

**GESTIONE INTEGRATA DELL'EMERGENZA SU SCENARI INCIDENTALI COMPLESSI
E IN CONDIZIONI AMBIENTALI OSTILI:
– IL SOCCORSO NEGLI SPAZI CONFINATI –**

Ruggero Putoto¹, Fabrizio Graverini¹, Alessandro Susini¹, Fabio Bargagna¹, Maurizio Daini¹,
Claudio Chiavacci², Adriano De Acutis³, Giuseppe Evangelista⁴, Antonio Morra⁵,
Pierangelo Bozzetto⁶, Daniel Giannelli⁷, Dario Bitonti⁷, Stefano Agostinis⁸

SOMMARIO

Vigili del Fuoco del Comando di Pisa, Medici del Dipartimento di Emergenza ed Urgenza – Servizio 118 di Pisa, Associazioni locali, quali il gruppo di Chirurgia di Urgenza dell'Azienda Ospedaliero - Universitaria di Pisa, e nazionali, quali l'Associazione Italiana Medicina delle Catastrofi, si sono confrontati sul problema della gestione dell'emergenza su scenari incidentali complessi e in condizioni ambientali ostili ponendosi l'obiettivo di condividere e sperimentare protocolli mirati a migliorare la qualità dei servizi erogati attraverso la rapida messa in sicurezza degli scenari e la riduzione dei tempi di individuazione e recupero delle vittime al fine di perseguire obiettivi tesi a garantire la migliore assistenza sanitaria compatibile con la criticità della situazione incidentale.

È stato quindi sperimentato un prototipo di percorso formativo congiunto che ha portato a simulare la costituzione di team misti composti da soccorritori tecnici e da soccorritori sanitari che hanno elaborato e testato ipotesi di protocolli operativi di intervento precedentemente condivisi in fase di pianificazione didattica.

L'esperienza condotta ha evidenziato grandi margini di miglioramento della qualità degli interventi “di interfaccia”, conseguibili attraverso sistematici percorsi fondati sul dialogo, sulla collaborazione e sulla cooperazione fra le strutture preposte al soccorso pubblico (tecnico e sanitario).

1.0. Premessa

La catastrofe identifica una situazione di sbilanciamento grave tra risorse disponibili per fronteggiare condizioni di emergenza ed effetti prodotti da un fenomeno od evento incidentale, antropico ovvero naturale, caratterizzato da un elevato numero di soggetti esposti (vittime) e da gravi danni ambientali che tendono a configurare un teatro operativo ove il tessuto sociale risulta, parzialmente o totalmente, compromesso dall'evento stesso.

Riferimenti disponibili in letteratura tecnica ed anche in campo normativo tendono ad individuare sia la catastrofe “ad effetto limitato”, caratterizzata dall'integrità delle infrastrutture, sia la catastrofe propriamente detta, o “disastro”, in cui il tessuto sociale è severamente compromesso.

Il termine “incidente rilevante” di norma tende ad identificare una catastrofe ad effetto limitato.

Nelle emergenze ordinarie la limitata complessità delle operazioni di soccorso ed il dispiegamento delle risorse immediatamente disponibili permettono ai vari soggetti un'azione autonoma nel proprio ambito di competenza.

Situazioni più complesse, ove sia necessaria la cooperazione di Enti, Organizzazioni ed Associazioni, richiedono interventi integrati, che qualora non siano stati adeguatamente pianificati possono dar luogo a comprensibili episodi di disaccordo, anche in ragione di difetti e/o carenze di relazione e di comunicazione.

Un apprezzabile miglioramento della attuale capacità di risposta operativa su emergenze complesse è perseguibile, analogamente a quanto realizzato in alcune realtà estere, attraverso l'integrazione preventiva fra componente tecnica e componente sanitaria dei servizi di soccorso.

¹ Settore Operativo del Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Pisa

² Comandante Provinciale Vigili del Fuoco di Pisa

³ Corpo Nazionale Vigili del Fuoco Area Telecomunicazioni - Roma

⁴ Professore c/o Istituto Chirurgia d'Urgenza – Università degli Studi di Pisa

⁵ Medico c/o Dipartimento di Emergenza AUSL 2 Torino – Presidente Associazione Italiana Medicina delle Catastrofi

⁶ Infermiere c/o Dipartimento di Emergenza AUSL 2 Torino - Associazione Italiana Medicina delle Catastrofi

⁷ Medici c/o Dipartimento di Emergenza AUSL 5 - Pisa

⁸ Infermiere c/o Dipartimento di Emergenza AUSL 2 Torino

La disponibilità di team in possesso di abilità tecniche e competenze sanitarie per operare in situazioni ostili potrebbe utilmente favorire sia l'abbattimento di confini di competenze, non sempre così netti, sia il reciproco riconoscimento di ruoli e funzioni nel prioritario interesse del servizio erogato alla collettività.

Poiché la adeguatezza del servizio di soccorso in eventi classificabili come maxi-emergenze o catastrofi passa attraverso l'ottimizzazione del coordinamento dei servizi di pronto intervento tecnico e sanitario, si rende necessaria una esatta e preventiva determinazione di ruoli e competenze.

La rigorosa definizione delle linee di comando, ed i rapporti tra le stesse, è inoltre uno dei principi ispiratori della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 6 aprile 2006, recante per oggetto "Coordinamento delle iniziative e delle misure finalizzate a disciplinare gli interventi di soccorso e di assistenza alla popolazione in occasione di incidenti stradali, ferroviari, aerei ed in mare, di esplosioni e crolli di strutture e di incidenti con presenza di sostanze pericolose".

La recente Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 dicembre 2007 avente per oggetto "Procedure e modulistica del triage sanitario nelle catastrofi" fornisce indirizzi operativi coerenti con i suddetti presupposti.

La trattazione elaborata suggerisce modalità di gestione della inevitabile area di sovrapposizione che si viene a creare direttamente nel focolaio dell'evento incidentale (zona rossa), nelle fasi di recupero, raccolta feriti, triage primario e trattamenti sanitari di base.

1.1. Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco: il processo di aggiornamento e miglioramento

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, al fine di salvaguardare l'incolumità delle persone e l'integrità dei beni, assicura l'esecuzione di interventi tecnici caratterizzati dal requisito dell'immediatezza della prestazione e dalla esigenza di disporre di adeguate professionalità tecniche nonché di idonee risorse strumentali.

Nell'ambito di scenari incidentali complessi, quali ad esempio il collasso di edifici dove si presume il coinvolgimento di un elevato numero di persone, l'obiettivo principale delle squadre VVF è teso a ridurre i tempi di individuazione e recupero delle vittime e, ove questo non sia immediatamente possibile, a garantire alle persone soccorse la possibilità di essere assistite in situ affinché possano essere tempestivamente erogati, compatibilmente con la criticità della situazione incidentale in atto, i trattamenti sanitari più appropriati.

Esperienze maturate nell'ambito di emergenze nazionali ed internazionali hanno favorito lo sviluppo, fra i Vigili del Fuoco del Comando di Pisa, di una spiccata sensibilità in materia di soccorso in ambienti confinati che ha creato le condizioni per realizzare unità operative di pronto intervento conformi alle direttive ONU-INSARAG¹.

Dette unità sono costituite da addetti in possesso di conoscenze ed abilità nelle attività U.S.A.R.², da risorse operative di avanguardia (unità cinofile e strumenti tecnologici) nell'ambito della individuazione delle vittime, da attrezzature meccaniche necessarie alla messa in sicurezza provvisoria del "cantier di soccorso", da dotazioni tese a facilitare e ridurre i tempi per l'accesso alla vittime e per il loro recupero.

1.2. La Medicina delle Catastrofi

La medicina delle catastrofi, o delle grandi emergenze, rappresenta l'insieme di vari tipi di discipline rivolte al raggiungimento di obiettivi comuni, cioè alla limitazione delle sequele e alla perdita di vite umane; essa può essere considerata l'insieme di tanti tipi di medicina tradizionale applicati ad un'emergenza collettiva.

Infatti l'ambiente dove si svolgono le operazioni necessita di una capacità di adattamento tipica della medicina da campo, l'identificazione delle priorità caratterizza la medicina d'urgenza, la presa in carico sanitaria di un gran numero di vittime deve tenere conto della medicina di massa ed il concetto di vittima che considera anche gli aspetti psichici è peculiare della medicina globale.

I disastri, antropici o tecnologici, caratterizzati da un elevato numero di vittime richiedono ai sistemi di soccorso modalità d'intervento diverse da quelle utilizzate nelle situazioni ordinarie.

In condizioni ordinarie il soccorso sanitario è gestito dal Servizio 118 e dai Dipartimenti di Emergenza ed Urgenza (D.E.U.), tramite i Servizi di Pronto Soccorso; nelle maxi-emergenze, l'apparato di soccorso sanitario si rimodula attraverso una strategia operativa volta a perseguire il miglior

trattamento medico in ambiente extra-ospedaliero ed indirizzando successivamente le vittime già stabilizzate ai reparti ospedalieri per le ulteriori cure necessarie.

Di fatto si tende a realizzare un sistema parallelo funzionalmente simile a quello deputato a gestire le urgenze sanitarie in situazioni “non critiche”, istituendo nelle immediate vicinanze del focolaio dell’evento incidentale (all’esterno della zona rossa) una area di raccolta ove le vittime sono oggetto di triage e successivamente sono avviate al Posto Medico Avanzato realizzato in prossimità del sito stesso.

A titolo di esempio si può ragionevolmente ipotizzare che il crollo di un edificio multipiano ad uso civile tenderà verosimilmente a produrre un elevato numero di vittime e non appare improbabile immaginare la necessità di attuare modalità e procedure speciali per prestare soccorso sanitario “in situ” ad alcune vittime non immediatamente estraibili/recuperabili dai soccorritori.

Tale attività costituisce il tratto distintivo della “medicina degli spazi confinati”, che in tal senso rientra comunque tra le discipline facenti parte della medicina delle catastrofi.

I lunghi tempi di estrazione e la difficoltà di accesso alle vittime medesime non fanno rientrare questa disciplina, almeno secondo i criteri dottrinali, nella medicina delle catastrofi ma è indubbiamente necessario attivare procedure differenti da quelle ordinarie

Per questo tipo di interventi, nonostante la realizzazione di opere e l’adozione di misure per la messa in sicurezza provvisoria dello scenario, potrebbe rendersi necessario considerare l’ingresso del personale sanitario in un “cantiere di lavoro” intrinsecamente insicuro.

Il personale sanitario in oggetto, previa adeguata formazione e appropriato addestramento andrebbe individuato tra gli organici del 118, selezionando operatori in possesso di competenze sanitarie, di abilità tecniche e di profilo psicoattitudinale idoneo all’assolvimento di tale compito.

1.3. Le operazioni di soccorso in situazioni ordinarie

In un evento incidentale, di qualsiasi natura, di norma tendono a presentarsi due fasi distinte:

- **salvataggio** (Search and Rescue) che consiste nell’individuare e porre in salvo le vittime recuperandole dall’ambiente in cui si trovano nonché facendo cessare rapidamente il pericolo cui sono esposte; tale compito è istituzionalmente affidato a vigili del fuoco (soccorritori tecnici);
- **soccorso sanitario** (Medical Rescue) che entra in azione dopo che si è esaurita la fase del Search and Rescue, prevede una serie di passi ben definiti e consiste nel mettere in atto manovre e comportamenti atti a garantire la sopravvivenza dell’infortunato mediante il sostegno o il ripristino delle funzioni vitali, nonché azioni tese a prevenire pericolose complicanze; tale compito è affidato al personale medico e infermieristico (soccorritori sanitari).

La fase iniziale del soccorso sanitario è costituita dal triage delle vittime che è una procedura di tipo dinamico che consente di gestire le risorse disponibili al fine di ridurre al massimo mortalità e morbilità delle persone coinvolte nell’evento, orientando il trattamento sanitario e il trasferimento dei pazienti in base alla priorità scaturita dalla loro valutazione sanitaria.

Il soccorso sanitario potrà essere avviato soltanto dopo che vigili del fuoco avranno valutato l’esistenza di condizioni di sicurezza accettabili per le squadre di soccorso.

In situazioni accidentali di particolare rilievo non è sufficiente che le squadre di soccorso, tecnico e sanitario, dispongano di attrezzature specifiche e di piani di intervento, occorre che il personale sia formato ed addestrato in modo specifico e che sia fatto oggetto di periodiche valutazioni circa il mantenimento delle abilità possedute, eventualmente da svolgere durante l’effettuazione di esercitazioni congiunte .

1.4. Il soccorso negli spazi confinati

Il crollo di un edificio può essere indotto da una moltitudine di cause e di norma tende a produrre vittime che non sono immediatamente individuabili, raggiungibili e recuperabili.

La probabilità di successo delle operazioni di salvataggio e soccorso (ricerca, individuazione, recupero, e trattamento sanitario delle vittime), è influenzata in modo determinante dal fattore tempo.

La seguente tabella 1 (enfaticamente definita “Golden Day”) sintetizza valutazioni, documentate dall’esperienza pratica, relative alla probabilità di sopravvivenza di vittime intrappolate in seguito al crollo degli edifici in funzione della variabile tempo.

Tempo trascorso dall'evento	Probabilità di sopravvivenza
30 minuti	91% sopravvissuti
24 ore - 1 giorno	81% sopravvissuti
48 ore - 2 giorni	36,7% sopravvissuti
72 ore - 3 giorni	33,7% sopravvissuti
96 ore - 4 giorni	19% sopravvissuti
120 ore - 5 giorni	7,4% sopravvissuti

1.5 Le direttive nazionali in materia di emergenze complesse

Il quadro normativo di riferimento in materia di organizzazione e gestione dei soccorsi nelle emergenze complesse (catastrofi) è costituito da 2 Direttive della Presidente del Consiglio dei Ministri emanate rispettivamente il 13.02.01 e il 13.12.07.

Entrambe le direttive affrontano l'emergenza dal punto di vista prettamente sanitario identificando le funzioni e le strutture fondamentali per l'organizzazione e la gestione dei soccorsi sanitari.

In particolare modo le direttive identificano la funzione chiave della catena di comando nella figura del "Direttore dei Soccorsi Sanitari" (DSS), che è affiancato e coadiuvato da altre importanti funzioni quali il Direttore del Triage e il Direttore dell'Evacuazione.

Le direttive, che peraltro sono state oggetto di osservazioni da parte di autorevoli organismi sanitari (Consensus Conference Nazionale "Linee guida per il soccorso sanitario nelle maxiemergenze" Bologna 4-5 Novembre 2005), non ignorano comunque la eventuale possibilità di problematiche di sicurezza operativa tali da imporre l'esigenza prioritaria di allontanamento dei soccorritori non tecnici dal teatro incidentale.

Le esperienze maturate in situazioni incidentali complesse che si sono verificate sul territorio nazionale e che hanno visto l'intervento delle diverse strutture operative preposte al soccorso, hanno evidenziato che in talune circostanze l'intervento seppur tempestivo ed organizzato, ha perso di efficacia e di efficienza, in quanto privo di un adeguato sistema di coordinamento complessivo delle operazioni.

La recente Direttiva del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 2 maggio 2006, in attuazione della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 6 Aprile 2006 recante per oggetto "Coordinamento delle iniziative e delle misure finalizzate a disciplinare gli interventi di soccorso e di assistenza alla popolazione in occasione di incidenti stradali, ferroviari, aerei ed in mare, di esplosioni e crolli di strutture e di incidenti con presenza di sostanze pericolose", fornisce indicazioni per il coordinamento funzionale di emergenze dovute ad incidenti di particolare rilievo in termini di area di impatto e/o coinvolgimento di un numero elevato di persone.

La direttiva individua la seguente strategia generale per tutte le tipologie di incidenti individuate:

- Definizione del flusso di informazioni tra le sedi operative territoriali e centrali per l'attivazione immediata del sistema di protezione civile;
- Individuazione del "Direttore Tecnico dei Soccorsi" (DTS) per il coordinamento delle attività sul luogo dell'incidente e per l'attribuzione dei compiti a ciascuna delle strutture operative;
- Assegnazione al Sindaco delle funzioni relative alla prima assistenza alla popolazione e alla diffusione delle informazioni;
- Istituzione di un centro di coordinamento per la gestione "a regime" dell'emergenza.

La Direttiva fornisce precise indicazioni per l'individuazione del DTS (Comandante VVF, salvo incidenti in ambito marittimo) che determina, in collaborazione con il Direttore dei Soccorsi Sanitari (DSS), con il Responsabile dei Servizi di Ordine e Sicurezza Pubblica (Questore, Comandante CC) nonché con il Responsabile dei Servizi di Viabilità (Comandante VV.UU.), la priorità degli interventi di primo soccorso da attuare.

L'efficacia del "sistema" dei soccorsi è intimamente connessa al coordinamento ed alla integrazione dei servizi di soccorso tecnico (VVF) e sanitario (118) nonché alla collaborazione con le Forze dell'Ordine.

Coordinamento ed integrazione dei soccorsi sono quindi i principi "chiave" per il successo delle operazioni di ricerca, recupero, salvataggio ed assistenza sanitaria alle vittime.

L'esperienza dimostra che i principi citati, assolutamente semplici a livello teorico, risultano, anche nelle emergenze ordinarie, di non facile realizzazione in quanto:

- la mancanza di un linguaggio comune,

- la carenza di pianificazione,
- l'assenza di procedure condivise,
- la non abitudine alla cooperazione,
- la carenza di mezzi di comunicazione interforze,
- l'assenza di formazione integrata congiunta,

tendono a favorire l'instaurarsi di difetti di comunicazione fra le Squadre Sanitarie, i Vigili del Fuoco e le Forze dell'Ordine.

Al verificarsi di tali situazioni non è improbabile che, in assenza di un forte coordinamento operativo, ognuno dei predetti soggetti assuma comportamenti tesi a perseguire i propri obiettivi, con grave pregiudizio per il successo delle operazioni.

La conoscenza dei ruoli e delle funzioni assegnate a ciascun soggetto, la preventiva realizzazione di processi di pianificazione dell'emergenza, la condivisione di procedure integrate e la sperimentazione di quanto previsto costituiscono quindi elemento essenziale ed irrinunciabile del "sistema integrato dei soccorsi".

2. Il "Sistema Integrato" dei soccorsi in spazi confinati

In occasione di gravi emergenze l'individuazione dei pericoli presenti sullo scenario incidentale, l'analisi dei rischi e l'adozione di conseguenti misure per la messa in sicurezza provvisoria del teatro operativo, rappresenta condizione essenziale ed irrinunciabile per conseguire risultati volti a garantire, compatibilmente con la criticità della situazione incidentale, la sicurezza delle squadre di soccorso e le migliori prestazioni di ricerca, individuazione, salvataggio e assistenza sanitaria alle vittime.

Tale valutazione è propedeutica alla costituzione del "cantiere temporaneo di lavoro" in cui sono chiamati ad operare i soccorritori.

Peraltro la necessità di assicurare soccorsi rapidi e quella di non alterare in modo significativo ed ingiustificato lo scenario incidentale, al fine di non compromettere ulteriormente le condizioni delle vittime, potrebbe non coincidere con le esigenze delle attività volte alla messa in sicurezza del teatro operativo.

In definitiva il cantiere temporaneo di lavoro potrà essere verosimilmente caratterizzato da un livello di rischio residuo decisamente più elevato rispetto alla soglia di ammissibilità prevista in situazioni ordinarie.

Occorre pertanto procedere ad una corretta e prudente individuazione delle misure cautelative e di protezione da adottare avendo cura di assicurare in ogni momento il completo controllo dell'area di cantiere al fine di garantire che ad esso acceda ed operi, in modo esclusivo, personale adeguatamente formato, addestrato, protetto e nella quantità strettamente necessaria allo svolgimento delle attività di soccorso.

Il soccorso negli spazi confinati è infatti caratterizzato da:

- unicità (i possibili scenari sono del tutto unici e non ripetibili)
- bassa probabilità (la frequenza attesa di tali emergenze è statisticamente moderata)
- alta criticità (emergenze di questo tipo espongono i soccorritori a rischi elevati)
- alta specializzazione (emergenze di questo tipo richiedono la disponibilità di elevate professionalità, l'attuazione di misure di sicurezza e procedure operative di ricerca, recupero e salvataggio altamente qualificate).

I principali fattori di rischio evolutivo a cui possono trovarsi esposti i soccorritori che operano in spazi confinati sono sintetizzabili nei seguenti punti:

- Crollo secondario di elementi costruttivi (non necessariamente portanti) con possibilità di blocco dei soccorritori
- Allagamento dello scenario con acqua e melma
- Incendi (aperti o covanti) di materiale combustibile e conseguente pericolo dovuto alla presenza di prodotti della combustione (fumo e gas – possibile formazione CO)
- Rilascio di sostanze (liquide e gassose) pericolose (infiammabili e/o tossiche) e conseguente pericolo di esplosione confinata di nubi/sacche di gas o vapori e/o di presenza di concentrazioni inammissibili di prodotti tossici/nocivi
- Carenza di ossigeno a seguito di eventuali reazioni spontanee fra sostanze pericolose rilasciate e O₂ atmosferico nonché per la presenza di condizioni di ventilazione limitata

- Mancata interruzione di energia elettrica (in concomitanza con altri eventi può creare situazioni critiche)
- Interruzione improvvisa dell'alimentazione di fluidi ausiliari di processo (aria compressa, azoto, liquidi raffreddamento,) che potrebbe amplificare le condizioni di insicurezza/pericolo
- Condizioni ambientali critiche (per la possibile presenza di neve, ghiaccio, basse/alte temperature, alta umidità)
- Presenza di fonti di pericolo esterne (apparecchi da taglio, macchine operatrici, etc.....) che potrebbero favorire una amplificazione dei rischi (e che pertanto necessitano di una attenta ed efficace azione di coordinamento dei reparti operativi nonché di controllo del cantiere)

Ciascuno dei predetti fattori di rischio deve essere rapidamente ed attentamente analizzato e valutato al fine di individuare misure compensative facilmente e sicuramente attuabili in modo da assicurare adeguate condizioni di sicurezza ai soccorritori e non ritardare le operazioni di ricerca e recupero dei dispersi (mediazione delle esigenze operative).

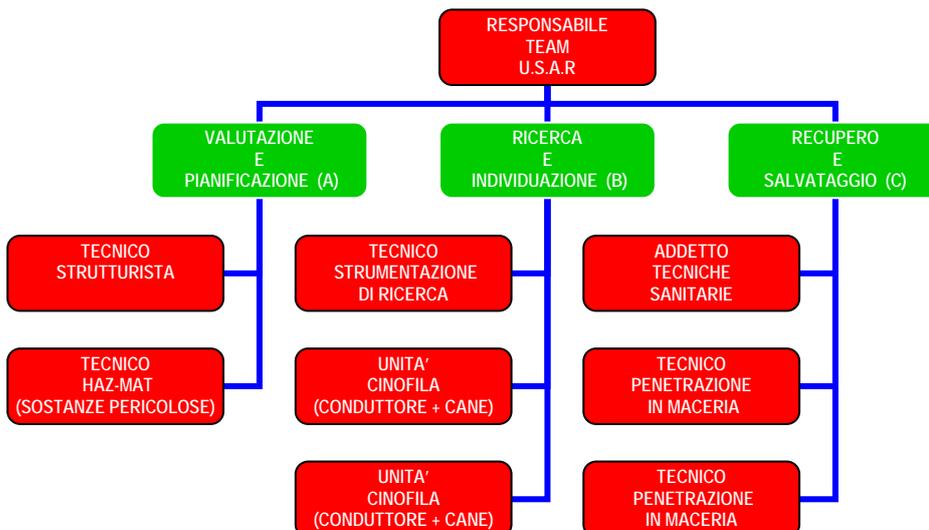
In definitiva anche dopo l'adozione di misure compensative del rischio lo spazio confinato rimane comunque un ambiente ad elevata criticità in quanto caratterizzato da:

- Presenza di microclima non favorevole
- Presenza di polveri
- Assenza/carenza di visibilità
- Assenza/difficoltà di comunicazione
- Condizioni di disagio emotivo
- Difficoltà di respirazione
- Possibilità di rimanere bloccati (incarceramento del soccorritore)
- Assenza di uscite alternative
- Simultanea effettuazione in spazi limitati di operazioni molteplici da parte di soggetti diversi (che in talune circostanze potrebbero appartenere a reparti operativi distinti)

La criticità della situazione ambientale, le severe condizioni psicologiche, l'esigenza di disporre dei migliori dispositivi di protezione individuale e la necessità di adottare adeguati comportamenti di autoprotezione, impongono l'esigenza di costituire team composti da operatori altamente qualificati, idoneamente addestrati, abituati a lavorare in modo integrato nonché adeguatamente coordinati (funzione primaria del DTS).

3. Composizione del "Team Soccorso Integrato (TSI)"

Standard di riferimento internazionali (INSARAG), attualmente in fase di valutazione da parte del CNVVF, suggeriscono di costituire il team tecnico preposto ad operazioni di ricerca e salvataggio in ambito urbano (USAR) strutturato secondo lo schema di seguito riportato:



La prima fase (A) di gestione dell'emergenza è caratterizzata dalla effettuazione di analisi e valutazioni dello scenario incidentale attraverso verifiche dei danni subiti dagli elementi strutturali e

costruttivi dei manufatti nonché attraverso operazioni di monitoraggio ambientale volte a accertare la eventuale presenza di sostanze pericolose sullo scenario.

Il momento immediatamente successivo e direttamente collegato alla fase precedente consiste in interventi di rimozione e di rapido consolidamento di elementi pericolanti nonché nella individuazione di accorgimenti operativi tesi alla messa in sicurezza provvisoria dello scenario al fine di assicurare, come già ripetutamente detto in precedenza, livelli di rischio residuo compatibili con la sicurezza delle squadre di soccorso.

La seconda fase (B) consiste nella pianificazione delle operazioni di ricerca secondo logiche e procedure prestabilite che prevedono l'intervento sequenziale delle unità cinofile, assicurando la disponibilità presso ciascun team di almeno 2 cani da ricerca (1° unità: individuazione vittima, 2° unità: conferma presenza vittima), e di esperti in strumentazione da ricerca dispersi sotto macerie (2° conferma presenza vittima).

Le fasi sinteticamente descritte rappresentano momenti piuttosto complessi della gestione dell'emergenza e da esse dipende in gran parte l'esito delle successive operazioni salvataggio e soccorso.

La fase di salvataggio e soccorso (C) è compito di soccorritori esperti di tecniche di penetrazione in macerie affiancati da soccorritori in possesso di abilità e competenze sanitarie.

In definitiva il TSI deve essere costituito da componenti in possesso di conoscenze ad abilità operative di alto profilo acquisite attraverso percorso formativo definito e strutturato.

4. Il ruolo fondamentale delle comunicazioni in emergenza: sistemi ad alta affidabilità

Premesso che il successo delle operazioni di soccorso è frutto di:

- una attenta valutazione delle priorità operative legate alle condizioni delle vittime, alla loro accessibilità ed alla sicurezza dello scenario;
- una corretta gestione delle risorse umane e di quelle strumentali disponibili
- l'applicazione di protocolli congiunti e di attività precedentemente pianificate
- un buon coordinamento operativo delle forze presenti sullo scenario.

Quest'ultimo aspetto può realizzarsi anche attraverso l'individuazione nelle varie fasi dell'emergenza della "funzione prevalente" cioè dei soggetti che in ciascuna fase emergenziale esercitano le attività di maggior rilievo nel processo volto al salvataggio delle vittime (soccorritore tecnico: fasi di valutazione, pianificazione, ricerca, localizzazione e recupero; soccorritore sanitario: altre fasi di soccorso e assistenza alle vittime),

A tale riguardo è opportuno rilevare che la costituzione di un Posto di Comando Unificato (PCU) costituisce una scelta strategica che tende a facilitare lo svolgimento delle attività precedentemente elencate.

Per esprimere un sistema di gestione dell'emergenza in grado di garantire adeguati livelli organizzativi e gestionali occorre curare in modo particolare il mantenimento delle comunicazioni fra i componenti del TSI e con il PCU attraverso sistemi ad alta affidabilità

Le normali procedure e i sistemi ordinari di comunicazione radio trovano scarsa applicabilità in caso di interventi in ambienti confinati; occorre pertanto sviluppare soluzioni alternative in grado di offrire un alto grado di affidabilità.

Il sistema suggerito è composto da un coppia di contenitori stagni, di seguito definiti "ripetitori mobili" che hanno la possibilità di entro-contenere gli apparati radio portatili già in uso al CNVVF.

I ripetitori mobili possono essere collegati tra di loro con un doppio sistema :

- via link radio qualora le operazioni si svolgano in presenza di ampie e lunghe gallerie, oppure si sia in presenza di scarsa copertura radio della rete operativa nazionale.
- via cavo qualora i collegamenti tra TSI ed il PCU avvengano in condizioni di estrema severità per la presenza sul teatro operativo di pozzi, cavità, anfratti, ovvero in situazioni dove il link radio non potrebbe comunque essere utilizzato.

Il sistema di collegamento deve avvenire utilizzando doppiino telefonico di tipo militare, robusto e leggero che sarà posizionato dal primo operatore TSI che effettua operazioni di ingresso in maceria per il raggiungimento della vittima. Il collegamento tramite cavo deve escludere il collegamento con link radio.

Con entrambe le modalità descritte la comunicazione tra operatore e ripetitore mobile avviene in modalità simplex; in tal modo è assicurata la possibilità di comunicare tra due operatori anche qualora entrambi non siano sotto la copertura del ripetitore mobile stesso.

Potranno inoltre essere utilizzati due canali radio diversificati per la zona esterna e la zona confinata al fine di evitare battimenti di radiofrequenza dovuti a segnali ricevuti sfasati e non sincronizzati.

Tutto il sistema di ripetizione opera per default con link radio tra i ripetitori mobili e solo quando viene collegato il doppino telefonico si effettua il collegamento via cavo in maniera automatica.

I ripetitori mobili sono contenuti in due valigie stagne di colore diverso per quella da utilizzare per la zona confinata e per l'esterno del PCU.

5. Corso sperimentale “Interventi di soccorso integrato negli spazi confinati” – Pisa, 8/10 Giugno 2007.

Come è stato più volte evidenziato nei precedenti paragrafi e soprattutto come dimostrato da esperienze reali gli interventi di soccorso negli spazi confinati, tendono a realizzare condizioni operative piuttosto severe che richiedono la messa in opera di un “cantiere temporaneo di lavoro” caratterizzato da elevati profili di organizzazione ed efficienza al fine di gestire nei modi più appropriati livelli di rischio residuo decisamente più critici rispetto ad altre situazioni di emergenza e finalizzato ad assicurare ottime probabilità di successo alle operazioni di ricerca e salvataggio.

Da tale premessa discende l'esigenza che il TSI, costituito da soccorritori tecnici e sanitari, sia adeguatamente formato, addestrato, protetto nonché abituato ad operare in modo congiunto e integrato.

La formazione del TSI costituisce quindi esigenza primaria e prioritaria di un percorso formativo ed addestrativo all'interno del quale le componenti tecnica e sanitaria pianificano, mediano e condividono metodologie, tecniche e procedure di intervento.

Il progetto preliminare di realizzare un corso rivolto a soccorritori tecnici e sanitari nasce dall'esperienza maturata, anche in missioni internazionali, da operatori facenti parte dell'Associazione Italiana Medicina delle Catastrofi (AIMC), da volontari del Gruppo di Chirurgia d'Urgenza dell'Università di Pisa (GCU) e da Vigili del Fuoco del Comando Provinciale di Pisa.

La stesura del progetto definitivo del corso “Interventi di soccorso integrato negli spazi confinati” è una applicazione dell'intesa tra i responsabili delle predette strutture siglata il 6 marzo 2007.

Nel giugno 2007 si tenuto a Pisa il 1° Corso Sperimentale di “Interventi di soccorso integrato negli spazi confinati” a cui hanno partecipato 9 unità VV.F. e 6 operatori sanitari appartenenti al GCU, AIMC e al SET 118 di Pisa (2 soccorritori per ogni organizzazione sanitaria) per un totale di 15 persone.



Fig. 1 Esercitazione durante il 1° Corso Sperimentale “Interventi di soccorso integrato negli spazi confinati”

Il corso è stato suddiviso in 3 giornate per 5 moduli complessivi.

Nelle prime sessioni sono stati trattati teoricamente i seguenti aspetti:

- Il progetto di realizzazione di TSI
- Il monitoraggio ambientale
- Simulazione interattiva

- Gli spazi vitali
- I protocolli sanitari
- La segnaletica ad uso dei soccorritori in scenari caratterizzati dalla presenza di edifici collassati
- I dispositivi di protezione individuale
- Le comunicazioni operative.

Le sessioni pratiche si sono svolte presso il “Simulatore di Emergenze U.S.A.R” del Comando VF di Pisa ed hanno riguardato i seguenti aspetti tipici della fase operativa “Salvataggio e Soccorso” delle vittime:

- L’accesso agli spazi confinati
- Le tecniche di recupero di vittime negli spazi confinati
- La Crush Syndrome
- L’equipaggiamento e le dotazioni dei soccorritori negli spazi confinati
- Il monitoraggio vitale negli spazi confinati
- La gestione complessiva dell’intervento ed il coordinamento delle risorse

Per gli aspetti pratici sono stati composti team misti di 5 unità: 3 soccorritori tecnici (VF) e 2 sanitari ed i partecipanti hanno potuto verificare e sperimentare direttamente alcune difficoltà operative che occorre affrontare in interventi negli spazio confinati, definibile come “zona rossa” delle operazioni di soccorso.

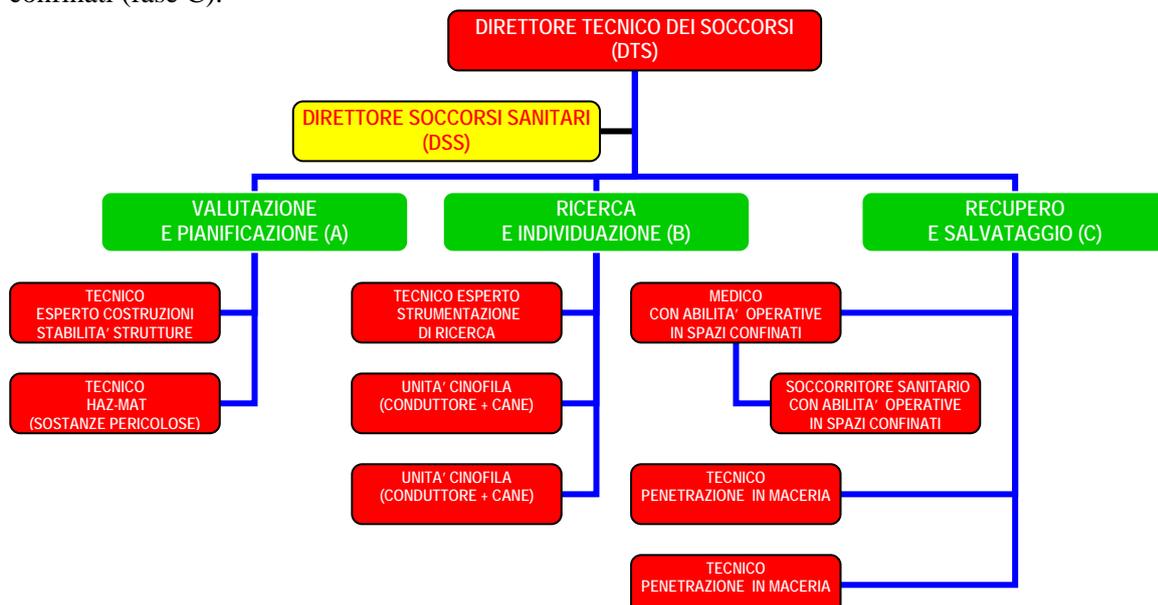
Tutti gli argomenti trattati e sviluppati nel corso sono stati preventivamente discussi e condivisi dalle Organizzazioni ed Enti partecipanti.

I soggetti che hanno preso parte al corso hanno convenuto sulla opportunità di dar corso ad iniziative congiunte volte a diffondere la cultura della collaborazione e della cooperazione attraverso sistemi di relazione, atteggiamenti, comportamenti e procedure operative condivise che costituiscano una equilibrata mediazione delle esigenze operative tecniche e sanitarie e che siano applicabili non solo nell’ambito delle Grandi Emergenze ed in occasioni di interventi negli scenari complessi ma anche in situazioni di emergenza ordinarie.

Tali attività costituiscono i presupposti tesi ad aumentare le probabilità di successo del “sistema di soccorso integrato”.

In altre parole i partecipanti al “corso sperimentale di intervento integrato negli spazi confinati” hanno rilevato l’opportunità di promuovere una cultura organizzativa, gestionale ed operativa tesa a perseguire le migliori condizioni per l’integrazione delle risorse disponibili ed in cui siano valorizzate le specificità, le competenze e le abilità di ogni soggetto nell’interesse prioritario delle persone soccorse (vittime).

La schematizzazione di seguito riportata tende a sintetizzare il modello organizzativo del TSI emerso nell’ambito del corso sperimentale, che, come detto in precedenza, si è sostanzialmente limitato ad approfondire alcuni aspetti del recupero e medicalizzazione delle vittime intrappolate in ambienti confinati (fase C).



Resta inteso che la “catena di comando” evidenziata nello schema precedente è riferita esclusivamente alla gestione delle operazioni relative alla fase C (recupero e salvataggio) effettuate in area critica (zona rossa) e che le condizioni di ingresso di personale sanitario a detta zona sono autorizzate in modo esplicito dal DTS, sentito il DSS, e sono subordinate alla presenza di accettabili condizioni di sicurezza dello scenario nonché al verificarsi di almeno una delle tre esigenze di seguito evidenziate:

- Indifferibile necessità di sottoporre la vittima a manovre salvavita con necessità di stabilizzazione
- Indifferibile necessità di somministrare alla vittima analgesici o di anestetizzarlo
- Indifferibile necessità di sottoporre la vittima a manovre cruente e/o amputazioni.

6. Esigenze di formazione ed addestramento del “team soccorso integrato”.

Il corso sperimentale ha evidenziato l’opportunità di suddividere le fasi della formazione dei soccorritori tecnici e sanitari facenti parte del team TSI in 2 momenti (una separata per ciascuna categoria di soccorritori ed una congiunta) e ha suggerito alcuni contenuti essenziali di tale attività.

6.1 Formazione per i soccorritori tecnici (VVF)

La formazione deve trattare le seguenti tematiche:

- approccio all’emergenza in uno scenario incidentale complesso;
- analisi dei pericoli presenti e/o possibili;
- conoscenza e modalità di impiego delle strumentazioni e delle tecnologie disponibili per la messa in sicurezza provvisoria del sito;
- costituzione del cantiere temporaneo di lavoro e procedure operative;
- conoscenza e modalità di impiego delle strumentazioni e delle tecnologie disponibili per la ricerca delle vittime;
- caratteristiche delle unità cinofile e loro impiego.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla formazione sanitaria dei soccorritori tecnici appare opportuno ricordare che il personale VF è abilitato quale “Esecutore di Tecniche di Primo Soccorso Sanitario” ed è pertanto in possesso di abilità e competenze necessarie alla effettuazione di manovre salvavita quali BLSD⁴ e PBLSD⁵, nonché di manovre di immobilizzazione e movimentazione delle vittime da trauma.

La formazione di base a cui è sottoposto tutto il personale VF fornisce inoltre informazioni generali sui principi di organizzazione dei soccorsi in caso di macro emergenze e sulla effettuazione del Triage secondo il sistema S.T.A.R.T.⁶.

Ciò nonostante, tenuto conto delle peculiarità del TSI, appare opportuno rilevare che la formazione sanitaria dei soccorritori tecnici del TSI debba essere ulteriormente implementata con l’acquisizione di ulteriori conoscenze in materia di:

- manovre e dispositivi sanitari avanzati (es. gestione delle vie aeree, preparazione di farmaci, al fine di garantire ausilio al sanitario durante l’espletamento delle manovre);
- traumi da compressione e schiacciamento (variazioni fisiologica nella vittima);
- soluzioni praticabili in ambiente ostile.

Tali conoscenze non costituiranno abilità operativa ma saranno di fondamentale utilità per comprendere con maggior precisione le condizioni della vittima, riferendosi al personale sanitario e mettendosi a sua disposizione per fornire un valido supporto nelle manovre sanitarie che verranno ritenute indispensabili al trattamento della vittima stessa.

6.2 Formazione per i soccorritori sanitari

Gli interventi di soccorso su scenari complessi ed in particolar modo in spazi confinati, richiedono da parte degli operatori sanitari conoscenze ed abilità in tecniche di autosoccorso nonché competenze in materia di utilizzo di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

I presupposti formativi tesi a abilitare i soccorritori sanitari all’accesso a spazi confinati (zona rossa), qualora il Direttore Tecnico dei Soccorsi congiuntamente al Direttore dei Soccorsi Sanitari lo ritengano strettamente necessario in relazione alle tre condizioni di cui sopra, potranno essere i seguenti:

- Principi generali di messa in sicurezza dello scenario incidentale, situazione al contorno e possibili evoluzioni;
- Principi generali relativi alle tecniche di ricerca con strumentazioni ed unità cinofile;
- Caratteristiche ed impiego dei DPI;
- Conoscenza delle tecniche di recupero delle vittime con utilizzo di attrezzature e dispositivi speciali;
- Conoscenza delle tecniche di base di penetrazione in maceria ;
- Modalità di ingresso – uscita dallo spazio confinato.

6.3 Formazione congiunta dei componenti del TSI

Si tratta di un momento formativo integrato dove i componenti del TSI lavorano insieme per raggiungere livelli di collaborazione, di fiducia e di affiatamento necessari a perseguire ottime probabilità di successo alle operazioni di soccorso..

Pertanto le tematiche da affrontare in questa fase potranno afferire alle seguenti tematiche:

- Sicurezza del TSI;
- Catena di comando e concetto di “funzione prevalente” nelle diverse fasi di gestione dell'emergenza;
- Mediazione delle esigenze operative;
- Comunicazione tra gli operatori del TSI;
- Addestramento sul campo con riproduzione di possibili scenari incidentali.

7. Simulatore di Emergenze USAR presso il Comando VVF di Pisa

Con inizio dal 2006 è iniziato il percorso teso alla realizzazione del simulatore di emergenze USAR in un'area ubicata all'interno della Sede Centrale del Comando di Pisa necessario allo svolgimento di attività formative ed addestrative indispensabili:

- alla acquisizione ed al mantenimento di abilità operative per l'utilizzo di strumentazioni ed attrezzature tecnologiche dedicate alla ricerca ed alla localizzazione di dispersi sotto macerie
- alla attività del nucleo unità cinofile per la ricerca su macerie.

Il simulatore di emergenze USAR sorge su un'area di circa 600 mq ed è costituito da un reticolo di tubazioni del diametro interno di 1m avente uno sviluppo complessivo di circa 100 m, nel cui ambito sono stati alcuni inseriti pozzetti di accesso/ispezione.

L'intero reticolo è ricoperto con materiale da costruzione proveniente da demolizioni di manufatti con strutture metalliche, in calcestruzzo armato ed in laterizio.

Detto materiale è stato posizionato e distribuito su tutta la superficie per riprodurre fedelmente scenari incidentali assimilabili a situazioni reali.



Fig. 2 Simulatore: reticolato visto dall'alto



Fig. 3 Simulatore: copertura del reticolo

Per tali finalità è stata prevista la realizzazione presso il simulatore di emergenze USAR dei seguenti impianti:

- impianto fonico per la riproduzione di suoni, rumori e disturbi sia interni che esterni al reticolo di condotte

- impianto illuminazione esterna
- impianto simulazione pioggia
- erogazione di sostanze gassose

Un'attenzione particolare è stata prestata alle condizioni di sicurezza del simulatore ed a tal fine sono stati previsti i seguenti impianti e sistemi:

- impianto di illuminazione interno al reticolo
- sistema di allarme manuale con pulsanti distribuiti all'interno del reticolo
- monitoraggio dell'intera area con telecamere

Gli impianti ed i sistemi di sicurezza fanno capo ad una "cabina di regia", posta all'interno di una stanza adiacente al campo di simulazione, dalla quale è possibile gestire tutte le variabili operative del processo di simulazione di emergenze durante le fasi di formazione e di addestramento.

Al tempo stesso è possibile verificare e registrare le fasi formative ed addestrative, il comportamento degli addetti e quello delle unità cinofile, anche ai fini di successivi momenti di analisi e di valutazione di tali comportamenti nell'ottica di un continuo processo di miglioramento operativo..

Il Simulatore di Emergenze USAR, seppure non ancora ultimato, ha già trovato significativi riscontri in ambito scientifico, in particolare sono state effettuate prove sperimentali, sviluppate in collaborazione con alcuni Dipartimenti e Facoltà delle Università di Pisa e Firenze, relativi a:

- progetto europeo denominato LOCCATEC (LOW Cost CATastrofi Event Capturing) finalizzato alla realizzazione di un sistema di monitoraggio di ambienti e locali interni ad edifici al fine di rendere direttamente disponibili alle squadre di soccorso informazioni aggiornate sulla effettiva presenza di persone all'interno degli edifici stessi nella fase immediatamente precedente ad eventuali collassi strutturali.
- applicazione di tecniche di addestramento delle unità cinofile da ricerca, da parte della Facoltà di Veterinaria dell'Università di Pisa in collaborazione con il nucleo cinofili del Comando VF.
- sperimentazione di attrezzature a microonde per la localizzazione di vittime sotto macerie da parte del Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze con cui è stato siglato un protocollo per il proseguimento delle attività legate al progetto specifico.

Quest'ultima collaborazione appare particolarmente interessante in quanto il progetto in argomento attiene ad una fase di sperimentazione di una attrezzatura, costituita da un sistema interferometrico ad onda continua e singola frequenza, in grado di rilevare e segnalare piccoli movimenti della cassa toracica di una persona dovuti sia all'attività cardiaca che e a quella respiratoria.

8. Conclusioni

La crescente sensibilità dell'opinione pubblica ed i sempre maggiori bisogni ed aspettative della collettività in termini di tempestività ed efficacia delle operazioni di soccorso costituiscono un indicatore di fondamentale importanza per apprezzare l'attualità della tematica trattata.

Il conseguimento di risultati rispondenti alle predette attese non può che transitare attraverso un percorso condiviso fra i soggetti istituzionalmente deputati allo svolgimento di tali compiti.

L'esperienza maturata e descritta nell'articolo intende costituire una testimonianza del livello di cooperazione e del grado di integrazione da perseguire per il miglioramento complessivo della qualità del servizio erogato nonché una traccia tendente ad analizzare, anche in modo tecnico e scientifico, le problematiche di valutazione e gestione dei rischi in emergenze complesse.

Referenze bibliografiche Tecniche

1. INSARAG Guidelines and Methodology – Risoluzione ONU 57/150 del 16 Dicembre 2002
2. CNVVF – commissione tecnico-sanitaria "Manuale di Tecniche di Primo Soccorso Sanitario"
3. CNVVF Lettera Circolare prot. 6294/24205 EM del 29.07.05 "sistema di comando e controllo per la gestione integrata delle emergenze a carico del CNVVF – Adozione del modello "Incident Command System – ICS"

Referenze bibliografiche sanitarie

4. Schultz C.H., Koenig K.L., Noji E.K. (1996) - A medical disaster response to reduce immediate mortality after an earthquake. *NEJM*, 334: 438-444
5. Drory M e al. (1998) - An Israeli Model of a Hospital Emergency Information Center. *Prehospital and Disaster Medicine*: 14(1); 13-16
6. FEMA 2003 National Urban Search and Rescue in Federal Operations level II
7. Manuel de Sauvetage – Deblaiement. Ouvrage agréèè par le ministere de l'intèrieur. 1994
8. Towne LE. China eastern MD-11 mass casualty--expect the unexpected: a case report. *Aviat Space Environ* 1995
9. Bywaters EGL, Beall D. Crush injuries with impairment of renal function. *BMJ* 1941; 1: 427-32.
10. Pellegrini VD, Reid JS, Evarts CM. Crush syndrome. In:Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD (eds). *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, 4th edn. Lippincott-Raven, New York, 1996; 450-1
11. Better OS. The Crush syndrome revisited (1940-90).*Nephron* 1990; 55: 97-103
12. Bywaters EGL. 50 years on: The crush syndrome. *BMJ* 1990; 301: 1412-15
13. Zhi-Yong Z. Medical support in the Tangshan earthquake: A review of the management of mass casualties and certain major injuries. *J Trauma* 1987; 27: 1130
14. Santangelo ML, Usberti M, Di Salvo E et al. A study of the pathology of the crush syndrome. *Surg. Gynecol. Obst.* 1982; 154: 372-4
15. Sever MS, Ereke E, Vanholder R, et al. Clinical findings in the renal victims of a catastrophic disaster: in the Marmara earthquake. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 1942-1949
16. Better OS. Rescue and salvage of casualties suffering from the crush syndrome after mass disasters. *Military Medicine* 1999 164; 366-369
17. Smith J, Greaves I. Crush injury and crush syndrome: a review. *J Trauma* 2003; 54: S226-S230.
18. Armenian et al., Death and injuries due to the earthquake in Armenia: a cohort approach. *International journal of epidemiology*, vol 26, n°4

¹ International Search And Rescue Advisory Group

² Urban Search And Rescue

³ Fonte: United Kingdom Fire Service Search And Rescue Team

⁴ Basic Life Support Defibrillation

⁵ Pediatric Basic Life Support Defibrillation

⁶ Simple Triage And Rapid Treatment