

## MEDICAL MANAGEMENT DURING RADIOLOGICAL AND NUCLEAR CALAMITIES

### ORGANIZZAZIONE DELL'INTERVENTO SANITARIO NELLE CALAMITA' RADIOLOGICHE E NUCLEARI

Lidia Proietti°, Salvatore D'Asero\*, Gianluca Bonanno°, Luca La Manna°, Nunziatina Vasta°

Dipartimento di Medicina Interna e Patologie Sistemiche - Sezione di Medicina del Lavoro Università degli Studi di Catania, e \* Scuola di specializzazione in Neurologia, Università degli studi di Catanzaro.

Correspondence: proietti@unict.it

#### CAPSULA EBURNEA, 2(15):1-7, 2007.

Received: 4th September 2007, Revised: 23rd September 2007, Accepted: 25th September 2007

**Abstract.** Some nuclear accidents such as those at Chernobyl (Ukraine 1986) and Goiania (Brasil 1987) have demonstrated the importance of adequate preparation for dealing with such emergencies. Medical preparedness for radiological accidents must be considered an integral part of general emergency planning and preparedness and established within the national framework for radiation protection and safety. It is most important for every country in which sources of radiation are used to have a sufficient number of medical personnel trained to take care of people involved in radiological calamities. The medical planning in fact is essential to cope with radiation casualties; the emergency arrangements described in this report are intended to make it possible to deal with the medical needs of persons affected by a radiological catastrophe.

#### KEYWORDS

Radiological accidents, medical management, triage.

#### Introduzione

Scopo della presente lavoro è quello di fornire riferimenti ed indicazioni operative al fine di un corretto impiego delle risorse umane, professionali e strutturali per la gestione ospedaliera di persone esposte a irradiazioni e/o contaminazioni acute in relazione ad eventuali emergenze radiologiche e nucleari. Per emergenze radiologiche e nucleari si intendono per l'appunto situazioni che comportino o possano comportare irradiazioni e/o contaminazioni acute di lavoratori e/o membri della popolazione a seguito di incidenti o atti deliberati di qualsivoglia natura.

Nella gestione di questi incidenti di fonda-

**Abstract.** Recenti incidenti nucleari quali quello di Chernobyl (Ukraina 1986), Goiania (Brasile 1987) hanno evidenziato l'importanza della predisposizione di un adeguato piano per affrontare le emergenze radiologiche e nucleari. Parte integrante di tale piano è una adeguata gestione sanitaria, fondamentale al fine di ridurre al minimo le conseguenze sulle persone. Nel presente lavoro vengono fornite indicazioni per un corretto impiego delle risorse umane, professionali e strutturali nell'ambito della gestione ospedaliera di persone esposte a irradiazioni e/o contaminazioni acute in relazione ad eventuali emergenze radiologiche, anche sulla base delle Linee guida della Regione Lombardia.

#### PAROLE CHIAVE

Emergenze radiologiche, gestione sanitaria, triage.

mentale importanza è la programmazione delle azioni da intraprendere. Infatti solo se è stata effettuata una buona programmazione le risposte potranno essere rapide ed efficaci e anche risolutive nei confronti delle eventuali conseguenze legate all'esposizione a radiazioni ionizzanti.

L'evento incidentale può comportare il coinvolgimento di soggetti differenti a seconda del diverso contesto in cui esso si verifica. Può infatti interessare l'ambiente di lavoro con coinvolgimento iniziale dei soli lavoratori addetti o l'ambiente di vita con interessamento di persone del pubblico.

Nel nostro lavoro abbiamo preso in consi-

derazione scenari che comportano o possono comportare irradiazioni e/o contaminazioni acute di particolare gravità quali reazioni nucleari dovute alla formazione di una massa critica di materiale fissile con produzione di intensa radiazione gamma e neutronica, ma senza una esplosione nucleare; incidenti gravi durante il trasporto di sorgenti radioattive ad elevata attività; incidenti sul lavoro comportanti gravi irradiazioni e/o contaminazioni; impiego di Radiation Dispersal Device (RDD) in grado di disperdere nell'ambiente materiali radioattivi ad alta attività.

Abbiamo tenuto conto naturalmente della legislazione in materia di radiazioni ionizzanti rappresentata in particolare del D. Lgs. 230/95 e s.m.i. (1), si è fatto riferimento a diversi documenti citati in bibliografia (2-3) e alle Linee Guida della Regione Lombardia (4).

### **Organizzazione della emergenza sanitaria**

Le attività a rischio che devono essere considerate sono le attività industriali e di ricerca nel campo nucleare e radiologico; l'industria convenzionale dove vengono utilizzati generatori di raggi X e sorgenti sigillate (radiografia/gammagrafia); il settore sanitario; il trasporto di materiali radioattivi; i rifiuti radioattivi; le azioni di sabotaggio ed atti di terrorismo

Per quanto riguarda la pianificazione degli interventi diagnostici e terapeutici, in genere vengono considerati tre livelli di riferimento a complessità crescente: impianto-installazione, livello territoriale, livello nazionale.

#### **I livello**

In tutti gli ambienti di lavoro in cui operano i lavoratori esposti al rischio radiologico la legge prevede che il Medico Autorizzato in collaborazione con il Datore di Lavoro organizzi le procedure di pronto soccorso adeguate alle possibili situazioni incidentali (1).

Di fondamentale importanza è la presenza sul posto di lavoro degli addetti al primo soccorso già adeguatamente istruiti per la gestione non solo della emergenza sanitaria, ma anche di quella strettamente protezionistica. Il Primo Soccorritore, infatti, potrebbe essere chiamato ad avviare la macchina del "pronto soccorso", valutare le funzioni vitali della vittima e se queste so-

no assenti sostenerle, arrestare una emorragia esterna, se necessario, proteggere le eventuali ferite ed ustioni, preservare la vittima da eventuali ulteriori danni. In caso di eventi incidentali, il medico esperto in radioprotezione deve: acquisire delle informazioni, verificare lo stato clinico (parametri vitali), ripristinare i parametri vitali se compromessi, selezionare le vittime in base alla gravità delle lesioni conseguenti a traumatismi, radiazioni, per l'invio ai presidi terapeutici. Deve inoltre provvedere alla decontaminazione esterna, alla somministrazione di farmaci antidotici, effettuare le valutazioni diagnostiche ed inviare l'infortunato alla struttura sanitaria (di urgenza o specializzata).

Possiamo considerare tre evenienze:

1. situazioni di quasi assoluta assenza di rischio (quali ad es. un reparto di radiologia diagnostica) o di rischio di entità assolutamente trascurabile (ad es. un laboratorio RIA, in cui la potenzialità di una contaminazione radioattiva di qualche rilevanza è molto remota in considerazione soprattutto delle modestissime attività in gioco)
2. situazioni con rischio medio o medio-alto (ad es. medicine nucleari in cui oltre alla diagnostica vengono praticate terapie radiometaboliche e pertanto le attività in gioco sono enormemente superiori a quelle considerate precedentemente, o reparti radioterapia)
3. situazioni considerate comunemente ad alto rischio quali impianti nucleari di ricerca e di potenza, impianti per il ri-processamento del combustibile nucleare, ecc. tutte realtà che nel nostro Paese sono al momento sicuramente "sottorappresentate".

In relazione alle caratteristiche del rischio (probabilità di accadimento, gravità delle conseguenze) saranno necessarie predisposizioni diverse e via via più complesse, è quindi importante valutare correttamente i rischi nella propria realtà lavorativa. Possono essere necessarie semplici istruzioni operative impartite in primo luogo ai lavoratori addetti al pronto soccorso e comunque a tutti i lavoratori esposti al rischio (ad esempio di contaminazione radioattiva) e la presenza sul luogo di lavoro di idonei presidi quali docce, lavabi, lavaocchi, ecc.; alla disponibilità di specifici prodotti decontaminanti, alla organizzazione di un vero e proprio presidio sanitario

d'impianto in grado di garantire provvedimenti di decontaminazione esterna più spinti nonché la somministrazione ad esempio di idonei farmaci antidotici.

## II Livello

Oltre alle predisposizioni di emergenza sul luogo di lavoro è necessario pianificare e organizzare per le emergenze che non possano essere risolte in situ ma abbiano necessità di un intervento sanitario di II livello (salvavita specialistico).

E' necessario che l'esercente contatti in primo luogo la struttura dell'Azienda Sanitaria Locale che si occupa di salute sui luoghi di lavoro, verifichi l'esistenza nel territorio di strutture sanitarie di riferimento, cui rivolgersi in caso di eventi incidentali con conseguenze sanitarie sui lavoratori coinvolti. La struttura o le strutture di riferimento individuate vanno preventivamente informate circa la problematica incidentale specifica con le potenziali conseguenze sanitarie e vanno presi i necessari accordi operativi per l'assistenza sanitaria in caso di necessità. Analoghi accordi anche con l'organizzazione del 118 territoriale al fine di garantire un'adeguata preparazione ad affrontare e risolvere il problema rappresentato dall'intervento di soccorso alla vittima di un incidente radiologico.

## III livello

Livello di pianificazione nazionale.

Il Piano nazionale di emergenza è predisposto ai sensi dell'art. 121 del D. L.vo n. 230/1995 dal Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, d'intesa con il Ministero dell'Interno, avvalendosi degli organi della protezione civile e dell'ANPA. Esso definisce le misure protettive per: le emergenze radiologiche su tutto il territorio, per fronteggiare le eventuali conseguenze di incidenti non circoscrivibili nell'ambito provinciale o interprovinciale, per le conseguenze radiologiche di incidenti che avvengono in impianti al di fuori del territorio nazionale, per gli altri casi di emergenze radiologiche non preventivamente correlabili con alcuna specifica area del territorio nazionale stesso. Per le situazioni incidentali considerate non sono prevedibili dosi tali da provocare effetti acuti tra la popolazione. Obiettivo della pianificazione è contenere le dosi agli individui al fine di limitare il più

possibile gli effetti stocastici.

Tra le misure protettive sono previste la iodoprofilassi e il controllo della catena alimentare

Il livello di riferimento internazionale consolidato è il Centre International de radiopathologie Ospedale Curie di Parigi.

In data 25/07/2005 mediante un Decreto della Direzione Generale Sanità N. 115-14 sono state approvate le *Linee guida per la gestione ospedaliera di persone esposte a irradiazioni e/o contaminazioni acute in relazione ad eventuali emergenze radiologiche*. (1). Queste Linee Guida fanno seguito al documento prodotto dalla Direzione Generale sanità della Regione Lombardia approvato nel 2004 e concernente "Linee Guida regionale sulla previsione e gestione dei rischi conseguenti ad atti terroristici." con particolare riguardo al capitolo 7 "Azioni terroristiche con impiego di sostanze radioattive"

Le linee guida si applicano alle situazioni di emergenza radiologica ed hanno lo scopo di fornire riferimenti ed indicazioni operative ai presidi ospedalieri, ai fini di un corretto impiego delle risorse umane, professionali e strutturali

Le Aziende ospedaliere regionali ritenute in grado di gestire adeguatamente vittime irradiate e/o contaminate sono quelle dotate di presidi con Dipartimento di Emergenza e Accettazione (DEA), Degenza protetta per pazienti portatori di radioattività nell'ambito della terapia radiometabolica e/o della brachiterapia interstiziale, Unità Operativa di Fisica Sanitaria.

Le Aziende ospedaliere devono assicurare la identificazione di una appropriata area di triage nell'ambito del Dipartimento di emergenza e Accettazione (D.E.A.) al fine di garantire il contenimento della eventuale contaminazione collegata all'arrivo dei soggetti da assistere, la disponibilità area di monitoraggio di coloro che si dovessero presentare spontaneamente, la disponibilità di dispositivi di protezione individuali per il personale addetto alla gestione dell'emergenza e di materiale per decontaminazione la disponibilità di strumentazione specifica nonché, ove possibile, di una apparecchiatura Whole Body Counter.

I destinatari di queste Linee Guida sono: Direttori Generali e i Direttori Sanitari, Medici autorizzati di cui all'art. 83 del D. Lgs. 230/95 e s.m.i., i Medici competenti e i responsabili dei Servizi di Prevenzione e

Protezione di cui al D. Lgs. 626/94 e s.m. i., Specialisti in radioterapia, medicina nucleare e fisica sanitaria, Personale dei Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA), che non necessariamente dispone di competenze specialistiche per una corretta gestione delle priorità nel triage e nel trattamento sanitario di vittime irradiate e/o contaminate, e che pertanto potrà sfruttare le indicazioni cliniche, tecniche e radioprotezionistiche contenute nelle presenti linee guida.

Sono presi in considerazione scenari che comportano o possono comportare irradiazioni e/o contaminazioni acute di particolare gravità e pertanto: reazioni nucleari dovute alla formazione di una massa critica di materiale fissile con produzione di intensa radiazione gamma e neutronica ma senza una esplosione nucleare, incidenti gravi durante il trasporto di sorgenti radioattive ad elevata attività, incidenti sul lavoro comportanti gravi irradiazioni e/o contaminazioni, impiego di Radiation Dispersal Device (RDD) in grado di disperdere nell'ambiente materiali radioattivi ad alta attività.

Le sorgenti radioattive potenzialmente impiegate sono le sorgenti radioattive ascrivibili al ciclo del combustibile nucleare, sorgenti radioattive usate in ambito medico, le sorgenti radioattive impiegate in attrezzature militari, sorgenti radioattive impiegate in ambito industriale. Indipendentemente da tipo e localizzazione ci sono due categorie principali di eventi da considerare: quelli che comportano la sola irradiazione esterna e quelli che comportano incorporazione di sostanze radioattive e quindi contaminazione interna

In caso di eventi che comportino la sola irradiazione esterna, la vittima non diventa una sorgente secondaria di radiazioni e pertanto gli individui che prestano assistenza sanitaria non sono soggetti a rischi specifici derivanti da un'eventuale esposizione alle radiazioni ionizzanti. Una irradiazione esterna può interessare il corpo intero o essere localizzata: in entrambi i casi la dose può essere calcolata con sufficiente margine di precisione al fine di indirizzare correttamente i provvedimenti sanitari eventualmente necessari.

In caso di eventi che comportino contaminazione interna, il personale di assistenza deve prestare particolare attenzione ad evitare da un lato il diffondersi della conta-

minazione a parti del corpo della vittima non contaminate, a contaminare se stesso e l'ambiente in cui l'assistenza viene prestata.

Il presidio ospedaliero dotato dei requisiti indicati dovrebbe essere in grado di attivare delle procedure predefinite di risposta ad una emergenza radiologica, la risposta dovrebbe di norma avvenire su segnalazione del 118, ma si dovrebbe prevedere l'afflusso di potenziali vittime che si presentano di propria iniziativa.

Per quanto attiene gli aspetti strutturali, valutata la probabilità di accadimento degli scenari sopra indicati, *non si ritiene giustificato che si predispongano strutture ad hoc, ma piuttosto che si sfruttino ottimizzando l'impiego, strutture già esistenti in possesso di alcuni requisiti irrinunciabili adeguandole*, laddove necessario e possibile con interventi di limitata portata, al fine di potere essere impiegate anche nei casi di emergenza radiologica ipotizzabili. I Presidi ospedalieri devono individuare le aree e/o i locali o le stazioni, possibilmente esterni e vicini al DEA, da adibire alle attività di screening e di decontaminazione: potranno allo scopo essere valutate, tra le opzioni possibili, anche quelle che comportano l'impiego di strutture mobili da allestire al momento (tende, strutture gonfiabili e simili); i percorsi da utilizzare nel caso di gestione di vittime contaminate al fine di limitare il pericolo di contaminazione e/o irradiazione di terzi non coinvolti nell'emergenza, almeno fino all'effettuazione della decontaminazione delle vittime quando questa si renda necessaria; la sala di emergenza in cui vittime potenzialmente contaminate possano essere trattate senza compromettere il normale funzionamento del DEA e la minima dotazione di presidi medico-chirurgici necessari.

La definizione di tale sala di emergenza dovrà essere effettuata anche in considerazione della possibilità di un ingresso differenziato, da parte del personale del 118, per il trasporto delle vittime. Per tale percorso dovrà essere prevista la possibilità di posizionare teli in plastica antisdrucchiolo sul pavimento; avere un locale in cui rendere disponibili gli strumenti necessari per misurare campi di radiazione e contaminazione radioattiva, il materiale per la decontaminazione, i dispositivi di protezione individuale (D.P.I.) per gli operatori coinvolti nell'emergenza. In Appendice 3 è indicata

la minima dotazione di materiale, strumentazione e D.P.I. che dovrà essere resa disponibile. Si ritiene che nella gestione delle vittime non sia necessaria la raccolta degli escreti o dei liquidi impiegati per la decontaminazione presso il DEA, soprattutto in relazione al fatto che, con elevata probabilità, *il bilancio tra i costi (possibile contaminazione del personale durante la gestione degli escreti) e i benefici di tipo "ambientale" non depone a favore di questi ultimi*. Si ritiene necessario invece che venga prevista la possibilità di dover gestire eventuali parti o schegge di materiale altamente radioattivo estratte, ad esempio, da ferite e pertanto che venga prevista la disponibilità di contenitori schermati in numero e tipologia idonea alle necessità.

E' necessario che i presidi ospedalieri citati integrino le procedure previste all'interno del proprio "Piano di Emergenza Interna per massiccio afflusso di feriti" (P.E.I.M.A.F.) con quanto indicato dalle presenti linee guida: infatti si fa presente che l'approccio metodologico all'emergenza radiologica, pur con le dovute specificità, non è dissimile da quello da impiegarsi in altre evenienze che comportino o possano comportare un numero elevato di soggetti coinvolti. Inoltre si deve integrare la cartella clinica delle potenziali vittime con le informazioni relative alla valutazione della dose e/o della contaminazione, ad esempio attraverso la predisposizione di apposita modulistica.

Per quanto riguarda la gestione delle vittime, bisogna tenere presente che le emergenze con implicazioni radiologiche possono riguardare le vittime che hanno ricevuto dosi al corpo intero significative, che hanno inalato materiale radioattivo, che presentano ferite con materiale radioattivo. E' necessario integrare le operazioni normalmente condotte secondo quanto indicato dalle linee guida relative al triage intra-ospedaliero con quelle connesse alla presenza di eventuali danni specificatamente dovuti all'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

A seconda della natura e dall'estensione delle lesioni, le vittime di un'emergenza possono essere raggruppate in una delle seguenti categorie:

1. *T1*: necessità di un trattamento sanitario immediato. Vittime che hanno un'alta probabilità di sopravvivenza a condizione di usufruire di una assi-

stenza immediata che può anche essere rapida e non complessa

2. *T2*: necessità di un trattamento dilazionato rispetto al primo. Pazienti che possono richiedere interventi chirurgici più complessi ma che possono comunque sopravvivere con un trattamento di sostegno fino alla disponibilità dell'intervento chirurgico.
3. *T3* richiesta di un trattamento minimo. Pazienti con piccole lesioni e che pertanto possono badare temporaneamente a se stessi o che possono essere assistiti da personale non specialistico.
4. *T4* un gruppo di vittime con lesioni importanti ed estese che richiedono una terapia intensiva e/o o vittime con limitate possibilità di sopravvivenza.

La categoria T3 corrisponde a Codice verde e Codice bianco, la T2 al codice giallo, la T1 e T4 al codice rosso. Nella tabella 1 viene indicato il triage per le vittime con lesioni da traumi e danni legati all'esposizione a radiazioni ionizzanti

Quando una dose da radiazioni significativa è combinata con lesioni traumatiche convenzionali, si assiste ad una drammatica evoluzione della vittima dell'emergenza verso situazioni di elevata criticità.

La chiave per un triage efficace è la velocità nella valutazione della combinazione del quadro clinico generale con gli aspetti specifici legati all'esposizione alle radiazioni.

Nella gestione delle vittime le priorità (5-6) da seguire sono le seguenti:

1. rendere minima la contaminazione per il personale sanitario coinvolto nell'emergenza
2. procedere ad una rapida misurazione delle eventuali radiazioni ionizzanti emesse dall'infortunato, al fine di individuare i rari casi particolarmente "pericolosi" per i soccorritori
3. trattare e stabilizzare prioritariamente le lesioni e le situazioni cliniche che co-

**Tabella 1:** Triage per le vittime con lesioni da traumi e danni legati all'esposizione a radiazioni ionizzanti.

Triage "tradizionale" Lesioni solo traumatiche	Variazioni sul triage atteso in caso di irradiazione acuta		
	<1.5	1.5-4.5	>4.5
Nessuna esposizione alle radiazioni			
T1	T1	T1	T4
T2	T2	T4	T4
T3	T3	T4	T4
T4	T4	T4	T4

- stituiscono una minaccia per la vita, anche se non direttamente connesse all'esposizione alle radiazioni
4. prevenire/minimizzare la contaminazione interna anche attraverso una valutazione dell'entità della contaminazione esterna e provvedere alla decontaminazione
  5. contenere la contaminazione nell'ambiente in cui viene effettuato il trattamento sanitario valutare la eventuale contaminazione interna
  6. valutare eventuali lesioni/ferite indotte da irradiazioni acute locali
  7. effettuare il follow-up di vittime con dosi al corpo intero significative o contaminazioni interne
  8. informare la vittima e i familiari dei rischi potenziali a lungo termine derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

La contaminazione radioattiva, interna o esterna, solo molto raramente costituisce di per sé un immediato rischio per la vita; quindi il trattamento di criticità cliniche anche non direttamente connesse all'esposizione alle radiazioni deve sempre avere la precedenza su ogni provvedimento di valutazione dosimetrica o di eventuale decontaminazione.

Le vittime interessate a dosi elevate possono presentare sintomi quali nausea, vomito, affaticamento e debolezza. Tali sintomi sono spesso sovrapponibili a quelli legati all'esposizione a molti agenti tossici e nocivi e, talvolta, anche a stress psicologico.

Ai fini di una preliminare valutazione della dose assorbita, è importante inoltre sottolineare la grande importanza che deve essere data al tempo di latenza intercorso tra la comparsa dei sintomi gastrointestinali e l'evento.

Una vittima che non presenta evidenza di contaminazione esterna ma per la quale sia probabile una contaminazione interna dovuta a ferite, inalazione o ingestione di materiale radioattivo può essere trattata in una sala di emergenza convenzionale: va però tenuto conto che sangue, vomito, urine e feci del paziente possono essere contaminate e devono pertanto essere gestite di conseguenza.

Inoltre, le vittime che presentano importanti contaminazioni esterne o interne devono essere trattate prestando attenzione anche ai rischi per il personale di assisten-

za sanitaria. Peraltro la contaminazione della vittima potrebbe efficacemente essere determinata sul campo o comunque prima dell'arrivo al DEA.

Nel caso l'emergenza radiologica coinvolga un gran numero di persone è di norma difficile valutare *la dose assorbita da ciascun individuo*. Nel caso di irradiazioni acute è stato pertanto definito un sistema basato sui sintomi di un "improbabile", "probabile" o "severo" danno da radiazioni ionizzanti (7).

Importante osservare che la sintomatologia è aspecifica e ha solo la funzione di permettere al sanitario incaricato del triage un rapido screening di un gran numero di casi.

Inoltre in presenza di situazioni caratterizzate da lesioni traumatiche e danno da radiazioni, i sintomi di un grave danno da radiazioni possono essere confusi con quelli legati alle lesioni traumatiche (8).

I presidi ospedalieri devono definire procedure che consentano, nei tempi più rapidi possibili dalla segnalazione di un evento, la rapida disponibilità presso il DEA di uno specialista, possibilmente con qualifica di medico autorizzato, ed uno specialista in fisica sanitaria; la reperibilità del restante personale eventualmente necessario a far fronte allo stato di emergenza; la gestione del DEA in considerazione del possibile afflusso di vittime potenzialmente contaminate; l'adozione di tutte le misure utili a garantire la sicurezza degli operatori preposti all'assistenza/soccorso, individuando anche la possibilità di rotazione del personale interessato in funzione dei livelli dosimetrici attesi e/o verificati

E' necessario rendere velocemente disponibili presso il DEA gli strumenti necessari per la rilevazione della radioattività, il materiale per la eventuale decontaminazione ed il trattamento di soggetti coinvolti, i mezzi per garantire la sorveglianza fisica dei soccorritori e la decontaminazione dei soccorritori, i mezzi per garantire la verifica dei livelli di contaminazione eventualmente presente nelle ambulanze adibite al trasporto delle vittime e la loro decontaminazione prima del reimpiego.

Infine, dovranno essere predisposte apposite procedure scritte per attuare i contenuti delle Linee Guida. Tali procedure dovranno essere oggetto di formazione specifica, di esercitazioni con frequenza annuale.

### Conclusioni

Una adeguata organizzazione è di fondamentale importanza nella gestione delle emergenze radiologiche e nucleari.

Le indicazioni operative sopra esposte prendono in considerazione gli scenari che comportano o possono comportare irradiazioni e/o contaminazioni acute di particolare gravità, distinguendo gli eventi che comportano la sola irradiazione esterna da quelli che comportano la contaminazione interna. Viene indicata nel dettaglio quale deve essere la risposta della struttura ospedaliera, con particolare attenzione alla gestione delle vittime e al triage, indicando le priorità da seguire. Tali Linee Guida, destinate ai responsabili e agli operatori dei presidi ospedalieri, sono una risposta molto importante alla esigenza degli operatori, anche non specialisti, di avere indicazioni pratiche di immediata applicazione per la gestione ospedaliera di persone esposte a irradiazioni e/o contaminazioni acute in relazione ad eventuali emergenze radiologiche. Emerge chiaramente che nell'ambito di tale gestione svolgono un ruolo di primaria importanza il soccorritore e il datore di lavoro che hanno una responsabilità civile e penale; in particolare il datore di lavoro ha l'obbligo di fornire una adeguata formazione sui principi di base dell'emergenza ed in caso di mancata designazione o inadeguata formazione dell'incaricato, la responsabilità resta a chi aveva l'obbligo di provvedere in quel senso.

### Bibliografia

1. Decreto Legislativo 17/03/1995 n. 230 e successive modificazioni ed integrazioni.
2. Decreto Legislativo 19/09/1996 n. 626 e successive modificazioni ed integrazioni.
3. [http://www.acr.org/departments/educ/disaster\\_prep/disaster-planning.pdf](http://www.acr.org/departments/educ/disaster_prep/disaster-planning.pdf).
4. Decreto Direzione Generale Sanità n. 11514 del 25/07/2005. Linee guida per la gestione ospedaliera di persone esposte a irradiazioni e/o contaminazioni acute in relazione ad eventuali emergenze radiologiche.
5. ANPA, Irradiazioni accidentali – linee guida per la prima assistenza clinica, Commissione Consultiva per la Sorveglianza Medica nella Emergenza, 2001.
6. [http://www.acr.org/departments/educ/disaster\\_prep/disaster-planning.pdf](http://www.acr.org/departments/educ/disaster_prep/disaster-planning.pdf).

7. Confkin, J.J., Walker R.I., Diagnosis, triage and treatment of casualties, Medical Bulletin of the U.S. Army, Europe 43(7):11-15.
8. Medical consequences of nuclear warfare, <http://www.afri.usuhs.mil/www/outreach/pdf/tmm/chapter3/chapter3.pdf>.