenza di sostanze radioattive, portare sempre con sé un dosimetro.
- Il soccorritore che precede i suoi compagni porta su di sé il rilevatore di pericoli.
- Se il rilevatore emette il segnale d'allarme, allontanarsi subito dalla zona di pericolo.

Se il rilevatore di pericoli emette il segnale d'allarme, allontanarsi subito dalla zona di pericolo, chiedere a uno specialista di interpretare i valori misurati e definire la procedura da seguire.

Fig. 27: 4 Regole (CSP)

4 Regole

- Mantenere la maggior distanza possibile dalla fonte di pericolo. Regola generale in caso di pericolo d'esplosione: mantenere una distanza di sicurezza di 200 metri.
- Ridurre al minimo il tempo d'esposizione nella zona di pericolo.
- Mettersi al riparo.
- Se necessario, indossare una maschera di protezione delle vie respiratorie.

Ventilazione

- Quando più soccorritori lavorano in spazi stretti e mal arieggiati, il tenore d'ossigeno dell'aria può diminuire rapidamente.
- Con un semplice ventilatore s'immette costantemente aria fresca dall'esterno, si aspira la polvere e si migliora il benessere e le prestazioni dei soccorritori.

Fig. 28: Esempio di un ventilatore semplice (RAMFAN)

Particolari pericoli per le persone intrappolate

Non sono solo le forze d'intervento a correre rischi e pericoli, ma anche e soprattutto le persone intrappolate sotto le macerie che in caso d'emergenza non riuscirebbero a mettersi in salvo.

Rischi e pericoli possono anche essere causati dai soccorritori stessi.

Pericoli derivanti dai lavori di salvataggio

- Crollo di cavità, caduta di macerie.
- Pericolo di soffocamento causato dall'infiltrazione di materiali fini o pericolo di annegamento causato dalla penetrazione di acqua (p.es. l'acqua per raffreddare o lubrificare gli attrezzi diamantati).
- Pericolo di lesioni causato dagli attrezzi di salvataggio (martelli perforatori e pneumatici, motoseghe, fiamma ossidrica ecc.).
- Pericolo causato dai gas di scarico dei motori a scoppio.
- Pericolo di rassegnazione delle persone intrappolate. La vittima si sente abbandonata e si rassegna generalmente in fretta al suo destino se si rende conto che i soccorritori si trovano sopra di lei, ma non riceve alcun segnale che è stata localizzata e che il suo salvataggio è in corso.

Misure di sicurezza durante le operazioni volte a proteggere le persone intrappolate.

Si deve attribuire la massima attenzione alla protezione delle persone intrappolate. Sarebbe tragico se subissero lesioni causate da errori tattici o tecnici che la squadra di salvataggio avrebbe potuto evitare.

Comportamento tattico basilare

Adeguare il procedimento tattico:

- quando si definisce l'asse d'intervento, tenere sempre conto della sicurezza della persona intrappolata, anche a costo di allungare il percorso.
- Stabilire e mantenere il contatto con la persona localizzata durante l'intera operazione di salvataggio.

Scosse

- Accedere cautamente alle zone in cui potrebbero essere sepolte persone (sotto coni di macerie o sotto macerie esterne con materiale a grana fine) e non camminare mai sui coni di macerie senza aver prima effettuato degli accertamenti.
- Non provocare scosse o forti vibrazioni (p.es. con martelli perforatori e penumatici).
- Finché si presume che ci siano ancora persone sotto le macerie, non accedere mai con macchine da cantiere pesanti.

Penetrazione nelle macerie

Apertura di varchi nelle macerie: tenere sempre presente che dietro ogni ostacolo potrebbe esserci un superstite!

- Prima di aprire un varco, eseguire sempre con cautela un foro o un'apertura di sondaggio per accertare con una telecamera telescopica se c'è una persona sotto le macerie (localizzazione precisa). In caso affermativo, individuare la posizione esatta di questa persona.
- Se si deve aprire un varco direttamente sopra, a lato o sotto la persona intrappolata, applicare sempre la «tecnica precisa» clean cut) per evitare che macerie, polvere o liquidi penetrino nella cavità.
- Proteggere la persona intrappolata dagli effetti di attrezzi di salvataggio pericolosi.

Gli interventi di salvataggio tra le macerie non richiedono solo forza e determinazione, ma anche previdenza e sensibilità.

Tattica e tecnica d’intervento

Processi d’intervento

Per le squadre USAR si conoscono due processi d’intervento:

– il **metodo delle 5 fasi** è collaudato da tempo. Sviluppato già durante la Seconda guerra mondiale, è incentrato sull’intervento presso l’obiettivo assegnato.

– Il metodo dei livelli ASR (Assessment, Search and Rescue = ricognizione, ricerca e salvataggio) secondo le linee guida INSARAG è sostanzialmente paragonabile al metodo delle 5 fasi. La procedura non comprende però solo l’intervento di localizzazione e salvataggio sul luogo d’intervento, ma inizia già prima con la ricognizione dell’area per delimitare i settori e definire i potenziali luoghi d’intervento.

Metodo delle 5 fasi

- Visione d'insieme
- Interrogazione e ricognizione
- Rischi e pericoli
- Tipi di costruzione e forme di distruzione
- Luoghi in cui potrebbero esserci dei superstiti
- Decisione d'intervento e prime misure

- Ricerca sistematica dei dispersi nei punti facilmente accessibili
- Accertamento dei pericoli non ancora individuati
- Salvataggio delle persone trovate

- Localizzazione tecnica/biologica
- Apertura di varchi nelle macerie e penetrazione nei luoghi noti in cui potrebbero esserci dei superstiti
- Salvataggio delle persone trovate

- Ricerca di altri possibili luoghi in cui potrebbero esserci dei superstiti
- Apertura di varchi nelle macerie e penetrazione nei presunti luoghi in cui potrebbero esserci ancora dei superstiti
- Salvataggio delle persone trovate

- Nel caso in cui ci sono ancora (presunti) dispersi
- Cauto sgombero delle macerie
- Eventuale impiego prudente di macchine da cantiere pesanti
- Salvataggio dei superstiti (ritornare alla fase 3)
- Recupero dei morti

Metodo dei livelli ASR

Livello ASR	Designazione	Obiettivo	Esecuzione chi / dove
1	**Ricognizione ad ampio raggio**	Ottenere una prima visione d'insieme. Definire i settori ed elaborare un piano di lavoro	Organo di condotta / soccorritori / squadre USAR

Fig. 29: Esempio di suddivisione dell'area sinistrata in settori A-D (INSARAG)

2	**Ricognizione dei settori**	Identificare possibili luoghi d'intervento con buone probabilità di trovare dispersi	Squadre USAR nel settore assegnato

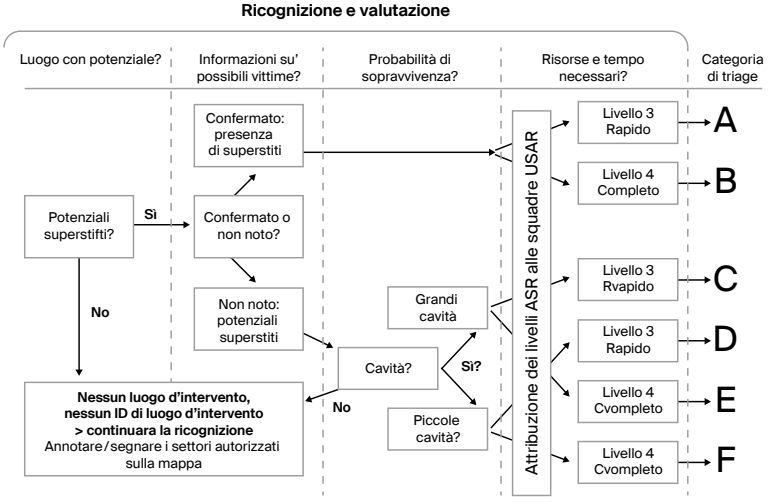


Fig. 30: Processo decisionale per il triage dei possibili luoghi d'intervento (INSARAG)

Livello ASR	Designazione	Obiettivo	Esecuzione chi / dove

Fig. 31: Esempio di potenziali luoghi d'intervento (A-1, A-2, A-3 e A-4) nel settore A (INSARAG)

3	**Ricerca e salvataggio primari**	Cercare e trarre rapidamente in salvo il maggior numero di superstiti.	Squadre USAR sui luoghi d'intervento.
4	**Ricerca e salvataggio secondari**	Cercare e trarre in salvo i superstiti con tutti i mezzi delle squadre USAR.	Squadre USAR sui luoghi d'intervento.
5	**Ricerca e salvataggio completi**	Finire di cercare tutti i superstiti e i morti. Sgomberare le macerie.	Organo di condotta / squadre USAR.

Non spetta alle squadre USAR decidere come suddividere i settori e scegliere i luoghi d'intervento definitivi, bensì all'organo di condotta competente.

Paragone tra il metodo dei livelli ASR e il metodo delle 5 fasi

Metodo dei livelli ASR		Metodo delle 5 fasi
1	**Area estesa** Ricognizione	
2	**Settore** Ricognizione	
3	**Luogo d'intervento** Salvataggio primario	
4	**Luogo d'intervento** Salvataggio secondario	
5	**Luogo d'intervento** Salvataggio secondario	

La presente documentazione è incentrata sulla localizzazione e sul salvataggio di persone dalle macerie sul luogo d'intervento. Come procedimento d'intervento si applica quindi il **Metodo delle 5 fasi**.

Fase 1: Ricognizione e prime misure

Scopo della ricognizione del luogo d'intervento

Acquisire informazioni dettagliate relative alla situazione sul luogo d'intervento (di regola un edificio) e sulle sue immediate vicinanze.

La ricognizione del luogo d'intervento costituisce la base per:

- preparare la decisione d'intervento definitiva;
- adottare (ulteriori) misure immediate;
- definire l'organizzazione e le installazioni sul luogo d'intervento;
- preparare il piano di sicurezza e l'organizzazione d'emergenza;
- eseguire i primi salvataggi urgenti ed adottare le misure di messa in sicurezza;
- definire i prossimi passi da compiere.

Per questo motivo, la prima ricognizione del luogo d'intervento deve essere la più completa possibile.

Procedimento e contenuti della ricognizione del luogo d'intervento

Procedimento

- Valutare dapprima le macerie solo dall'esterno (giro d'ispezione).
- Non accedere alle macerie o alle zone di possibile crollo di macerie e non modificare la situazione delle stesse prima di averne valutato la sicurezza.
- Per la ricognizione di zone pericolose o inaccessibili sono particolarmente idonei i droni.
- Non eseguire la ricognizione da soli, ma con tutta la squadra (capisezione, capigruppo, REDOG, specialisti ecc.).
- Accedere alle macerie senza penetrarvi.
- Interrogare gli inquilini e i proprietari degli edifici, i titolari dei negozi e delle aziende, i vicini ecc.
- Valutare la situazione anche con i sensi (vista, udito e olfatto)
- Tracciare uno schizzo dei risultati della ricognizione.

La ricognizione non finisce mai, bensì continua durante tutto l'intervento.

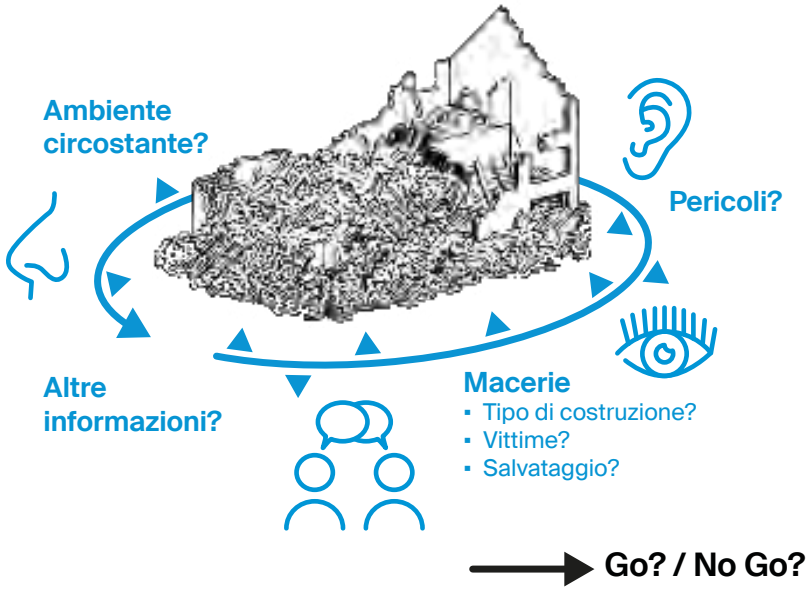


Fig. 32: Ricognizione del luogo d'intervento

Criteri di valutazione	Osservazioni
Dati generali	
– Indirizzo e coordinate del luogo d'intervento?	
– Confini?	
– ID INSARAG (identificazione)?	Numero ID assegnato
– Proprietario dell'edificio, persone di contatto?	
– Squadre USAR precedentemente impiegate?	(Rapporto di) coordinamento, informazioni
Edificio / Macerie	
– Tipo di costruzione?	Costruzione, terreno di fondazione, numero di piani, destinazione dell'edificio, entrate ecc.
– Classe di danno?	
– Stabilità residua?	vedi pagina 26
– Cosa succederebbe in caso di altre scosse sismiche o d'assestamento?	
– Vie di fuga?	
Pericoli	
– Numero di superstiti e morti?	Cosa potrebbe cadere, crollare, ribaltarsi, scivolare? Settore di caduta delle macerie
– Acqua, gas, elettricità o canalizzazioni?	
– Incendio o fumo?	
– Sostanze pericolose?	
– Pericolo di crollo?	
– Altri pericoli?	
Vittime	
– Numero di sopravvissuti / vittime?	È noto/non è noto, dispersi, presunto.
– Luoghi in cui potrebbero esserci dei superstiti?	Noti/non noti, presunti.
– Vi sono cavità nelle macerie?	È probabile se le macerie sono grandi. È improbabile se le macerie sono piccole e stratificate.
– Probabilità di sopravvivenza?	
– Possibilità di penetrare nelle macerie, tecnica di salvataggio, onere di lavoro?	
– Probabilità di successo e rischi dell'operazione di salvataggio?	
Ambiente circostante	
– Pericoli?	
– Accessibilità?	
– Luoghi di permanenza delle persone sicuri?	
– Ubicazioni per le installazioni della piazza sinistrata?	
– Popolazione?	
– Informazioni dei vicini?	

Criteri di valutazione	Osservazioni
Organo preposto e basi	
– Organo di condotta preposto (comando della zona sinistrata/comando di settore)?	Collegamenti e mezzi di collegamento.
– Installazioni superiori?	Sede del servizio di soccorso, ospedale, posto. collettore nel settore o nella zona.
– Logistica?	Trasporti, sussistenza e materiale.
– Mezzi di collegamento funzionanti?	Radiocomunicazione, telefonia mobile ecc.

Prime decisioni e misure

Dopo o eventualmente già durante la ricognizione del luogo d'intervento, si devono prendere le prime decisioni e adottare le prime misure. Se la sicurezza lo consente, si possono anche adottare contemporaneamente queste misure.

Decisione d'intervento definitiva

La decisione d'intervento definitiva può essere presa solo dopoaver eseguito **personalmente** la ricognizione. Prestare un intervento senza effettuare accertamenti propri, basandosi solo su una ricognizione eseguita da terzi, è delicato.

GO: l'intervento **ha un potenziale alto di successo.**

NO GO: l'intervento è troppo **pericoloso** oppure **nessuno manca all'appello.**

La squadra è responsabile della propria sicurezza e decide se intervenire. La propria sicurezza ha la massima priorità. Se il rischio è troppo elevato, non si può intervenire anche se sono stati accertati superstiti sotto le macerie. Per prendere la decisione si deve tenere conto anche della tempistica:

– Quanto tempo dureranno all'incirca le operazioni di salvataggio?
– Quanto tempo dovranno trattenersi i soccorritori nelle zone di pericolo?

Salvataggi immediati

Se si localizzano dei superstiti sotto le macerie in superficie già durante la ricognizione del luogo d'intervento, il salvataggio va eseguito il più presto e rapidamente possibile. Non deve però comportare rischi. Di regola, questi salvataggi semplici vengono però già eseguiti dai famigliari o dai vicini subito dopo il terremoto e prima dell'arrivo dei soccorritori.

Fig. 33: Panoramica delle misure di sicurezza e d'emergenza

Concetto di sicurezza e piano d'emergenza

Le misure di sicurezza e d'emergenza devono essere comunicate chiaramente a tutti i membri della squadra, continuamente verificate e rigorosamente rispettate. Esse contemplano:

- i rischi e pericoli particolari sul luogo d'intervento.
- Il comportamento durante le operazioni di salvataggio e in caso d'emergenza.

Per informazioni dettagliate sulla sicurezza e sulle prescrizioni, si rimanda alla pagina 22.

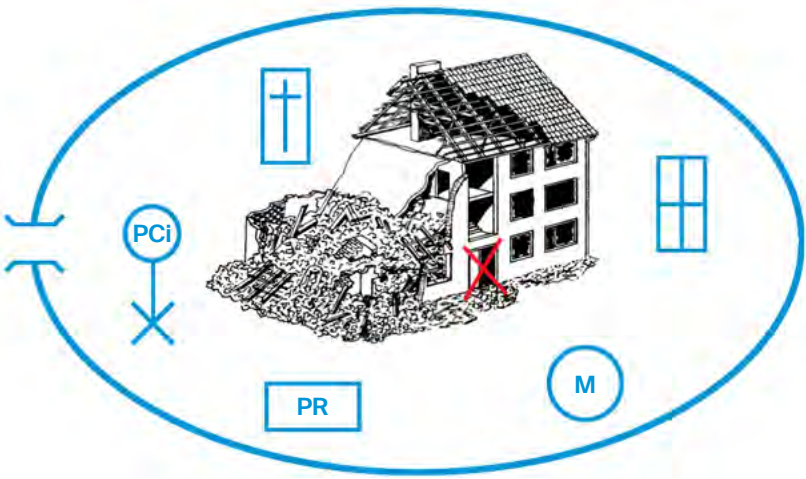


Fig. 34: Importanti installazioni sulla piazza sinistrata (luogo d'intervento)

Installazioni sulla piazza sinistrata

Le principali installazioni sul luogo d'intervento sono:

- Posto di comando mobile (PCi)
- Deposito del materiale
- Posto collettore dei pazienti
- Piazza di raccolta
- Posto collettore dei morti

Marcatura del luogo d'intervento (work site marking)

La marcatura del luogo d'intervento viene avviata all'inizio dell'intervento, completata durante l'intervento e conclusa alla fine di tutti i lavori. È possibile che sul luogo d'intervento non venga impiegata solo una squadra USAR, ma più squadre che si avvicendano fino alla fine dell'intervento. In tal caso, le squadre subentranti continuano sistematicamente la marcatura.

Punti da osservare per la marcatura:

- apporre la marcatura sul lato anteriore o all'entrata principale del luogo d'intervento o dell'edificio. Qualora non fosse possibile, indicare con una freccia la posizione del luogo d'intervento.
- Utilizzare possibilmente il colore arancione per le marcature, accordando però più importanza al contrasto con lo sfondo che al colore (vernice spray resistente all'acqua, pittura per esterni ecc.).
- Dimensioni (l x h) del rettangolo di marcatura: 1,2 m × 1,0 m.
- Nel rettangolo si devono scrivere le seguenti indicazioni:
  - ID del luogo d'intervento (dim. caratteri: ca. 40 cm).
  - ID della squadra USAR (dim. caratteri: ca. 10 cm).
  - livello ASR completato (dim. caratteri: ca. 10 cm).
  - data (dim. caratteri: ca. 10 cm).
- Indicazioni all'esterno del rettangolo:
  - sostanze pericolose note (in alto).
  - categoria di triage (in basso).
- A sinistra e a destra del rettangolo si possono apportate altre indicazioni (p.es. persone già tratte in salvo/estratte dalle macerie o persone ancora disperse).
- Se non ci sono più (presunti) dispersi o non si eseguono più lavori di salvataggio (p.es. a causa di pericoli), si marca la fine dell'intervento con una linea orizzontale a metà rettangolo.

Maggiori informazioni ed esempi sono contenuti nei documenti originali delle linee guida INSARAG.

Fig. 35: Esempio di marcatura del luogo d'intervento secondo le linee guida INSARAG

Marcatura rapida
(Rapid clearance marking RCM)

Nella zona sinistrata si marcano solo i luoghi d'intervento che sono stati autorizzati dall'organo di condotta. Di regola, tutti gli altri luoghi o oggetti nell'area colpita dal terremoto non vengono marcati. In certi casi può però essere opportuno marcarli (p.es. nei dintorni dei luoghi d'intervento) per evitare doppie ricerche nello stesso punto e inutili perdite di tempo. Nella maggior parte dei casi si tratta di piccoli oggetti (veicoli, rimesse ecc.) o superfici circoscritte (p.es. piccoli coni di detriti).

A tal fine si utilizza la «Rapid clearance marking» secondo INSARAG. Questa marcatura può essere apposta solo se è possibile effettuare una ricerca rapida e completa sul luogo e se al termine della ricerca sussistono chiare prove che non ci sono più superstiti sotto le macerie (livello 5 ASR concluso o fase 5 conclusa).

Per la marcatura rapida utilizzare un rombo (ca. 20 × 20 cm) e un colore ben visibile.

C significa: non ci sono più superstiti o morti («Clear»)

D significa: sul posto sono rimasti solo morti («Deceased only»)

Sotto la marcatura si scrivono la sigla della squadra USAR e la data. In questo esempio, la squadra «AUS-1» ha effettuato la ricerca dei dispersi il 7 luglio e l'ha conclusa con «Clear».

Maggiori informazioni ed esempi sono contenuti nei documenti originali delle linee guida INSARAG.

Altre misure possibili

- Sbarrare o marcare le zone di lavoro e di pericolo.
- Adottare le prime misure di messa in sicurezza e di puntellamento.
- Organizzare la squadra USAR.

Fig. 36: Esempi di marcatura rapida (INSARAG)

Fase 2
Ricerca e salvataggio semplice

Fase 2: Ricerca e salvataggio semplice

Obiettivi della fase 2

- Trovare tutti i superstiti nelle macerie in superficie e nei punti facilmente accessibili.
- Continuare la ricognizione del luogo d'intervento, in particolare accertare i pericoli non ancora individuati.
- Trarre in salvo o recuperare le persone non o poco sepolte rispettivamente poco intrappolate.

Ricerca

Preparativi e organizzazione

- Delimitare i settori di ricerca.
- Ordinare il silenzio assoluto sulla piazza sinistrata.
- Equipaggiare i soccorritori con torcia portatile, materiale di marcatura, materiale sanitario e attrezzo polivalente semplice.
- Allineare i soccorritori con una distanza di 2 – 3 metri tra uno e l'altro e il caposquadra in mezzo oppure.
- Formare squadre di 2 – 3 soccorritori e assegnare loro i settori di ricerca.

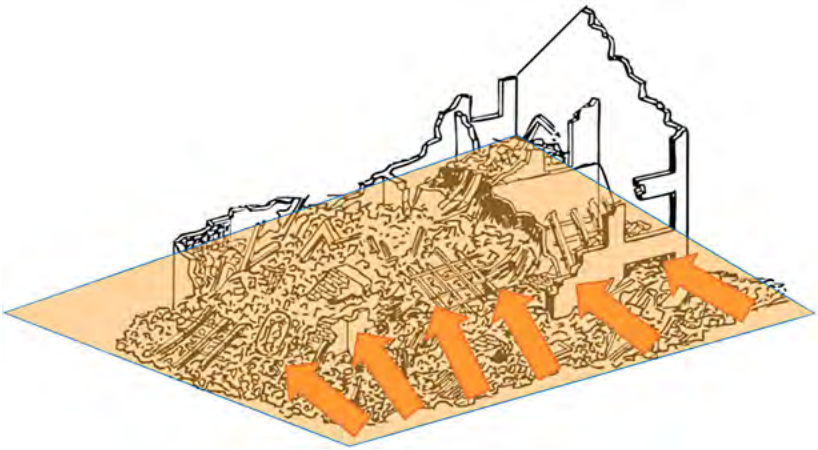


Fig. 37: Ricerca dei dispersi sul luogo d'intervento

Esecuzione

- Ispezionare sistematicamente con i sensi (vista e udito) le superfici, i varchi e gli spazi in macerie ed edifici che sono accessibili o scrutabili dall'esterno senza correre pericoli.
- Avanzare dal bordo delle macerie verso il loro centro e dalla cantina ai piani superiori negli edifici accessibili.
- Prestare attenzione ai pericoli nascosti e alle parti pericolanti degli edifici.
- Non spostare macerie e non penetrare nelle macerie.
- Illuminare i varchi e gli spazi bui, fare silenzio e rimanere in ascolto.
- Marcare gli oggetti trovati.
- Completare la ricerca dei superstiti nelle macerie e negli edifici.

Se si trovano dei superstiti:

- avvisare subito il capo del luogo d'intervento.
- Assistere il superstite, porgli domande per capire le sue condizioni e prestare i primi soccorsi per salvargli la vita .
- Un soccorritore rimane con il superstite, che non deve mai essere lasciato solo.
- Se la persona non dà segni di vita, partire sempre dal presupposto che potrebbe anche solo essere svenuta.

Per un profano è difficile accertare la morte di una persona in base alle lesioni. Deve quindi essere confermata da un medico.

Salvataggio semplice

Nella fase 2 vengono soccorse solo le vittime che si possono trarre in salvo rapidamente e senza impiegare mezzi pesanti. Non sono richiesti lavori impegnativi per aprire varchi e penetrare nelle macerie.

È importante che un membro qualificato della squadra USAR presti subito assistenza medica ai feriti (possibilmente ancora nelle macerie) e li affidi rapidamente al servizio di soccorso locale.

Con la fase 2 **termina** fondamentalmente l'intervento della squadra USAR Light.

Fase 3
Localizzazione e salvataggio tecnico

Fase 3: Localizzazione

Aspetti generali, obiettivi

Se i luoghi in cui ci sono persone intrappolate sotto le macerie non vengono già identificati durante la ricerca (p.es. grazie a testimonianze affidabili, visualmente attraverso varchi nelle macerie o grazie a richiami o colpi dei superstiti), si ricorre a metodi di localizzazione speciali.

Per una squadra USAR Medium, poter eseguire una localizzazione professionale è fondamentale per il successo dell'operazione. Essa dovrebbe quindi sempre comprendere un gruppo di localizzazione competente e ben equipaggiato. Qualora non fosse possibile, il gruppo di localizzazione deve essere disponibile sul posto almeno nella fase iniziale. Se è richiesta solo una collaborazione temporanea del gruppo di localizzazione, il suo capo deve assolutamente tenere un rapporto di coordinamento con il capo del luogo d'intervento.

Se si riesce a stabilire un contatto con la persona localizzata, lo si deve mantenere fino alla conclusione del salvataggio. La persona intrappolata sotto le macerie può essere una preziosa fonte d'informazioni (p.es. altre vittime, pericoli, possibilità d'accesso, ecc.).

Non lasciare mai sola la persona localizzata sotto le macerie! Un soccorritore rimane sul posto e mantiene un costante contatto con lei (parlandole, chiamandola, battendo dei colpi ecc.).

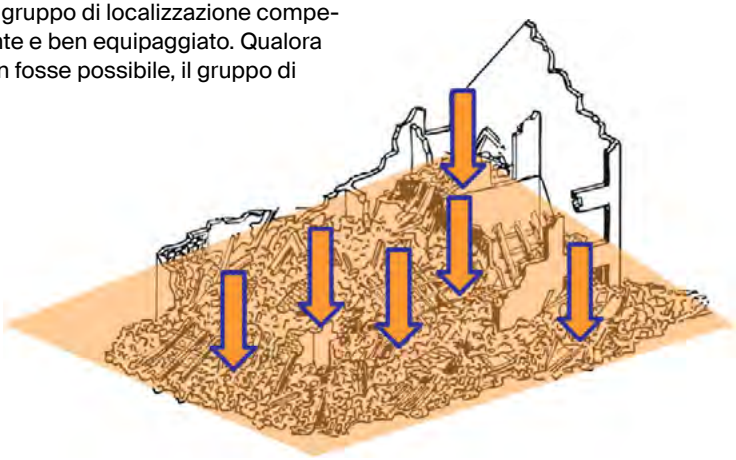


Fig. 38: Localizzazione di persone intrappolate sotto le macerie

Metodi di localizzazione

Localizzazione tramite cani	Localizzazione tecnica	Localizzazione di fortuna
– Localizzazione con cani da salvataggio – Molto affidabile – Richiede una formazione pluriennale	– Localizzazione con attrezzature tecniche – Affidabilità a seconda del sistema – Richiede solitamente una lunga formazione	– Localizzazione con il metodo «battere dei colpi, chiamare e rimanere in ascolto» – Le vittime devono essere ancora in grado di rispondere – Molto semplice e attuabile anche da persone non formate

La localizzazione con l'ausilio dei cani e quella tecnica possono essere combinate in funzione della situazione. In Svizzera, il partner principale della protezione civile è la Società svizzera per cani da ricerca e da salvataggio (REDOG). La REDOG dispone di squadre ben addestrate in quasi tutta la Svizzera.

Localizzazione con l'ausilio dei cani

Nonostante tutti i progressi tecnologici, il cane rimane, grazie al suo eccellente fiuto, il migliore aiuto per isolare con precisione l'odore delle persone da tutti gli odori nel cumulo di macerie. I cani da salvataggio sono perseveranti e non si lasciano distrarre. Per segnalare i luoghi di ritrovamento, abbaiano o raspano.

Un gruppo di localizzazione è costituito generalmente da un capogruppo e due squadre di ricerca (2 conducenti di cani con un cane ciascuno). La segnalazione del primo cane deve sempre essere confermata dal secondo cane.

I cani da salvataggio segnalano solitamente solo i superstiti. REDOG dispone però anche di cani per la ricerca di cadaveri appositamente addestrati.

A seconda della situazione, la squadra di ricerca deve contare anche sul supporto dei soccorritori, che:

- eseguono ulteriori fori per permettere ai cani di fiutare.
- Assicurano la squadra di ricerca (conducente e cane) contro le cadute dall'alto.
- Aiutano la squadra di ricerca ad accedere a un terreno difficile o a utilizzare scale a pioli.
- Issano o calano la squadra di ricerca con corde.
- ecc.

Localizzazione tecnica

Si procede alla localizzazione tecnica

- quando non sono disponibili cani da salvataggio;
- quando non si possono impiegare i cani per motivi di sicurezza;
- in combinazione con i cani;
- per la localizzazione precisa delle persone intrappolate (vedi pagina 65).

Possibili strumenti di localizzazione:

Fig. 39: Esempio di strumento per la captazione di rumori (Leader)

Strumento per la captazione di rumori

- Sensori molto performanti vengono sistematicamente installati sulle macerie.
- Gli strumenti captano i minimi rumori.
- Gli strumenti amplificano i rumori per l'operatore.
- Una procedura acustica-geometrica permette all'operatore di individuare la posizione del superstite e di stabilire un contatto battendo dei colpi.

Fig. 40: Esempio di telecamera da ispezione (Savox)

Telecamera da ispezione

- Telescopica girevole
- Testa orientabile con faro, azionabile dal manico
- Schermo staccabile
- Ev. audio a due vie integrato, per parlare a distanza con il superstite
- Particolarmente indicata per la localizzazione precisa volta ad accertare la posizione esatta e le condizioni della vittima prima di aprire un varco nelle macerie.
- In caso d'urgenza, si può utilizzare anche una semplice telecamera da cantiere.

Termocamera

- Da utilizzare in presenza di polvere o fumo o quando il superstite è coperto da polvere.
- Fa parte dell'equipaggiamento standard dei pompieri.

Fig. 41: Esempio di camera termica (Savox)

Bioradar

- Per rilevare funzioni organiche vitali (respirazione, battito cardiaco ecc.) tramite onde radar.
- Finora è stata maturata poca esperienza nel salvataggio dalle macerie con questi apparecchi.

Fig. 42: Apparecchio bioradar (MEDER)

Un'altra possibilità per la localizzazione tecnica è la rete di telefonia mobile. Per individuare almeno approssimativamente il punto in cui è sepolto un superstite, si può tentare di chiamarlo sul cellulare o di localizzare il suo cellulare tramite l'operatore. La rete di telefonia mobile deve però essere ancora funzionante, il che è piuttosto improbabile dopo un forte terremoto.

Localizzazione di fortuna con il metodo «battere dei colpi, chiamare e rimanere in ascolto»

Il metodo **«battere dei colpi, chiamare e rimanere in ascolto»** si applica quando non è disponibile un gruppo di localizzazione professionale. È molto semplice, ma richiede un'esecuzione molto disciplinata. Se i superstiti intrappolati sotto le macerie sono ancora in grado di farsi sentire chiamando o battendo dei colpi, questo metodo può dare dei risultati senza dover ricorrere a mezzi speciali.

Preparativi e organizzazione

- Delimitare i settori di localizzazione.
- Ordinare il silenzio assoluto sulla piazza sinistrata.
- Equipaggiare i soccorritori con attrezzi per battere dei colpi (martello, attrezzo polivalente, spranga di ferro) e materiale di marcatura.
- Allineare i soccorritori con una distanza di 2–3 metri tra uno e l'altro e il caposquadra in mezzo oppure.
- Formare squadre di 2–3 soccorritori e assegnare loro dei settori di ricerca.

Esecuzione

Da destra verso sinistra e nella seguente sequenza:

- con un attrezzo duro battere dei colpi su macerie che trasmettono bene il suono (calcestruzzo, tubi dell'acqua ecc.).
- Chiamare «Siamo i soccorritori, rispondete».

Tutti i soccorritori ascoltano in silenzio se arriva una risposta.

- Non restare in piedi, ma stendersi sulle macerie e accostare l'orecchio a varchi o oggetti che trasmettono il suono, in modo da sentire anche rumori lievi.
- Se necessario e ammissibile, togliere l'elmetto o il cappellino per ascoltare meglio.

Avanzare di 1 o 2 m e ripetere la localizzazione.

Proseguire la localizzazione allo stesso modo in tutto il settore di macerie assegnato.

Non appena si sente una risposta o un rumore:

battere nuovamente dei colpi a sinistra e a destra, chiamare e rimanere in ascolto.

Stabilire un contatto con la persona sepolta sotto le macerie.

Se il contatto è molto debole, il gruppo forma un cerchio e continua a battere dei colpi, chiamare e ascoltare per trovare il punto in cui c'è il contatto migliore e localizzare il superstite con la massima precisione possibile.

Se non è possibile stabilire un contatto vocale, accordarsi su un codice semplice, per esempio:

- «Batti un colpo per dire di sì o due colpi per dire di no. Capito?»
- Se batte un solo colpo, la persona ha capito il codice.

Comunicare **immediatamente** al capo del luogo d'intervento che il contatto è stato stabilito.

Marcare il posto esatto dove il contatto è avvenuto (vedi pagina 66).

Un soccorritore rimane sul posto e mantiene il contatto con la persona intrappolata.

Proseguire la localizzazione con il resto del gruppo.

Localizzazione approssimativa, ulteriore e precisa

In certi casi si distingue tra localizzazione approssimativa, ulteriore e precisa.

A seconda della posizione della vittima sotto le macerie, all'inizio è possibile solo una **localizzazione approssimativa**. Se i cani da salvataggio non riescono, per esempio, ad avvicinarsi abbastanza alla vittima, segnalano il punto in cui l'odore è più forte. Questo punto non si trova per forza esattamente sopra la vittima.

Per localizzare con maggiore precisione la vittima, potrebbe essere necessaria una **localizzazione ulteriore**. Questa permette tra l'altro di escludere pericoli per la persona intrappolata e di evitare inutili operazioni di salvataggio e perdite di tempo.

In prossimità della vittima si procede solitamente a una **localizzazione** precisa con una telecamera d'ispezione per:

- accertare le esatte condizioni della vittima e informarla su come si procede e su come dovrebbe comportarsi.
- Stabilire la posizione esatta della vittima prima di aprire un varco nelle macerie, al fine di applicare una tecnica di salvataggio adeguata e proteggerla da sollecitazioni pericolose.

Se la squadra USAR non dispone di un gruppo di localizzazione permanente, i soccorritori devono essere in grado di effettuare da soli la localizzazione precisa.

Marcatura delle vittime (Victim marking)

La presunta posizione di una vittima può essere segnalata sulla superficie delle macerie con la marcatura delle vittime secondo INSARAG. Questa marcatura è opportuna:

- per mantenere una visione d'insieme in presenza di più punti in cui ci sono persone sotto le macerie.
- Quando si potrebbero confondere i punti esatti.
- Quando i lavori di salvataggio non si possono eseguire subito o devono essere eseguiti da un'altra squadra USAR.

Regole per la marcatura delle vittime:

- apporre la marcatura possibilmente sulla verticale sopra il punto in cui si trova la vittima.
- Marcare questo punto con una grande V (alta circa 50 cm) mediante uno spray o una pittura resistente all'acqua.
- Sotto la V indicare il numero di persone vive (L) e/o decedute (D).
- Segnalare eventualmente con una freccia il punto esatto in cui si trova la vittima.
- Modificare la marcatura se il numero di persone vive o decedute cambia.

Maggiori informazioni ed esempi sono contenuti nei documenti originali delle linee guida INSARAG.

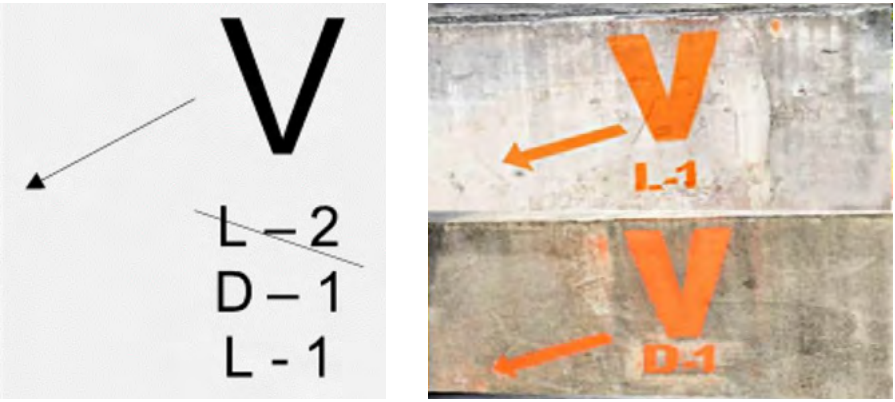


Fig. 43: Marcature delle vittime (INSARAG)

Fase 3: Salvataggio tecnico

L'obiettivo del salvataggio tecnico è quello di avanzare verso le persone localizzate con metodi e attrezzature tecniche adeguate ed estrarle dalle macerie.

Svolgimento del salvataggio tecnico

Il salvataggio tecnico potrebbe svolgersi come segue:

1. Il capo della zona sinistrata (caposezione salvataggio) definisce la tattica d'intervento (approccio) e attribuisce le missioni.

– Definizione delle urgenze e delle priorità operative.
– Impiego del personale
  · In sequenza: un'operazione di salvataggio dopo l'altra.
  · In parallelo: due o più operazioni di salvataggio eseguite contemporaneamente da più gruppi.
  · Assegnazione dei compiti e responsabilità.
  · Riserve e turni.
– Assegnazione dell'equipaggiamento.
– Collaborazione con i partner.

2. Il capogruppo salvataggio pianifica nei dettagli l'operazione o la tecnica di salvataggio.

3. Il gruppo di salvataggio esegue l'asse d'intervento:
– apertura di varchi e penetrazione nelle macerie con metodi e attrezzature tecniche adeguati per raggiungere la persona intrappolata.
– Messa in sicurezza continua dell'asse d'intervento con misure adeguate.

4. La persona estratta dalle macerie viene preparata al trasporto, se necessario da uno specialista in medicina.

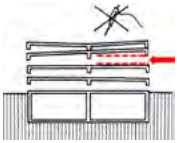
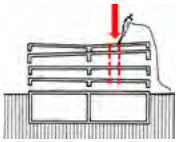
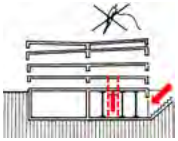
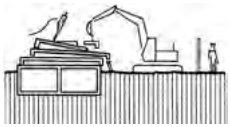
5. La persona viene trasportata con metodi adeguati lungo l'asse d'intervento allestito.

6. La persona viene affidata al posto d'assistenza o al nido dei feriti, oppure direttamente al servizio di soccorso.

Opzioni tattiche d'intervento

Il capo del luogo d'intervento prende una decisione tattica sulla base dell'esito della localizzazione, dei risultati della continua ricognizione del luogo d'intervento e delle possibilità tecniche d'intervento. Deve decidere quando e dove impiegare i mezzi a sua disposizione per trarre in salvo le persone intrappolate nelle macerie. Non dovrebbe cercare le possibili soluzioni da solo, ma insieme ai capigruppo salvataggio e ai partner specializzati. La soluzione scelta deve risultare semplice, efficace, ed attuabile nella massima sicurezza possibile.

Il percorso più breve per raggiungere la persona intrappolata non è sempre quello migliore. Invece di cercare di aprire direttamente dei varchi in elementi massicci con grandi sforzi tecnici, spesso è meglio scegliere una via d'accesso più lunga sfruttando ad esempio, aperture, canali, pozzi o cunicoli già esistenti che presentano meno ostacoli.

Accesso	Osservazioni
Orizzontale a lato  **Fig. 44: (Esercito svizzero)**	– Cunicolo attraverso cavità, lungo travi correnti, muri o altri elementi costruttivi crollati. – Solo se le macerie sono stabili. – Non rimuovere macerie sotto carico. – Puntellare l'asse d'intervento. – Non utilizzare attrezzi da demolizione pesanti.
Verticale dall'alto  **Fig. 45: (Esercito svizzero)**	– Pozzo di salvataggio dall'alto: aprire un varco nella soletta e sgomberare le macerie. – Non aprire il varco attraverso travi correnti o elementi portanti. – Non rimuovere macerie sotto carico. – Utilizzare attrezzi da demolizione pesanti solo se le macerie sono stabili. – Mettere in sicurezza il materiale di demolizione contro possibili crolli nel pozzo di salvataggio.
Verticale dal basso  **Fig. 46: (Esercito svizzero)**	– Pozzo di salvataggio verticale dal basso partendo dal piano interrato rimasto intatto: perforare le solette sovrastanti. – Non aprire il varco se sulla soletta ci sono macerie pesanti. – Non aprire il varco attraverso travi correnti o elementi portanti. – Puntellare la soletta attorno al varco. – Demolire cautamente con attrezzi leggeri. – Lavoro faticoso sopra la testa.
Asportando gli strati di macerie  **Fig. 47: (Esercito svizzero)**	– Asportare gli strati di macerie progressivamente dall'alto verso il basso. – Forte pericolo per le persone intrappolate o sepolte. – Attuabile solo nella fase 5 «Sgombero delle macerie», quando non ci sono più presunti superstiti sotto le macerie. – Non far cadere le macerie, ma sollevarle e rimuoverle con cautela; spaccarle eventualmente in pezzi più piccoli. – Non provocare forti scosse.

Penetrare nelle macerie in caso di situazioni particolari

Locale sbarrato

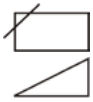
Fig. 48: Locale sbarrato (Technisches Hilfwerk – THW)

Simbolo del danno

Descrizione	Principi d'intervento
– Il locale è sbarrato, ma non danneggiato all'interno. – Le uscite sono bloccate.	– Chiudere le condotte dell'acqua, interrompere l'erogazione del gas. – Stabilire un contatto con le persone intrappolate (attraverso fessure o eseguendo dei fori).
– Succede soprattutto nei piani inferiori e nei ifugi. – Le persone sono spesso illese.	– Varianti d'accesso: · liberare gli accessi originari. · Aprire un varco nella parete o nella soletta.

Locale danneggiato

Fig. 49: Locale danneggiato (Technisches Hilfwerk – THW)



Simboli del danno

Descrizione	Principi d'intervento
– Le pareti e/o la soletta del locale sono parzialmente distrutte. – Lo spazio del locale è dimezzato in seguito a un crollo laterale della soletta. – Pezzi di macerie giacciono nel locale. – Il pavimento è indebolito dal peso delle macerie. – Le persone intrappolate sono spesso ferite.	– Varianti d'accesso: · attraverso locali adiacenti ancora intatti. · Aprire un varco nei punti meno distrutti delle pareti o della soletta. – Non avanzare in elementi costruttivi e macerie indeboliti (pericolo di crollo).

Superficie inclinata e scivolosa

Fig. 50: Superficie inclinata (Technisches Hilfwerk – THW)

Simbolo del danno

Descrizione	Principi d'intervento
– L'intera soletta o un altro elemento costruttivo è totalmente crollato. – La soletta si è inclinata dopo essersi staccata «a cerniera» su un lato. – Gli elementi di calcestruzzo rimangono appesi solo ai ferri d'armatura. – Potrebbero esserci dei superstiti sotto la superficie inclinata o al suo piede.	– Entrare sotto la superficie inclinata dai lati. – Non muovere o indebolire la superficie inclinata (pericolo di crollo). – Perforare la superficie inclinata o la parete solo dopo aver effettuato un controllo e adottato le misure di sicurezza.

Macerie stratificate

Fig. 51: Macerie stratificate (Technisches Hilfwerk – THW)

Simbolo del danno

Descrizione	Principi d'intervento
– Sono crollate varie solette o pareti. – Le macerie sono costituite da più strati inclinati. – I pezzi poggiano uno sopra l'altro con diverse inclinazioni. – Gli interstizi sono riempiti con detriti e suppellettili. – Le pareti e le solette portanti sono sotto forte carico. – Potrebbero esserci dei superstiti ai piedi, tra o al di sotto degli strati delle macerie crollate.	– Varianti d'accesso: · accedere agli strati dai lati. · Scavare cunicoli o pozzi. · Sollevare o rivoltare gli strati. – Non rimuovere le macerie sotto carico. – Perforare gli strati di macerie o la parete solo dopo aver effettuato un controllo e adottato le misure di sicurezza.

Nido di rondine

Simbolo del danno

Fig. 52: Nido di rondine (Technisches Hilfwerk – THW)

Descrizione	Principi d'intervento
– Locale nella parte superiore dell'edificio è stato danneggiato. – Pezzi della soletta o di macerie sporgono e/o pendono dall'edificio. – Gli accessi originari sono inesistenti. – Eventuali superstiti non possono liberarsi in maniera autonoma.	– Accesso spesso difficile: · con scale a pioli o con dispositivi di sollevamento di macchine da cantiere · con corde – Penetrare nel locale attraverso le pareti o le solette di locali intatti. – Pareti e solette penzolanti sono a rischio di crollo; adottare eventuali misure di sicurezza prima di accedere.

Locale pieno di macerie

Simboli del danno

Fig. 53: Locale pieno di macerie (Technisches Hilfwerk – THW)

Descrizione	Principi d'intervento
– Il locale si è riempito di piccoli e grandi detriti e/o di acqua. – Le possibilità di sopravvivenza delle persone sepolte dai detriti è molto bassa.	– Varianti d'accesso: · dal locale adiacente con sfondamento della parete · dall'alto con rimozione dei detriti. – Evitare di caricare ulteriormente o spostare macerie di grandi dimensioni. – Non demolire la parete che sostiene le macerie; se possibile fare in modo di proteggerla, mettendola ulteriormente in sicurezza.

Macerie esterne

Fig. 54: Macerie esterne
(Technisches Hilfwerk – THW)

Simbolo del danno

Descrizione	Principi d'intervento
– Si è formato un cono di macerie contro un lato esterno dell'edificio – Tra le macerie si potrebbe rinvenire autoveicoli, pali dell'illuminazione, ecc. – Potrebbero esserci dei superstiti ovunque sotto le macerie.	– Ispezionare sempre le macerie esterne prima di rimuoverle (per sgomberare la strada). – I feriti sono solitamente ricoperti di detriti e polvere, quindi difficili da individuare.

Messa in sicurezza dell'asse d'intervento

Prima di penetrare nelle macerie, si devono adottare le misure di messa in sicurezza e di protezione necessarie per ridurre a un rischio residuo accettabile e proporzionato tutti i pericoli individuati lungo l'asse d'intervento.

Il rischio maggiore è costituito dalle macerie o dagli elementi costruttivi instabili che potrebbero crollare, ribaltarsi o scivolare in seguito a scosse d'assestamento o lavori di salvataggio.

Prima di penetrare nelle macerie è indispensabile puntellare e rinforzare questi elementi instabili. I soccorritori devono essere in grado di mettere correttamente in sicurezza tutti gli edifici e gli elementi costruttivi pericolanti lungo l'asse d'intervento.

Questo tema viene trattato esaustivamente nella parte «Messa in sicurezza di costruzioni e di elementi costruttivi» del manuale. Per completezza ricapitoliamo le regole principali qui di seguito:

– procedimento difensivo
  Procedere sempre dal settore messo in sicurezza verso quello da mettere in sicurezza.
– Puntellamento rapido
  Prima di eseguire lunghi e impegnativi lavori di messa in sicurezza nella zona di pericolo, applicare sempre un puntellamento rapido (p es. puntelli per casseri).
– Tempo di permanenza nella zona di pericolo
  Preparare possibilmente i sistemi di messa in sicurezza in un luogo sicuro e limitare il numero delle persone nella zona di pericolo.

– Resistenza del puntellamento alle scosse d'assestamento.
  Utilizzare possibilmente sempre puntellamenti tridimensionali per evitare ribaltamenti (puntellamento cubico con un rapporto altezza / larghezza = 1:1).
– Ancoraggio del puntellamento al suolo
  Ancorare sempre il puntellamento a un terreno solido che non presenta strati molli. Collegare bene tra loro gli elementi del puntellamento in modo che alla fine siano fissati saldamente.
– Zona sicura
  Se i soccorritori non avessero il tempo di fuggire in caso di scosse d'assestamento, una zona delle macerie messa in sicurezza (puntellata) può fungere da riparo temporaneo.
– Controllo dei puntelli
  Controllare regolarmente lo stato dei puntelli, in particolare dopo ogni cambiamento della situazione (p.es. dopo scosse d'assestamento).

Apertura di varchi

Per raggiungere i punti in cui sono intrappolate le vittime, spesso i soccorritori devono aprire varchi in solette o pareti massicce. Perforare solette e pareti di legno o mattoni è solitamente abbastanza facile. Perforare il cemento armato è invece un'operazione che richiede molto tempo e capacità tecniche.

Il cemento armato è uno dei materiali da costruzione più diffusi e utilizzati in Svizzera. Qui di seguito approfondiamo quindi l'apertura di varchi nel cemento armato. Molte indicazioni valgono però anche per l'apertura di varchi in altri materiali da costruzione.

Struttura e proprietà del cemento armato

Il cemento armato è un conglomerato costituito da calcestruzzo (una miscela di sabbia, ghiaia e cemento che funge da legante) e un'armatura di barre d'acciaio annegata al suo interno.

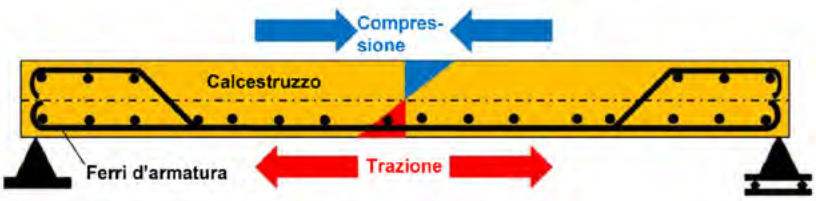


Fig. 55: Sezione di una soletta in cemento armato (molto semplificata)

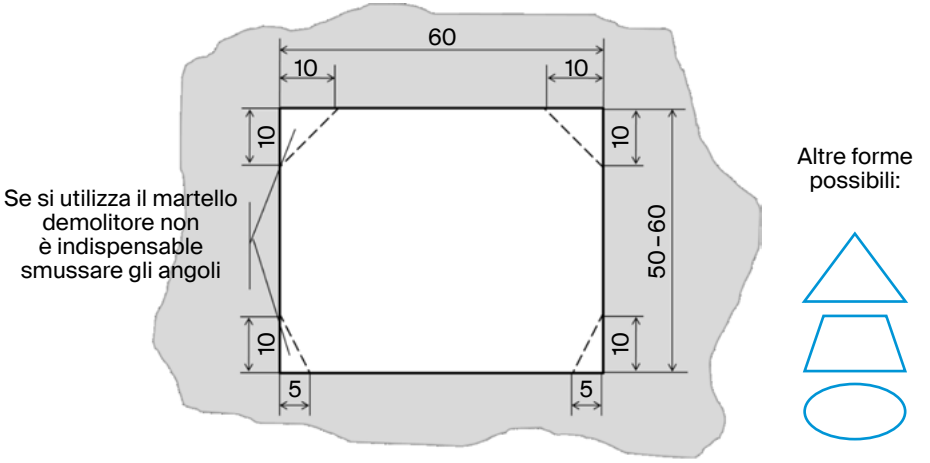


Fig. 56: Dimensioni e forma di un varco (dimensioni espresse in centimentri – cm)

Il calcestruzzo presenta un'elevata resistenza alla compressione, ma una scarsa resistenza alla trazione. Nel cemento armato, il calcestruzzo assorbe quindi le tensioni di compressione, mentre le barre d'acciaio assorbono le tensioni di trazione. Per questo motivo, in una soletta di cemento armato i ferri d'armatura sono generalmente disposti in basso. Per assorbire gli sforzi di taglio, si aggiunge un'armatura superiore soprattutto ai bordi della soletta.

Calcestruzzo precompresso: Per ragioni strutturali (p.es. lunghe campate, solette molto caricate), i ferri d'armatura vengono in parte pretensionati con speciali tiranti o cavi d'acciaio ad alta tenacità. Chi apre un varco nella soletta deve fare molta attenzione a non recidere questi tiranti poiché la soletta potrebbe cedere di colpo.

Regole fondamentali per aprire varchi nel cemento armato

Ingegnere civile

Prima di aprire varchi in solette o pareti di cemento armato, è opportuno incaricare uno specialista di valutare bene la situazione.

Foro di sondaggio e protezione della persona intrappolata

Prima di aprire un varco, si deve praticare cautamente un foro di sondaggio per accertare con una telecamera telescopica la posizione esatta della persona intrappolata, lo spessore dell'elemento costruttivo, la disposizione delle travi di cemento o d'acciaio e dei pilastri sotto la soletta ecc. Non forare mai direttamente sopra, sotto o accanto alla persona intrappolata. Durante l'apertura del varco, la stessa dev'essere sempre adeguatamente protetta.

Dimensioni, forma e posizione di un varco

Per non indebolire inutilmente l'elemento costruttivo e ridurre al minimo l'onere di lavoro, il varco dovrebbe essere il più piccolo possibile. Basta che i soccorritori riescano a passare attraverso il varco con il loro materiale e le barelle. Si raccomanda un varco rettangolare di almeno 50 × 50 cm. A seconda della situazione e degli attrezzi di demolizione utilizzati, si possono però aprire anche varchi a forma di triangolo, trapezio o ellissi.

In un normale edificio abitativo, lo spessore delle solette di calcestruzzo misura almeno 20–25 cm.

Chi apre un varco attraverso una soletta, deve fare molta attenzione a non perforare travi principali (lavoro estremamente faticoso, indebolimento degli elementi portanti) o pilastri di cemento armato (armatura rinforzata).

Non aprire mai un varco nella parete all'altezza del pavimento, bensì 50–70 cm più in alto. Una persona intrappolata dietro una parete poggia o giace solitamente sul pavimento. Se si buca la parete troppo in basso, si corre il rischio di ferirla. All'altezza del pavimento potrebbero inoltre esserci condotte o armature sovrapposte.

Apertura di varchi con attrezzi di demolizione

Per aprire varchi nelle macerie, si utilizzano attrezzi di demolizione e perforazione leggeri fino a medio-pesanti. I martelli demolitori richiedono molto spazio di lavoro e provocano forti vibrazioni/scosse. La struttura delle macerie potrebbe cedere e mettere a repentaglio la sicurezza dei soccorritori e delle persone intrappolate.

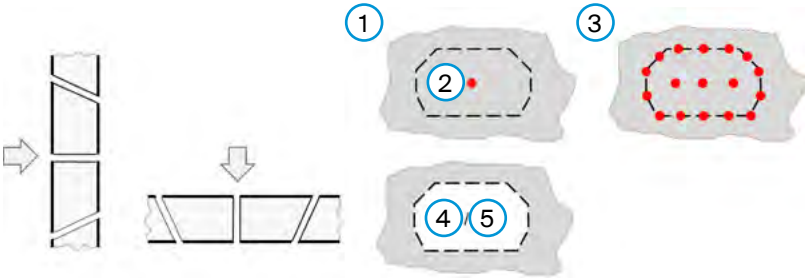


Fig. 57: Apertura di un varco con attrezzi di perforazione e demolizione

Fig. 58: Esempi di sega circolare, sega a catena diamantata, carotatrice (Hycon, ICS, Atlas Copco)

Procedimento per perforare le pareti e le solette:

1. segnare il contorno del varco da aprire.
2. Eseguire con cautela un foro di sondaggio al centro della sagoma e ispezionare la situazione presente sull'altro lato con una telecamera telescopica.
3. Eseguire più fori (ev. leggermente obliqui) sul contorno e al centro della sagoma per indebolire il muro.
4 Scalpellare il calcestruzzo intorno ai fori con il martello demolitore e rimuovere man mano il materiale demolito.
5. Recidere i ferri d'armatura con una troncatrice elettroidraulica, una smerigliatrice angolare o un tagliabulloni. Piegare all'indietro i ferri sporgenti battendoli con un martello.

Apertura di varchi con attrezzi diamantati

Gli attrezzi diamantati hanno il grande vantaggio di non provocare vibrazioni o scosse. Sono quindi particolarmente idonei per aprire varchi in macerie instabili. Necessitano però di acqua per la lubrificazione e il raffreddamento delle lame.

La sega circolare, la sega a catena diamantata e la carotatrice sono attrezzi particolarmente idonei poiché, grazie alla loro profondità di taglio, trapassano completamente la parete o soletta di calcestruzzo. Gli attrezzi da taglio convenzionali hanno invece una profondità di taglio limitata anche se dotati di grandi lame.

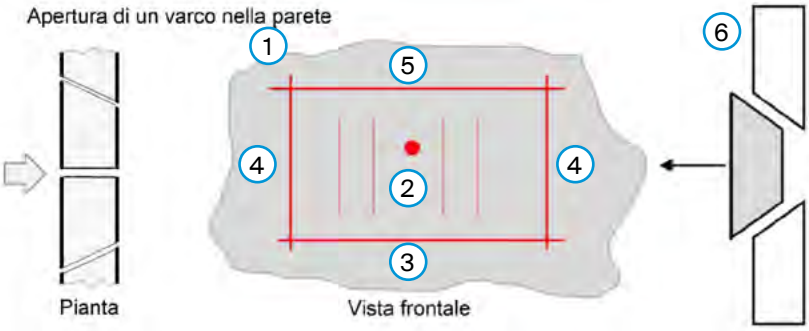


Fig. 59: Apertura di un varco in una parete con attrezzi diamantati

Procedimento per le pareti:

1. segnare sulla parete il contorno del varco rettangolare da aprire.
2. Eseguire con cautela un foro di sondaggio al centro del rettangolo e ispezionare la situazione presente sull'altro lato con una telecamera telescopica.
3. Eseguire dapprima il taglio orizzontale inferiore (per evitare che la lama dell'attrezzo rimanga incastrata).
4. Eseguire i due tagli laterali verticali, possibilmente con un leggero angolo ottuso (per evitare che il blocco di calcestruzzo cada verso l'esterno o rimanga incastrato).
5. Eseguire il taglio orizzontale superiore.
6. Rimuovere il blocco di calcestruzzo tagliato.

Procedimento per le solette:

1. segnare sulla soletta il contorno del varco rettangolare da aprire.
2. Eseguire con cautela un foro di sondaggio al centro del rettangolo e ispezionare la situazione presente sull'altro lato con una telecamera telescopica.
3. Eseguire dapprima due tagli opposti, possibilmente con un leggero angolo ottuso (per evitare che il blocco di calcestruzzo cada verso il basso o rimanga incastrato).
4. Assicurare il blocco di calcestruzzo contro la caduta con un legno squadrato e ancoraggi per calcestruzzo oppure con un treppiede per carichi (i treppiedi per recupero persone non sono abbastanza robusti, soprattutto quando il blocco di calcestruzzo è incastrato). Se si lavora dal basso verso l'alto, si deve supportare il blocco di calcestruzzo con puntelli da cantiere accorciabili e quindi abbassarlo con cautela (peso del blocco: 100 – 250 kg).
5. Eseguire i due tagli verticali rimanenti.
6. Rimuovere il blocco di calcestruzzo tagliato.

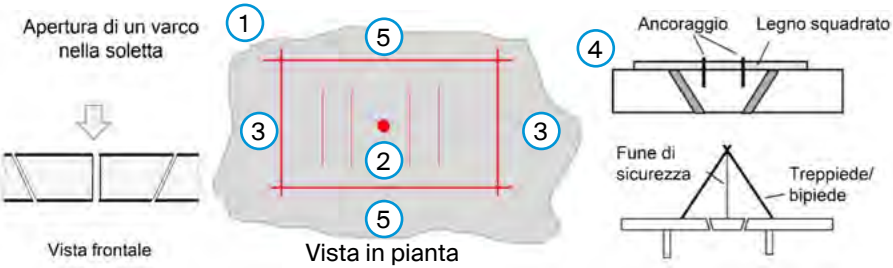


Fig. 60: Apertura di un varco in una soletta con attrezzi diamantati

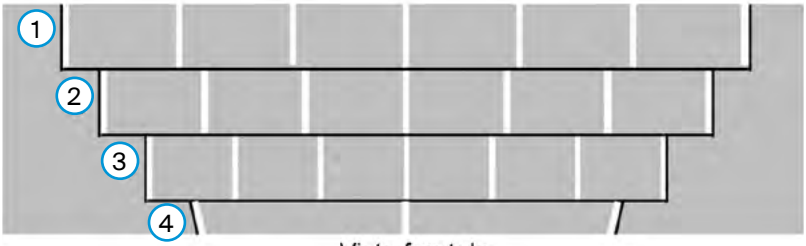


Fig. 61: Tecnica del taglio a gradino

Se l'attrezzo diamantato non riesce a trapassare l'intero spessore della soletta o della parete, si può procedere come segue:

- eseguire un taglio più profondo possibile lungo il contorno del varco in modo da tagliare almeno l'armatura superiore.
- Eseguire eventuali altri tagli al centro del blocco di calcestruzzo per indebolirlo.
- Scalpellare via il calcestruzzo con il martello demolitore.
- Recidere i ferri d'armatura rimanenti.
- Se la soletta o parete è molto spessa, si può aprire un varco con la tecnica del taglio a gradino. Si tagliano e asportano progressivamente dei blocchi su ogni livello (1, 2, 3 e 4 nella figura) degli gradino. La larghezza dei singoli scalini va scelta in modo tale che sui lati ci sia abbastanza spazio per l'attrezzo diamantato e che il varco finale (4) abbia le dimensioni richieste. Questa tecnica richiede molto tempo poiché si deve partire da una superficie molto ampia.

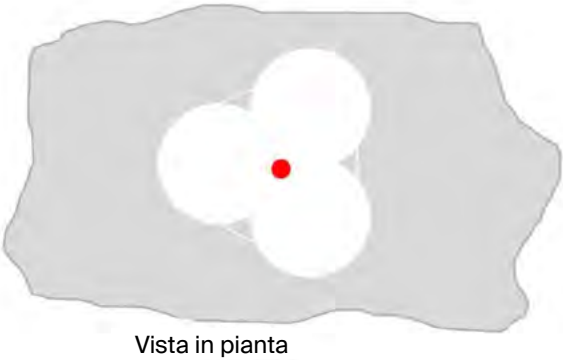


Fig. 62: Realizzazione di un semplice «passo d'uomo» con una carotatrice

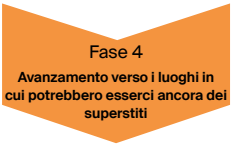
Apertura di varchi con la carotatrice

Si può perforare una soletta o parete di calcestruzzo anche mediante una carotatrice con una grande corona (diametro: 25 cm). Si eseguono 3 o 4 fori vicini e con un martello demolitore leggero si scalpellano via le sporgenze rimaste sui bordi del varco. Se attraverso il varco deve passare solo una persona, si può realizzare un semplice «passo d'uomo» con soli tre fori intersecanti. Questa tecnica è particolarmente idonea negli spazi angusti.

«Tecnica precisa» (Clean Cut)

Spesso si deve aprire il varco direttamente sotto, dietro o accanto la persona intrappolata poiché non ci sono alternative. In questi casi, si applica la **tecnica precisa** per evitare che la persona rischi di essere ferita dalle macerie e dagli attrezzi pericolosi o di soffocare per la polvere, l'acqua ecc.

- Eseguire il foro di sondaggio con la massima calma e cautela e aspirare continuamente la polvere prodotta; misurare lo spessore della parete o soletta e richiudere il foro.
- Aprire con cautela il varco lasciando un sottile diaframma; non utilizzare attrezzi di perforazione o demolizione pesanti ed evitare vibrazioni.
- Abbattere l'ultimo diaframma con la massima cautela utilizzando solo attrezzi manuali leggeri (mazza e scalpello).
- Rimuovere progressivamente il materiale demolito (i frammenti grossi con le mani, il materiale fine con un aspiratore da cantiere).



Fase 4: Avanzamento verso i luoghi in cui potrebbero esserci ancora dei superstiti

La fase 3 è conclusa, ma ci sono ancora dei dispersi o presunti superstiti sotto le macerie e le ricerche non danno più risultati.

In questo caso, si aprono dei varchi mirati in tutti i punti in cui potrebbero esserci ancora dei superstiti. È possibile eseguire fori di sondaggio o fori per permettere ai cani di fiutare ed effettuare un'ulteriore localizzazione più circoscritta.

Se vengono individuati altri superstiti sotto le macerie, si procede di nuovo al salvataggio tecnico secondo la fase 3.

Fase 5: Sgombero delle macerie

Si passa alla fase 5 quando la ricerca in tutti i punti in cui potrebbero esserci ancora dei superstiti è conclusa. Ci sono ancora dei dispersi, ma nessuna tecnica d'intervento dà più risultati. Si presume quindi che ormai si possano trovare ancora solo dei morti.

Le macerie vengono rimosse strato dopo strato, solitamente con macchine da cantiere pesanti (p.es. autogrù). I soccorritori devono essere in grado di agganciare correttamente le pesanti macerie da sollevare con le macchine da cantiere.

Per la localizzazione si può ricorrere anche ai cani da ricerca di cadaveri. La ricerca dei cadaveri è un compito molto logorante ed eticamente delicato per i soccorritori. I famigliari si aspettano che i corpi dei loro cari vengano estratti possibilmente intatti dalle macerie.

Si deve sempre partire dal presupposto che ci siano ancora dei superstiti sotto le macerie. Se si localizzano altri superstiti, si procede al salvataggio tecnico secondo la fase 3.

La fase 5 è considerata conclusa quando tutti i superstiti sono stati tratti in salvo e tutti i morti recuperati. Non si tratta di sgomberare le macerie ai fini di un ripristino o di una ricostruzione.

Con la fase 5 **termina** fondamentalmente l'intervento della squadra USAR Medium.

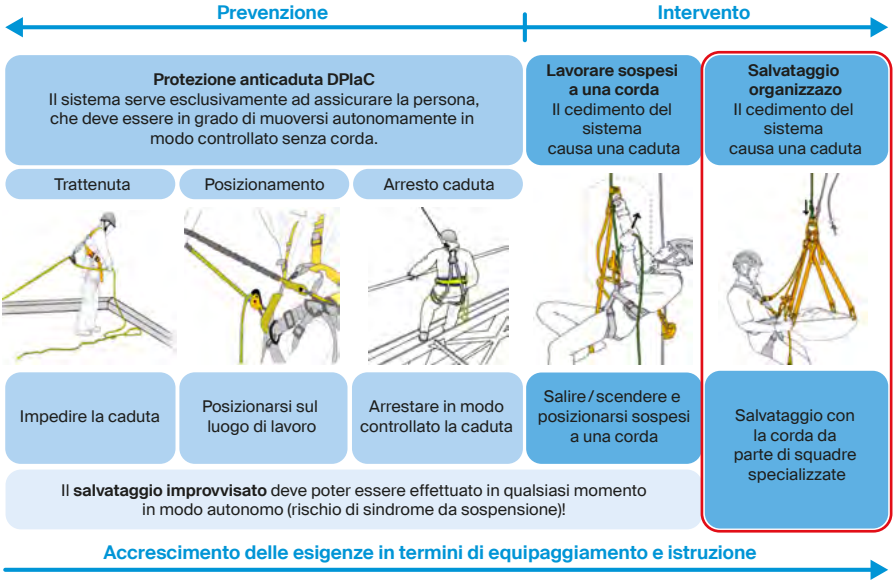


Fig. 63: Modalità e differenziazione dei sistemi di protezione anticaduta – Salvataggio con le corde (UFPP)

Salvataggio con le corde

Classificazione e delimitazione

Le tecniche di salvataggio con le corde (salvataggio organizzato o tecnico) permettono ai soccorritori di entrare anche in macerie difficilmente accessibili per trarre in salvo i superstiti. Si tratta solitamente di salvataggi in profondità. Il dispositivo anticaduta è fondamentale per le operazioni di salvataggio con le corde. I soccorritori devono padroneggiare le tecniche anticaduta per non correre pericoli. Un cedimento del sistema porta inevitabilmente alla caduta dall'alto.

I salvataggi con le corde possono essere eseguiti solo da specialisti del salvataggio con una formazione specifica e continua. La padronanza delle tecniche anticaduta è un presupposto fondamentale.

Secondo le linee guida INSARAG, una squadra USAR Medium deve essere in grado di eseguire semplici salvataggi con le corde. Tuttavia, l'esperienza finora acquisita insegna che, al contrario di altre tecniche meno «spettacolari», le tecniche di salvataggio con le corde sono necessarie solo molto raramente. Se manca il tempo per istruire la squadra USAR, è meglio rinunciare ai salvataggi con corde e prediligere altre tecniche d'intervento. Se non se ne può proprio fare a meno, questi salvataggi possono essere effettuati da partner professionisti (p.es. soccorritori in quota dei pompieri).

Le regole e tecniche descritte qui di seguito valgono per un'organizzazione di milizia. Devono quindi essere semplici, chiare e sicure. A seconda del livello d'istruzione e dell'equipaggiamento delle squadre, si possono applicare anche tecniche di salvataggio più complesse.

Regole generali di sicurezza e d'uso

Personale

- Impiegare solo soccorritori con una formazione certificata.
- Non impiegare persone con controindicazioni mediche, fisiche o psichiche.
- Non impiegare soccorritori che portano i capelli lunghi, la barba, o abiti larghi ecc.
- Indossare l'equipaggiamento di protezione personale richiesto.
- Conoscere, rispettare e imporre i limiti e le restrizioni d'uso. La sicurezza individuale ha la priorità assoluta!
- Chiamare specialisti in caso di situazioni difficili (guide alpine, soccorritori in quota, pompieri professionisti, Soccorso alpino svizzero o specialisti di montagna dell'Esercito svizzero).

Istruzione

- L'istruzione in materia di salvataggio con le corde può essere impartita solo da istruttori qualificati ed esperti.
- Elaborare un concetto di sicurezza e d'emergenza anche per la sede d'addestramento.
- In caso d'emergenza, deve sempre essere possibile calare la persona legata alla corda in un luogo sicuro e accessibile ai servizi di soccorso.
- Si raccomanda di limitare l'altezza dell'infrastruttura d'addestramento a 12 metri.

Equipaggiamento

- Tenere pronto esclusivamente l'equipaggiamento omologato e approvato per i sistemi di salvataggio definiti.
- Osservare le istruzioni di sicurezza e d'uso del fabbricante.
- Non utilizzare un equipaggiamento omologato solo per persone per trasportare materiale e non superare il carico massimo di 250 kg ≈ 2 persone).

Prescrizioni di sicurezza

Osservare le «Istruzioni dell'Ufficio federale della protezione della popolazione sulle prescrizioni di sicurezza nella protezione civile» (vedi pagina 22).

Dispositivo anticaduta

Tutte le persone esposte al pericolo di caduta dall'alto sono tenute a indossare il dispositivo anticaduta.

Processo d'intervento

1. Pianificare

Accertare e valutare la situazione (guardare e capire):
- altezza da superare.
- Spazio a disposizione.
- Possibili punti d'aggancio.
- Idoneità dei mezzi (corde, fettucce ecc.) e degli elementi (moschettoni, piastre ecc.) di collegamento.
- Rischi e pericoli particolari.
- Decidere la soluzione da adotta-re:
- tecnica.
- Organizzazione (funzioni, procedure).
- Comunicazione.
- Se si corrono troppi rischi o se manca la competenza tecnica necessaria, dire di NO!

2. Organizzare la squadra

Designare il capo della sicurezza

Attribuire le funzioni e assegnare i compiti
Dimensione della squadra
- 5–6 militi PCi = lavoro di gruppo
- 1 capogruppo (C gr)
- 2 soccorritori da calare e issare
- 1 soccorritore alla corda di lavoro
  1 soccorritore alla corda di sicurezza
- 1 soccorritore di supporto o riserva

3. Allestire e attuare il sistema

- Allestire il dispositivo anticaduta per tutte le persone che si espongono al pericolo di caduta dall'alto.
- Allestire il sistema di salvataggio con le corde (ancoraggi, bipiede/ treppiede, corda/e di lavoro, corda di sicurezza).
- Preparare i soccorritori da calare/ issare.
- Preparare il paziente da calare/ issare (triangolo di salvataggio e barella).
- Controllare la sicurezza dell'inte-ro sistema.
- Calare o issare i soccorritori e il paziente.
- Sorvegliare e controllare costantemente il sistema.

Calare/issare persone

La persona deve sempre essere assicurata in modo ridondante con due corde ancorate separatamente (corda di lavoro e corda di sicurezza). Ogni ancoraggio deve sopportare un carico di rottura minimo di 22 kN.

La **corda di lavoro** serve a calare e issare le persone. A tal fine si utilizzano corde idonee e verricelli o paranchi autobloccanti. Il sistema va montato in modo tale che sia possibile invertire in qualsiasi momento la direzione (dal calare all'issare e viceversa).

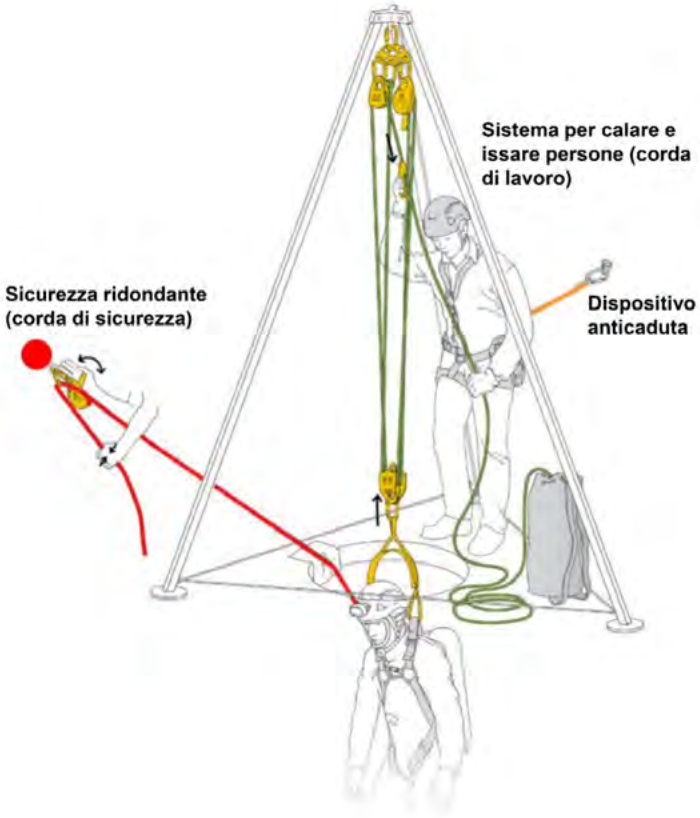


Fig. 64: Issare/calare un soccorritore in profondità con il treppiede

La squadra cala o issa la persona, che rimane **passiva**, a partire da un luogo sicuro. La persona sospesa alla corda non può calarsi o issarsi da sola. Questa procedura sarebbe infatti troppo complessa per un'organizzazione di milizia e non presenterebbe veri vantaggi. Si correrebbe piuttosto il pericolo di commettere errori. Con il metodo passivo i soccorritori possono invece sempre accedere direttamente alla persona sospesa in caso d'emergenza.

La **corda di sicurezza** ridondante viene agganciata separatamente e guidata secondo le regole anticaduta. La persona è assicurata a questa corda con un nodo mezzo barcaiolo o un assicuratore omologato (come per il dispositivo anticaduta). Si deve utilizzare una corda dinamica o, se tenuta tesa, una corda semistatica.

La corda di lavoro e la corda di sicurezza devono essere di due colori diversi. Non dovrebbero scorrere parallele, una accanto all'altra, bensì a **sufficiente distanza**, possibilmente a V rispetto alla persona agganciata, altrimenti le corde potrebbero attorcigliarsi l'una con l'altra e bloccare il sistema. Questo pericolo sussiste soprattutto con le funi metalliche dei verricelli per persone (torsione della fune metallica).

Si può calare o issare sempre solo **una** persona alla volta (il soccorritore o il paziente). Se è gravemente ferito, il paziente potrebbe richiedere l'accompagnamento di un soccorritore. Questa procedura è però complessa, soggetta a errori e sconsigliata per un'organizzazione di milizia. I soccorritori della protezione civile che operano nelle macerie devono solitamente superare solo piccoli dislivelli di 5 – 10 m. Dislivelli di 20 – 100 m richiedono l'intervento di soccorritori in quota con una formazione specifica.

Per calare e issare una barella dall'esterno, si può collegare una corda guida al sistema che verrà guidata da un luogo sicuro.

Elementi di collegamento

Come moschettoni centrali si utilizzano possibilmente modelli in acciaio.

Le piastre d'ancoraggio sono fabbricate da un pezzo unico e considerate «indistruttibili». Non è quindi necessario utilizzarle in modo ridondante.

Salvataggio con corde mediante treppiede o bipiede

Aspetti generali

Nell'ambito dei salvataggi dalle macerie, i treppiedi e bipiedi vengono utilizzati non solo per trarre in salvo persone, ma soprattutto per sollevare e spostare macerie o parti di solette che sono state tagliate per aprire varchi. I modelli concepiti esclusivamente per issare e calare persone sono troppo deboli per sollevare carichi pesanti e non sono quindi approvati per tale uso dalla maggior parte dei fabbricanti. Per le operazioni nelle macerie si utilizzano modelli appositamente concepiti a tal fine. Benché siano più pesanti e costosi, permettono di sollevare carichi molto pesanti e sono multifunzionali.

Qui di seguito è descritto più in dettaglio il salvataggio con il treppiede, poiché quello con il bipiede è complesso e dovrebbe essere eseguito solo da soccorritori ben istruiti e addestrati o, nel caso ideale, insieme agli specialisti del salvataggio.

Le basi tecniche generali per l'uso dei treppiedi e bipiedi sono descritte nella parte del manuale «Sollevare, spostare e assicurare carichi».

Regole generali per l'uso del treppiede

Il treppiede va montato in modo simmetrico e solo fino all'altezza necessaria (p.es. per poter issare verticalmente una barella al termine del suo recupero dal cunicolo). Si deve tenere conto anche della perdita di

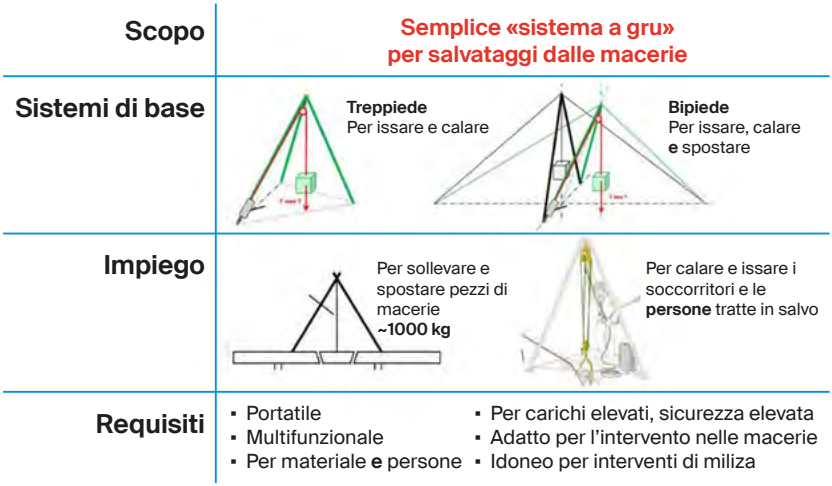


Fig. 65: Panoramica dell'uso di treppiedi o bipiedi per il salvataggio dalle macerie

altezza utile dovuta al dispositivo necessario per calare e issare la barella agganciata.

Si raccomanda di ancorare sempre il treppiede al suolo. Si devono evitare sollecitazioni eccessive, in particolare quando si fanno oscillare di lato le barelle o le persone issate dalle macerie. Le gambe del treppiede devono resistere alla trazione!

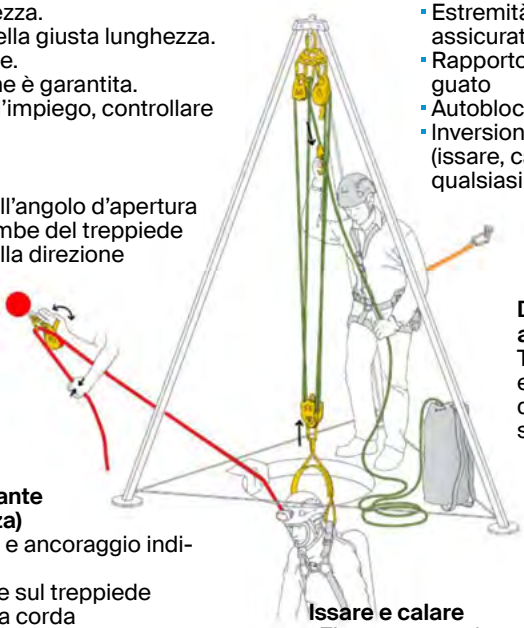
La corda di sicurezza non va generalmente agganciata al treppiede, bensì a un ancoraggio a parte.

Se il treppiede poggia su una base sicura e solida ed è ben ancorato al suolo, la corda di sicurezza può essere eccezionalmente agganciata al treppiede.

Regole
- Una persona esperta assume la direzione delle attività.
- Una persona assume il ruolo di capo della sicurezza.
- Le corde sono della giusta lunghezza.
- L'aria è respirabile.
- La comunicazione è garantita.
- Prima di iniziare l'impiego, controllare la sicurezza.

Treppiede
- Tenere conto delll'angolo d'apertura
- Assicurare le gambe del treppiede
- Tenere conto dellla direzione della forza
- Ancorare ev. il treppiede

Sistema per issare a calare (corda di lavoro)
- Corda semistatica o fune metalllica
- Estremità della corda assicurata
- Rapporto di riduzione adeguato
- Autobloccante
- Inversione della direzione (issare, calare) possibile in qualsiasi momento



Dispositivo anticaduta
Tutte le persone esposte al rischio di caduta dall'alto sono assicurate

Sicurezza ridondante (corda di sicurezza)
- Sicurezza diretta e ancoraggio indipendente.
- Non farla passare sul treppiede
- Accompagnare la corda tenendola sempre tesa
- Proteggere la corda dagli spigoli vivi

Issare e calare
- Elmetto protettivo con sottogola
- Imbracatura o triangolo di salvataggio
- Barella di salvataggio adeguata
- Di regola solo una persona alla volta

Fig. 66: Regole generali per il salvataggio con corde mediante il treppiede

Regole generali per l'uso del bipiede

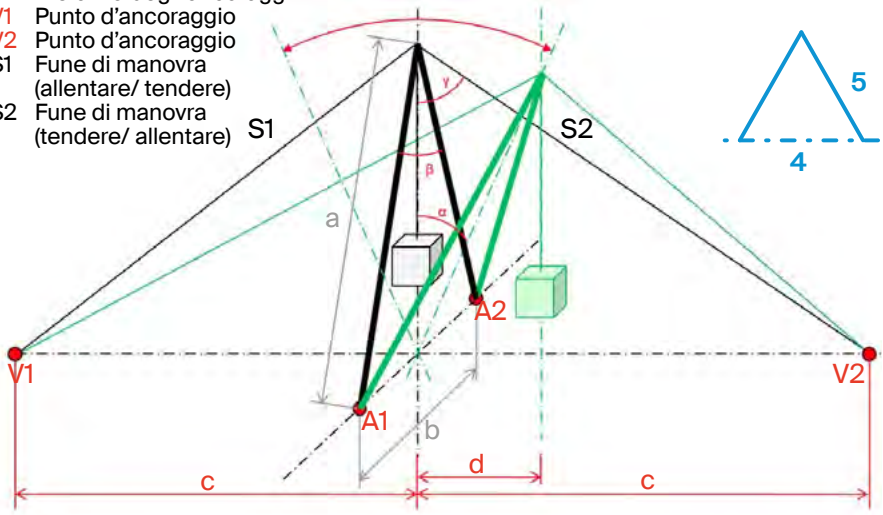
I salvataggi con corde mediante bipiede sono complessi e possono essere eseguiti solo da soccorritori ben istruiti e addestrati o in collaborazione con specialisti del salvataggio in quota.

Si devono osservare le istruzioni del fabbricante del bipiede.

Per il salvataggio con corde mediante bipiede, la corda di manovra (per allentare il bipiede da un lato in modo che si inclini sull'altro) deve essere sempre assicurata **in modo ridondante** con una seconda corda **statica** (mai con una corda dinamica o semistatica).

Valgono fondamentalmente le stesse regole applicate al treppiede.

a Lunghezza delle gambe
b Larghezza del bipiede
A1 Piedi delle gambe
A2 Piedi delle gambe
d Spostamento del carico
c Distanza degli ancoraggi
V1 Punto d'ancoraggio
V2 Punto d'ancoraggio
S1 Fune di manovra (allentare/ tendere)
S2 Fune di manovra (tendere/ allentare)



Requisiti geometrici		
Angolo d'apertura del bipiede	Spostamento del carico	Punti d'ancoraggio
b : a = 4 : 5	**d ≤ 1/3 a**	**1.5 a ≤ c ≤ 2.5 a**
Angolo β ≈ 45°	**α ≤ 21°**	50° < γ < 90°

Fig. 67: Regole geometriche generali per l'impiego di un bipiede

Come agganciare una persona illesa

Il dispositivo più sicuro per calare o issare una persona illesa è l'imbracatura anticaduta combinata. La corda di lavoro viene agganciata all'anello di trattenuta ventrale (EN 358) e la corda di sicurezza all'anello sternale (EN 361). Se l'imbracatura ha solo un anello sternale e un anello dorsale, le corde possono essere agganciate anche a questi (la corda di lavoro sempre all'anello sternale). Attenzione: osservare le istruzioni del fabbricante poiché non è sempre consentito l'utilizzo dell'anello sternale per la discesa a corda doppia.

Come semplice alternativa, è possibile calare e issare persone illese anche con il «triangolo di salvataggio». Valgono sempre le istruzioni del fabbricante. Negli addestramenti con questo triangolo si raccomanda di assicurare la persona in modo ridondante con un'imbracatura.

Come agganciare una barella con paziente

La barella per cunicoli della protezione civile è una delle barelle più idonee per i salvataggi dalle macerie. I nuovi modelli sono sempre al passo con i progressi tecnologici. È una barella molto robusta, snella e priva di spigoli, che può essere piegata in caso di cambiamenti di direzione in spazi angusti ed è dotata di protezione della testa e visiera. I metodi d'aggancio descritti qui di seguito si applicano per analogia anche ad altre barelle di salvataggio.

Valgono sempre le istruzioni del fabbricante.

Barella per cunicoli in posizione orizzontale:

- se lo spazio è sufficiente, è il tipo di trasporto che tutela meglio il paziente.
- Adattare la barella al paziente, inserire correttamente tutti gli spinotti e bloccarli con le copiglie.
- Applicare la protezione della testa e la visiera.
- Assicurare il paziente con un'imbracatura (obbligatoria durante gli addestramenti) o un triangolo di salvataggio alla corda di sicurezza (legare direttamente) e fissarlo bene alla barella. Alternativa: legare il paziente alla piastrad'ancoraggio non con la corda di sicurezza, ma con un altro mezzo di collegamento (p.es. una fettuccia).

- Tenere l'imbracatura e le corde lontane dal collo del paziente (pericolo di strangolamento).
- Agganciare 4 fettucce (abbastanza lunghe tenendo conto dell'ampiezza massima degli angoli: 60°) ai 4 fori della barella con dei moschettoni (con il bloccaggio di sicurezza rivolto verso l'interno).
- In presenza di spigoli vivi, utilizzare solo fettucce resistenti ai tagli o due fettucce accoppiate.
- Utilizzare fettucce di lunghezza diversa o regolabili per poter inclinare leggermente la barella in caso di necessità.
- Agganciare la corda di sicurezza alla piastra d'ancoraggio con un nodo a otto (per allentare un'eventuale trazione sul paziente).
- Agganciare la corda di lavoro alla piastra d'ancoraggio con un moschettone d'acciaio.

Fig. 68: Aggancio della barella per cunicoli in posizione orizzontale

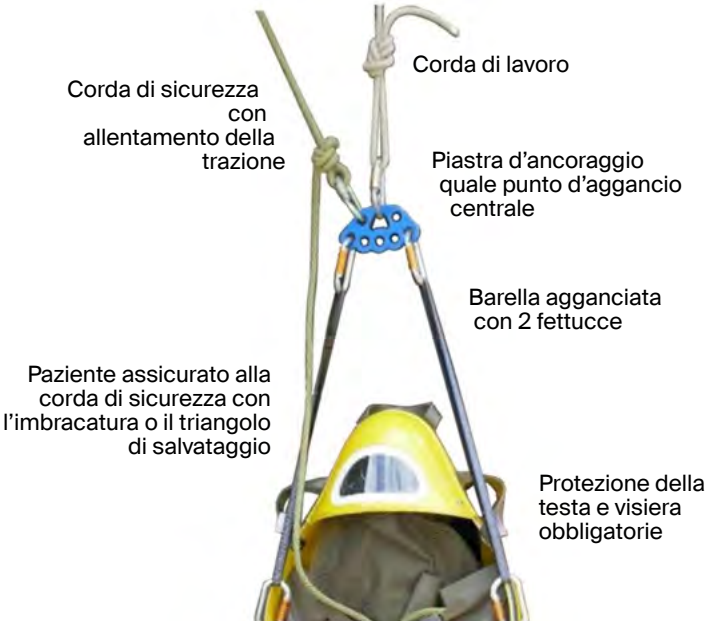


Fig. 69: Aggancio della barella per cunicoli in posizione verticale

Barella per cunicoli in posizione verticale:

- Se lo spazio è esiguo, è spesso l'unica soluzione per issare o calare la barella.
- L'occhiello centrale (in materiale plastico) non deve essere utilizzato per il trasporto in sospensione della barella.
- Adattare la barella al paziente, inserire correttamente tutti gli spinotti e bloccarli con le copiglie.
- Applicare la protezione della testa e la visiera.
- Assicurare il paziente alla corda di sicurezza tramite una imbracatura (obbligatoria durante le esercitazioni) oppure tramite un triangolo di salvataggio (legare direttamente); quindi fissare il paziente all'interno della barella. Alternativa: legare il paziente alla piastra d'ancoraggio non con la corda di sicurezza, ma con un altro mezzo di collegamento (p.es. una fettuccia).
- Tenere l'imbracatura e le corde lontane dal collo del paziente (pericolo di strangolamento).
- Agganciare 2 fettucce nei 2 fori della barella presenti sul lato testa con dei moschettoni (bloccaggio di sicurezza rivolto verso l'interno) e collegarle alla piastra d'ancoraggio.
- In presenza di spigoli vivi, utilizzare sempre fettucce resistenti ai tagli o due fettucce accoppiate.
- Agganciare la corda di sicurezza alla piastra d'ancoraggio con un nodo a otto (per allentare un'eventuale trazione sul paziente).
- Agganciare la corda di lavoro alla piastra d'ancoraggio con un moschettone d'acciaio.

Fig. 70: Salvataggio con treppiede e verricello per persone (immagine senza dispositivo anticaduta)

Esempio di salvataggio con treppiede e verricello per persone

Per il salvataggio con treppiede e verricello per persone valgono le istruzioni del fabbricante.

Valgono le istruzioni del fabbricante.

Il verricello è un attrezzo semplice e idoneo all'intervento di milizia, ma può essere utilizzato solo insieme al treppiede. Non è multifunzionale.

Tirare o allentare la fune sempre con la manovella, anche senza carico.

Esempio di salvataggio mediante treppiede con un paranco universale

Questo sistema si basa su un equipaggiamento semplice, omologato e universale.

Valgono le istruzioni del fabbricante.

Montare il sistema a paranco con corda di lavoro semistatica, piastra d'ancoraggio, pulegge di rinvio, bloccante mobile e assicuratore autobloccante omologato (p.es. ID)

- Calare la barella con un rapporto di riduzione di 2:1, frenare con l'assicuratore ID.
- Issare la barella con un rapporto di riduzione di 6:1: l'ID funge da puleggia di rinvio e da dispositivo antiritorno.
- Pulegge impiegate per rinviare la corda.
- Bloccante come punto di bloccaggio mobile sulla corda e come maniglia per agevolare la trazione.
- Piastra d'ancoraggio per agganciare il sistema a paranco.

Il paranco può essere impiegato in modo universale anche senza treppiede.

Richiede più tempo d'addestramento delle altre procedure.

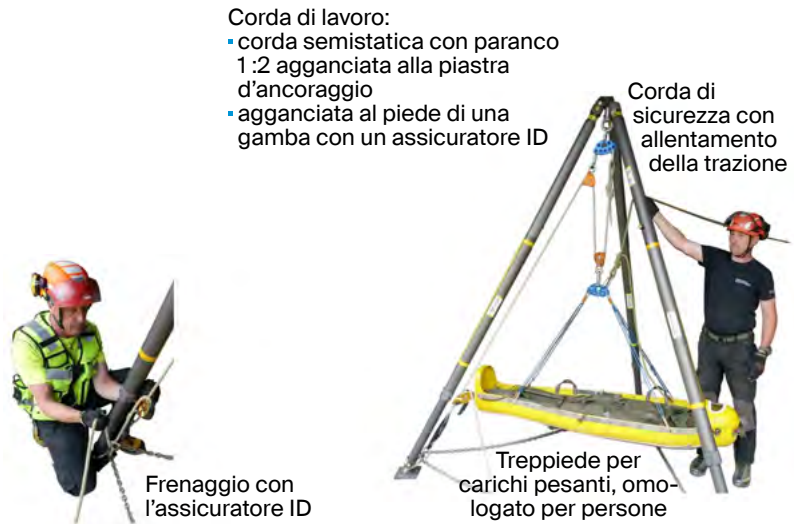


Fig. 71: Calare una barella mediante un treppiede per carichi pesanti e un paranco universale (immagine senza dispositivo anticaduta)

Si deve utilizzare un treppiede idoneo. A certi modelli non è infatti possibile agganciare (o solo in modo improvvisato) il paranco poiché non ci sono punti d'attacco omologati.

Questo sistema può essere universalmente utilizzato per molti compiti di salvataggio o di messa in sicurezza in condizioni diverse.

Fig. 72: Issare una barella mediante un treppiede per carichi pesanti e un paranco universale (immagine senza dispositivo anticaduta)

Esempio di salvataggio mediante un treppiede con verricello manuale omologato

Salvataggio con un verricello per persone omologato (p.es. HIT 06 o HIT 10 della ditta Habegger).

Metodo semplice con un equipaggiamento già familiare che richiede solo poche conoscenze supplementari. Ideale quando non c'è abbastanza tempo per l'istruzione.

Il verricello può essere utilizzato sia per le persone che per il materiale, il che significa meno equipaggiamento.

Si può utilizzare anche senza treppiede ed è pertanto multifunzionale.

Questo metodo viene utilizzato anche dalle truppe di salvataggio.

Agganciare il verricello a una gamba del treppiede e far passare la fune metallica nella puleggia di rinvio in cima al treppiede. Non installare alcun paranco!

Fig. 73: Salvataggio mediante un treppiede per carichi pesanti e un verricello manuale omologato (immagine senza dispositivo anticaduta)

Infilare la fune nel verricello e **assicurare l'estremità della fune** con tre serracavi in modo che non possa sfilarsi dal verricello durante la trazione. O meglio ancora: **assicurare l'estremità della fune** già prima dell'intervento sul posto.

Installare la corda di sicurezza.

Collegare la corda di sicurezza e la corda di lavoro con il paziente rispettivamente alla barella.

Tutto l'equipaggiamento per la corda di lavoro (treppiede, mezzi ed elementi di collegamento, puleggia di rinvio e fune metallica) deve essere idoneo per il verricello utilizzato e soprattutto soddisfare il carico di rottura minimo richiesto. Per questo motivo si possono utilizzare solo componenti omologati per verricelli e un treppiede per carichi pesanti dotato di accessori multifunzionali. Non combinare materiale concepito per il salvataggio di persone con un verricello manuale concepito esclusivamente per il sollevamento di carichi poiché il sistema potrebbe cedere per la forte trazione del verricello.

Utilizzare solo verricelli leggeri. Con verricelli pesanti (p.es. HIT 32) si rischia di sovraccaricare il sistema.

Il gancio delle funi metalliche normalmente usato per agganciare carichi non è abbastanza sicuro per issare e calare persone (nottolino d'arresto troppo debole e senza chiusura di sicurezza). Si raccomanda quindi di agganciare la persona a un moschettone d'acciaio con un carico di rottura minimo elevato (pari al carico di rottura minimo degli accessori di trazione indicato dal fabbricante).

Salvataggio con corde mediante un semplice sistema «a teleferica»

I salvataggi con il sistema «a teleferica» sono complessi e possono essere eseguiti solo da soccorritori ben istruiti e addestrati o in collaborazione con specialisti del salvataggio in quota.

Si ricorre spesso al sistema «a teleferica» nei casi in cui non è possibile calare verticalmente la barella (p.es. da edifici). Predisporre questo sistema è però un'operazione che richiede molto tempo e materiale. Si raccomanda quindi di valutare soluzioni più semplici prima di procedere con questa.

Esistono diversi sistemi «a teleferica». Qui di seguito ne descriviamo uno semplice, che funziona secondo il principio della forza di gravità.

Esempio di salvataggio mediante un sistema «a teleferica»

Nella sua discesa lungo le due corde portanti, la barella viene frenata con la corda di trazione.

Per le due corde portanti, la corda di trazione e la corda di sicurezza si utilizzano corde semistatiche.

Per sfruttare la forza di gravità, le due corde portanti devono essere inclinate di almeno 30°. Se sono poco inclinate o troppo lunghe, si abbassano e dilatano per il peso della barella e quest'ultima si arresta nell'«avvallamento» formato dalle corde. In tal caso sarà necessario tirare la barella a valle con una corda supplementare. Ciò è da evitare, altrimenti non si tratta più di un sistema «a teleferica» semplice.

Ad eccezione della piastra d'ancoraggio, tutte le corde e gli ancoraggi devono essere utilizzati in modo ridondante:

- ancoraggi ridondanti.
- Due corde portanti.
- Una corda di frenaggio e una corda supplementare di sicurezza.
- due doppie pulegge sulle due corde portanti.
- Il «dispositivo di scorrimento» è costituito da una grande piastra d'ancoraggio e due doppie pulegge.

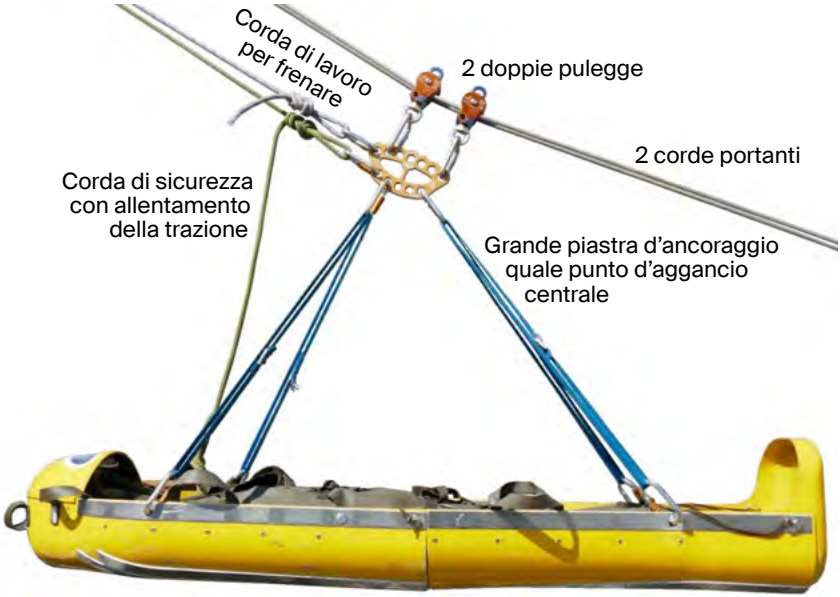


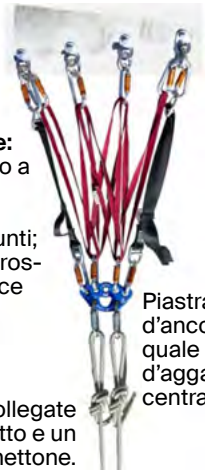
Fig. 74: Trasporto di una barella mediante un sistema «a teleferica»

La corda di trazione viene agganciata direttamente alla piastra d'ancoraggio. La corda di sicurezza viene agganciata all'imbracatura del paziente passando dalla piastra d'ancoraggio per allentare un'eventuale trazione sul paziente.

La corda di trazione e la corda di sicurezza vengono ancorate separatamente a monte. Per calare la barella, si rilascia la corda di trazione frenandola con un nodo mezzo barcaiolo o un assicuratore autobloccante. Anche la corda di sicurezza viene frenata con un nodo mezzo barcaiolo o un assicuratore. Di regola, non è però necessario esercitare una forza frenante molto elevata.

Attenzione: calcolare sempre bene il tracciato di tutte le corde sotto carico già nella pianificazione del sistema «a teleferica». Corde troppo lunghe si abbassano e allungano molto sotto carico (causando l'«avvallamento della corda») e potrebbero quindi sfregare contro spigoli vivi o altre corde (con conseguenti danni termici dovuti a sfregamento).

Ancoraggio a monte:
- ancoraggio allineato a 4 punti fissi.
- Combinazione di ancoraggio a più punti; dinamico (fettucce rosse) e statico (fettucce nere).



Piastra d'ancoraggiio quale punto d'aggancio centrale.

Corde portanti collegate con un nodo a otto e un moschettone.

Assicurazione delle corde portanti tese:
- assicuratore ID bloccato.
- Corde portanti assicurate con un nodo di bloccaggio distante circa 30 cm dall'ID (= protezione contro il sovraccarico).
- Le corde portanti sotto carico possono essere allentate e abbassate (tenere una riserva di corda).

Ancoraggio a valle:
Come l'ancoraggio a monte.

Fig. 75: Esempio di ancoraggi a monte e a valle nel calcestruzzo con un ancoraggio allineato a 4 punti fissi

Ancoraggio a monte:

- almeno due punti fissi per ogni corda, ma se è sicuro al 100%, ne basta uno.
- Nel calcestruzzo è ideale un ancoraggio allineato a 4 punti fissi.
- Nell'esempio della figura 75, i due punti fissi centrali vengono agganciati con due fettucce dinamiche (rosse) ciascuno alla piastra d'ancoraggio.
- I due punti fissi esterni vengono invece agganciati con una fettuccia dinamica (rossa) e una fettuccia statica (nera) alla piastra d'ancoraggio.
- Le fettucce statiche (nere) dovrebbero essere fissate solo quando le corde portanti sono tese e posizionate.
- Le due corde portanti vengono agganciate con un nodo a otto e un moschettone d'acciaio, possibilmente una accanto all'altra, alla piastra d'ancoraggio in modo che le doppie pulegge possano scorrere bene sulle corde.

Ancoraggio a valle:

- si applica lo stesso principio dell'ancoraggio a monte.
- Garantire che le corde portanti corrano in parallelo e non siano attorcigliate.
- Entrambe le corde portanti vengono fissate con un assicuratore autobloccante (p.es. ID) e tese come segue:
  - da due persone (al massimo) con una trazione diretta oppure
  - da una persona (al massimo) con un paranco 1:3, dove l'ID funge da puleggia di rinvio e da dispositivo antiritorno (come per il paranco universale con il treppiede).

Non tendere mai troppo le corde portanti! Se la tensione è troppo elevata, le corde portanti e gli ancoraggi potrebbero rompersi per le forze estreme. L'intero sistema potrebbe cedere di colpo.

L'assicuratore viene bloccato dopo aver teso la corda ed assicurato con un nodo di bloccaggio (nodo del tessitore) e un moschettone.

Importante: il nodo di bloccaggio deve distare circa 30 cm dall'assicuratore in modo da garantire la sicurezza in caso di sovraccarico o di tensione eccessiva delle corde. Sottoposta a un carico di circa 450–600 kg, la corda scivola attraverso l'ID; le corde portanti si allungano e le forze diminuiscono.

È importante tenere una riserva di corda sufficiente per le corde portanti. Se c'è un problema, è possibile abbassare in modo controllato le corde portanti sotto carico con gli ID.

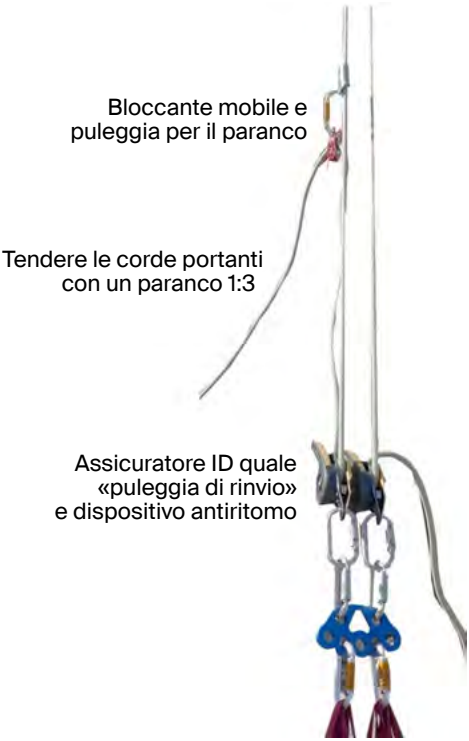


Fig. 76: Tensione delle corde portanti con un paranco 1:3

Salvataggio dalle costruzioni di protezione

Aspetti generali

Le costruzioni di protezione (impianti di protezione e rifugi) sono state realizzate in primo luogo per proteggere la popolazione civile e i militi della protezione civile in caso di conflitti armati.

Si tratta di costruzioni sotterranee interamente realizzate in cemento fortemente armato, con entrate e uscite di sicurezza blindate. Sono dotate di impianti di ventilazione e offrono una buona protezione dagli effetti delle armi convenzionali e nucleari nonché, con il filtro antigas inserito, dalle armi chimiche.

1 Scomparti del rifugio con al massimo 50 posti protetti
2 Cunicolo d'evasione/presa d'aria
3 Parete divisoria
4 Entrata
5 Porte blindate
6 Locale di disinfezione combinato con la chiusa
7 Porta a pressione
8 Coperchio blindato
9 Uscita di sicurezza

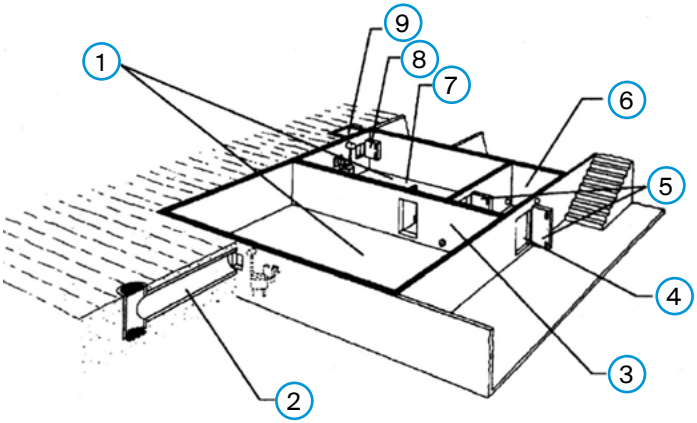


Fig. 77: Esempio di rifugio da 51 a 100 posti protetti

Sono costruite in modo da resistere a forti sollecitazioni meccaniche. Offrono quindi protezione non solo in caso di guerra, ma anche in caso di catastrofe (a seconda della situazione).

La popolazione potrebbe utilizzare i rifugi come «cellula di sicurezza» dopo un terremoto per proteggersi dagli effetti di scosse d'assestamento, in particolare di notte o in caso di condizioni meteorologiche sfavorevoli (p.es. temperature invernali sottozero).

Salvataggio di persone dai rifugi

Le persone che sopravvivono a un terremoto all'interno di un rifugio, possono generalmente uscire da sole dalla porta blindata, dall'uscita di sicurezza o dal cunicolo d'evasione. Se tutte queste uscite sono bloccate da macerie, le persone intrappolate devono essere salvate da squadre USAR che accedono al rifugio dall'esterno.

È possibile sgomberare le macerie con attrezzi pesanti e liberare gli accessi al rifugio solo dopo aver accertato che tutte le persone presenti nell'edificio si trovano nel rifugio, dove sono ben protette, e non sotto le macerie. È importante stabilire dapprima un contatto con esse per informarle sul procedimento di salvataggio.

La priorità è avanzare fino alla porta blindata, che di solito può essere aperta normalmente una volta sgomberate le macerie.

Se invece il meccanismo di chiusura della porta blindata si è inceppato o è bloccato, si procede come segue:

- svitare la leva di chiusura.
- Estrarre il perno.
- Aprire la porta blindata.

1 Bulloni
2 Leva di chiusura
3 Perno
4 Porta blindata

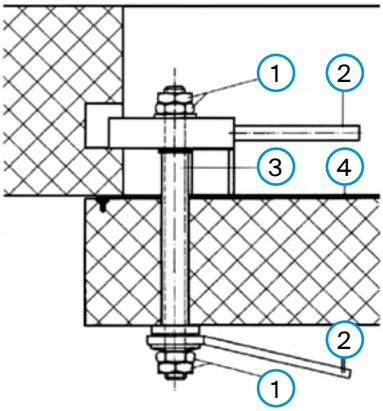


Fig. 78: Meccanismo di chiusura di una porta blindata

Se non è possibile rimuovere il meccanismo di chiusura, si può procedere come segue:

- inserire degli assi di legno sotto la porta blindata.
- Rimuovere l'anello di sicurezza (Seeger) o tagliare la linea di saldatura con una smerigliatrice.
- Estrarre il perno della cerniera.
- Spingere con cautela la porta blindata sul lato della cerniera per staccarla dall'involucro del rifugio (assicurare la porta in modo che non cada).

Se non è possibile penetrare nel rifugio dalla porta blindata, si può passare da un'uscita di sicurezza.

1 Cerniera
2 Anello di sicurezza (Seeger) / linea di saldatura
3 Involucro del rifugio
4 Porta blindata
5 Perno della cerniera

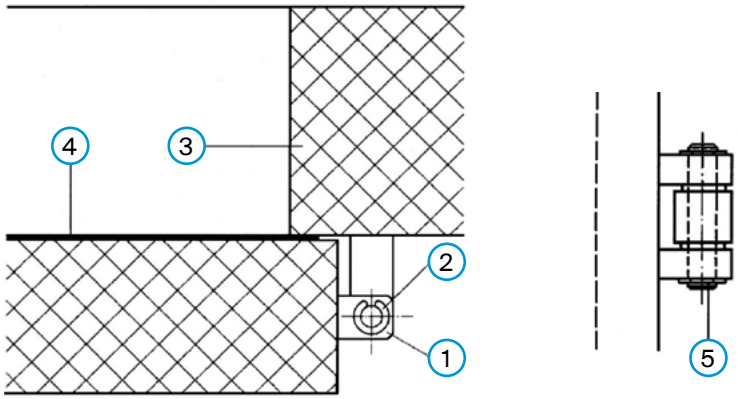


Fig. 79: Cerniera di una porta blindata

1 Porta blindata
2 Asse / i di legno
3 Perno della cerniera
4 Anello di sicurezza (Seeger)

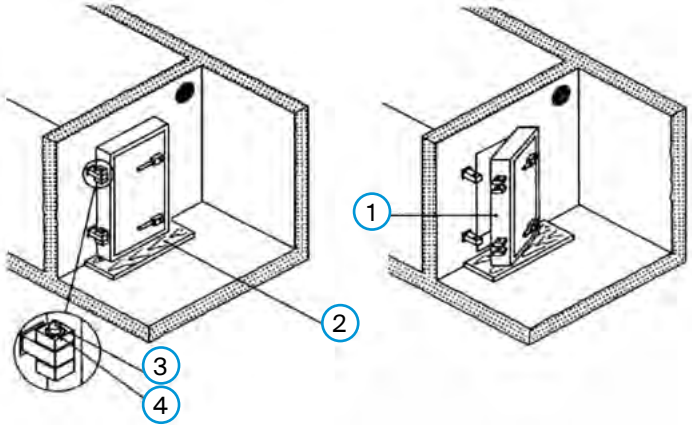


Fig. 80: Fasi dell'apertura della porta del rifugio

1 Griglia
2 Angolo d'incidenza di almeno 30°

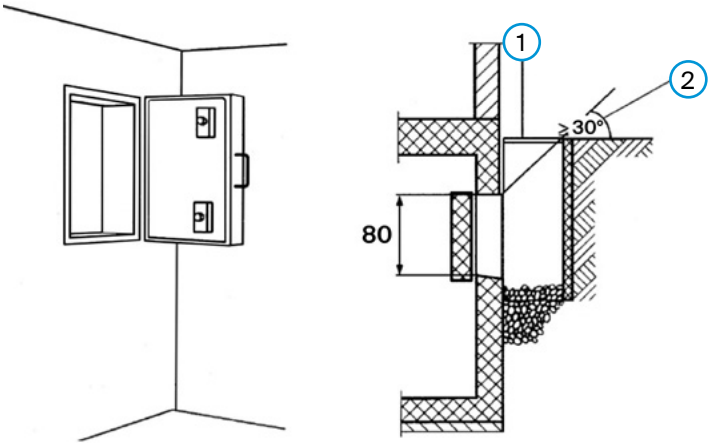


Fig. 81: Uscita di sicurezza con coperchio blindato e pozzo luce

Il coperchio blindato si apre verso l'interno. Per aprirlo si deve prima predisporre la leva di chiusura, che si trova generalmente nell'apposito supporto sul coperchio blindato o a lato di questo. Se il coperchio blindato è bloccato, si procede come per la porta blindata.

Se né la porta blindata né il coperchio blindato si aprono, è necessario aprire un varco nel muro per liberare le persone intrappolate. Vista la costruzione massiccia dell'involucro del rifugio, è un'operazione molto impegnativa. Se si utilizzano martelli demolitori, si raccomanda di aprire il varco in uno dei seguenti punti:

– coperchio blindato.
– Porta blindata.
– Area della valvola di sovrappressione.

1 Metà dall'altezza della gronda dell'endificio
2 Coperchio blindato
3 Pendenza minima del 10%, massima del 15%
4 Staffe di risalita
5 Coperchio resistente alla pressione

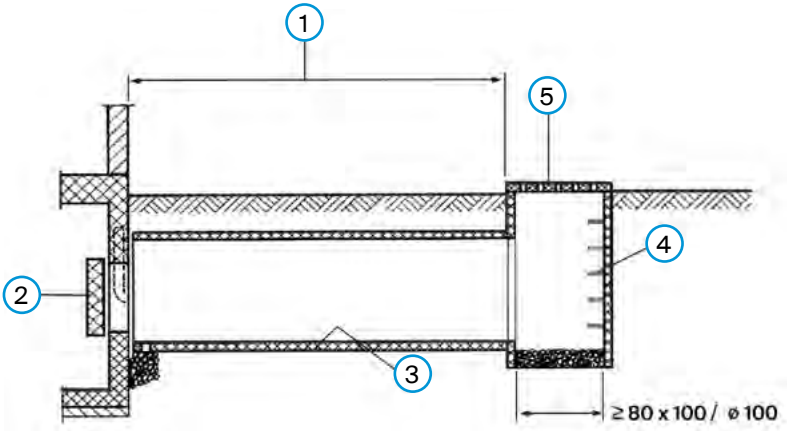


Fig. 82: Uscita di sicurezza con coperchio blindato, cunicolo d'evasione e pozzo d'uscita