

Proceedings e report

101

Gestione della Continuità
Operativa delle Strutture
Ospedaliere in Condizione
di Maxi-emergenza

a cura di
EMANUELA MASINI
LAURA MUGNAI
SERGIO BONCINELLI

FIRENZE UNIVERSITY PRESS

2015

Gestione della Continuità Operativa delle Strutture
Ospedaliere in Condizione di Maxi-Emergenza / a cura
di Emanuela Masini, Laura Mugnai, Sergio Boncinelli. –
Firenze : Firenze University Press, 2015.
(Proceedings e report ; 101)

<http://digital.casalini.it/9788866557449>

ISBN 978-88-6655-743-2 (print)
ISBN 978-88-6655-744-9 (online)

Progetto grafico di Alberto Pizarro Fernández, Pagina Maestra
Immagine di copertina: © Ijdema | Dreamstime.com

Certificazione scientifica delle Opere

Tutti i volumi pubblicati sono soggetti ad un processo di referaggio esterno di cui sono responsabili il Consiglio editoriale della FUP e i Consigli scientifici delle singole collane. Le opere pubblicate nel catalogo della FUP sono valutate e approvate dal Consiglio editoriale della casa editrice. Per una descrizione più analitica del processo di referaggio si rimanda ai documenti ufficiali pubblicati sul catalogo on-line della casa editrice (www.fupress.com).

Consiglio editoriale Firenze University Press

G. Nigro (Coordinatore), M.T. Bartoli, M. Boddi, R. Casalbuoni, C. Ciappei, R. Del Punta, A. Dolfi, V. Fargion, S. Ferrone, M. Garzaniti, P. Guarnieri, A. Mariani, M. Marini, A. Novelli, M. Verga, A. Zorzi.

© 2015 Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze
Firenze University Press
Borgo Albizi, 28, 50122 Firenze, Italy
www.fupress.com
Printed in Italy

SOMMARIO

PREMESSA	VII
<i>Emanuela Masini, Laura Mugnai, Sergio Boncinelli</i>	
SINTESI DEL PROGETTO	IX
<i>Emanuela Masini, Laura Mugnai, Sergio Boncinelli</i>	
SVOLGIMENTO DEL PROGETTO	1
<i>Emanuela Masini, Sergio Boncinelli, Pierfrancesco Bellini, Gino Calzeroni, Tommaso Cannoni, Francesco Grossi, Roberto Miniati, Nicola Mitolo, Laura Mugnai</i>	
APPENDICE 1	
MOBILE EMERGENCY PRO	37
<i>Pierfrancesco Bellini, Nicola Mitolo, Paolo Nesi</i>	
APPENDICE 2	
INTERACTIVE DIDACTICS: AUXILIUM SIMULATION GAME	43
<i>Luca Gorrone, Laura Mugnai</i>	
BIBLIOGRAFIA	53
NOTE SUGLI AUTORI	59

PREMESSA

Emanuela Masini, Laura Mugnai, Sergio Boncinelli

La problematica della continuità operativa è di fondamentale importanza nel caso dei servizi sanitari. Il Sistema Sanitario rappresenta, infatti, un valore primario in termini di servizi forniti, in quanto ha come interesse esclusivo quello della salute del cittadino.

Il Sistema Sanitario Nazionale già prevede procedure e norme, meglio definite e regolamentate a livello regionale, che permettono alle strutture sanitarie locali di rispondere idoneamente a disastri che producono un massiccio afflusso di vittime (*Mass Fatality Incidents*). In genere si prendono in considerazione tutti quei disastri in cui viene generato un numero elevato di infortunati, dispersi o deceduti in un'area relativamente limitata.

Non esistono tuttavia strumenti normativi e regolamentari altrettanto collaudati per garantire la capacità di risposta a disastri che si sviluppano su aree più vaste e persistono per un periodo di tempo più lungo. Ad esempio, nel caso di terremoti e alluvioni, la mancanza di energia elettrica o di acqua che può verificarsi in conseguenza di tali eventi è in grado di provocare un impatto sul Sistema Sanitario in termini di capacità di portare avanti attività di routine, come il mantenimento delle cure ai pazienti e il coordinamento delle infrastrutture organizzative. Altre minacce per la continuità operativa includono la carenza di personale, il limitato accesso ai locali o i danni agli impianti tecnologici. Guardando poi al di là degli specifici servizi forniti dalle strutture sanitarie, catene di fornitura sempre più complesse tendono ad aumentare la vulnerabilità del Sistema Sanitario, poiché eventuali danneggiamenti o difficoltà registrate dai fornitori chiave possono avere ripercussioni anche significative sulla capacità di cura dei pazienti.

SINTESI DEL PROGETTO

Emanuela Masini, Laura Mugnai, Sergio Boncinelli

Il progetto *Gestione della Continuità Operativa delle Strutture Ospedaliere in Condizione di Maxi-emergenza* si basa su risultati ottenuti dallo svolgimento di due precedenti esperienze: SIVEAS e MOVE.

Il progetto SIVEAS (Sistema Nazionale di Verifica e Controllo sull'Assistenza Sanitaria) ha identificato un primo gruppo di indicatori per misurare tre parametri: l'appropriatezza, l'efficienza e la qualità dei servizi sanitari. L'obiettivo generale del progetto SIVEAS è quello di valutare le criticità e gli elementi positivi dei principali aspetti della sanità nella funzione ordinaria.

Il progetto MOVE (*Methods for the Improvement of Vulnerability Assessment in Europe*) ha permesso di individuare alcuni parametri per valutare la vulnerabilità delle strutture a eventi calamitosi. Grazie al progetto MOVE si è creato un *Hospital Performance Index* per misurare la risposta ospedaliera in caso di calamità naturali e antropiche.

Proseguendo nell'intento di migliorare l'efficienza del Sistema Sanitario Regionale e sulla base delle analisi già svolte, il progetto di ricerca *Gestione della Continuità Operativa delle Strutture Ospedaliere in Condizione di Maxi-emergenza* si propone di eseguire uno studio che, attraverso un set definito di indicatori da applicare ai tre parametri elencati – appropriatezza, efficienza e qualità dei servizi sanitari – analogamente a quanto è avvenuto per le attività svolte in regime ordinario, permetta di valutare le eventuali debolezze nell'espletamento dei servizi assistenziali, territoriali e ospedalieri al sopravvenire di eventi disastrosi con ripercussioni sul medio e lungo periodo. Il progetto vuole identificare la vulnerabilità degli ospedali fiorentini nel caso in cui l'area del Comune di Firenze e dei comuni limitrofi sia interessata da una maxi-emergenza (disastro naturale o antropico) che veda la parziale o totale compromissione della continuità assistenziale di una o più strutture ospedaliere e testare l'applicabilità degli *scores* identificati dal progetto MOVE. Dopo aver identificato la vulnerabilità, saranno proposti strategie e piani organizzativi per mantenere la continuità operativa anche al sopraggiungere di una maxi-emergenza.

Il contributo scientifico del progetto si propone di creare un piano di continuità in ambito ospedaliero che includa:

- valutazione delle attività considerate sia clinicamente che economicamente strategiche;
- valutazione della resilienza della singola struttura ospedaliera;
- valutazione della resilienza della rete delle strutture ospedaliere all'interno delle quali interagiscono sinergicamente funzioni operative e processi organizzativi specifici.
- il progetto prevede inoltre la valutazione di tre parametri dei principali servizi ospedalieri:
- criticità, definita come l'indispensabilità del singolo servizio per il corretto funzionamento del sistema sanitario;
- livello dei servizi;
- ottimizzazione delle risorse.

I destinatari del progetto sono i responsabili, ai diversi livelli, dell'organizzazione e del funzionamento delle strutture sanitarie, pubbliche e private accreditate, del Comune di Firenze e dei comuni limitrofi.

SVOLGIMENTO DEL PROGETTO

*Emanuela Masini, Sergio Boncinelli, Pierfrancesco Bellini,
Gino Calzeroni, Tommaso Cannoni, Francesco Grossi,
Roberto Miniati, Nicola Mitolo, Laura Mugnai*

1. Calcolo degli indici di vulnerabilità e performance degli ospedali dell'area fiorentina

1.1. Vulnerabilità

La vulnerabilità è un elemento fondamentale del processo di gestione del rischio ed è normalmente correlata all'esposizione e alla fragilità di una comunità e dei suoi componenti e alla sua capacità di reagire a un evento pericoloso. Il rischio è quindi il risultato di un pericolo potenziale e delle condizioni di vulnerabilità del sistema esposto. Un'alta vulnerabilità e/o un alto pericolo portano ai disastri quando i rischi si concretizzano.

La vulnerabilità è dunque il risultato della combinazione di esposizione, suscettibilità (fragilità) e resilienza (capacità di anticipare e affrontare i pericoli e poi di riprendere le attività ordinarie). L'identificazione e la consapevolezza della vulnerabilità e dei rischi sono punti essenziali per stabilire un'efficiente gestione dei pericoli di matrice geologica, meteorologica e antropica.

Nonostante negli ultimi dieci anni una serie di eventi critici di vario genere si sia susseguita senza soluzione di continuità e numerosi progetti e scelte politiche vengano adottati anche su vasta scala, non è mai stata presa in considerazione un'analisi seria e ponderata dei fattori che influiscono sulla vulnerabilità delle strutture sanitarie.

1.2. La vulnerabilità ospedaliera

I disastri, sia di origine naturale che antropica, da sempre causano gravi ripercussioni sulla salute pubblica, sia in termini di vite umane, sia per le interruzioni di servizi essenziali per le comunità coinvolte. Le strutture sanitarie appartengono al gruppo dei *responder* di prima categoria e sono, perciò, tenute a garantire alcune delle loro attività in ogni situazione di emergenza.

Durante una maxi-emergenza l'intero sistema ospedaliero può essere degradato. In particolare, si possono distinguere due fasi deter-

minate dall'accadere dell'evento: una prima fase di *coping*, solitamente valutata intorno alle 24 ore, in cui a causa del massiccio afflusso di infortunati la domanda di servizi all'ospedale è alta e non sempre le risorse sono sufficienti a soddisfarla; e una seconda fase di *recovery*, ossia di recupero delle funzioni ospedaliere, che può durare giorni o mesi, in cui vengono riattivate in ordine di criticità decrescente (Tabella 1) tutte quelle aree funzionali disattivate a causa di una maxi-emergenza (Figura 1). Tutto ciò appare ancora più importante alla luce della centralità che devono offrire i servizi sanitari nel trattamento precoce di un elevato numero di infortunati e nel garantire il recupero della continuità assistenziale.

Nella riduzione del rischio sono implicati sia fattori sociali che fattori fisici. Deve pertanto essere organizzata 'in tempo di pace' un'analisi generale dei rischi e devono essere create delle figure professionali atte ad attivare la programmazione, la formazione e la gestione di tutto il personale, tecnico e sanitario, che dovrà gestire la fase dell'emergenza vera e propria.

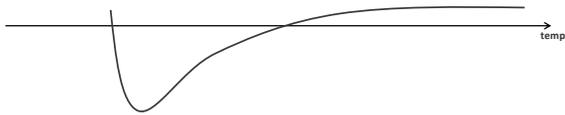


Figura 1: andamento indicativo del livello di performance al sopraggiungere di una situazione di maxi-emergenza.

Scale of importance: 5: Indispensable – 4: Very necessary – 3: Necessary – 2: Preferable –1: Dispensable.

Se nella valutazione della vulnerabilità rispetto a un evento sono implicati fattori fisici, ecologici, sociali, economici, culturali e istituzionali, nella riduzione della vulnerabilità in campo sanitario possiamo identificare, oltre ai fattori tecnici, quelli non tecnici.

Alcune delle misure che possono essere messe in atto per ridurre la vulnerabilità sono le seguenti.

- Istituzione del *Disaster Management*: questa funzione si rende necessaria per mediare tra le diverse realtà presenti all'interno delle strutture ospedaliere pubbliche e private accreditate per la collaborazione e il coordinamento delle attività. I *Disaster Manager*, che devono predisporre le linee guida necessarie alla redazione dei piani per le maxi-emergenze in seguito ad analisi accurate di tutti i rischi e di tutte le criticità, sono i referenti in caso di maxi-emergenza e devono programmare le esercitazioni e le simulazioni per la formazione di tutto il personale, sanitario e non, delle strutture ospedaliere. Appare chiaro, tuttavia, che queste figure devono essere integrate in un team

Tabella 1: definizione delle priorità delle aree funzionali ospedaliere durante un disastro (Source: PAHO-Pan American Health Organization-2000 *Principles of Disaster Mitigation in Health Facilities*).

Clinical and support services	Importance in the event of a maxi-emergency
Trauma and orthopaedics	5
Intensive care unit/intensive treatment unit	5
Urology	5
Emergency care	5
Sterilization	5
Diagnostic imaging	5
Pharmacy	5
Nutrition	5
Transport	5
Recovery	5
Blood bank	5
Outpatient consultation/admissions	4
Paediatrics	4
Paediatric surgery	4
Laboratory	4
Laundry services	4
Haemodialysis	4
Internal medicine	3
Gynaecology and obstetrics	3
Administration	3
Neonatology	3
Respiratory medicine	2
Neurology	2
Ophthalmology	2
Filing and case management	2
Dermatology	1
Psychiatry	1
Oncology	1
Otorhinolaryngology	1
Dental services	1
Therapy and rehabilitation	1

multidisciplinare, composto da personale tecnico, sanitario (medico e infermieristico), amministrativo e medico-legale. È necessario inoltre mantenere un continuo contatto, un confronto e un aggiornamento con professionalità analoghe presenti sia in ambito locale e nazionale che internazionale.

- Formazione del personale: nel caso di eventi critici, ogni figura professionale deve conoscere quale compito dovrà svolgere e quale ruolo dovrà assumere. Affinché questo avvenga e al fine di ridurre la naturale tendenza al caos dovuta all'emotività che si riscontra negli eventi critici, è necessario impostare un piano formativo appropriato per tutte le figure professionali e per ogni singola struttura funzionale. Particolare attenzione dovrà essere rivolta a quelle strutture e a quelle figure implicate nella gestione di pazienti critici (*vedi* Tabella 1), non solo nei momenti successivi al tempo 0, ma anche per garantire un pronto recupero della funzionalità della struttura precedente all'evento.

1.3. Il Progetto MOVE

Il progetto europeo MOVE (*Methods for the Improvement of Vulnerability Assessment in Europe*) ha permesso di individuare alcuni parametri per valutare la vulnerabilità delle strutture a eventi calamitosi e, nel caso studio relativo alla Toscana, la ricerca è stata incentrata sulla vulnerabilità degli ospedali del Comune di Firenze e dei comuni limitrofi. Lo studio ha mostrato come alcune strutture assistenziali siano suscettibili a danni provocati da eventi naturali (l'Ospedale di Santa Maria Nuova e la Centrale Operativa 118 a inondazioni e il Nuovo Ospedale del Mugello a eventi sismici) e come la capacità di trattamento dei pazienti (HTC, *Hospital Treatment Capacity*) in seguito a un grande evento (sisma o inondazione) si riduca in modo sostanziale. Grazie al progetto MOVE si è creato un innovativo *Hospital Performance Index* per misurare la risposta ospedaliera in caso di calamità naturali.

In una prima fase di analisi, prendendo in considerazione i presidi ospedalieri del Comune di Firenze e dei comuni limitrofi, verranno calcolati i livelli di performance attuali (livello dei servizi ordinari) delle singole strutture/aree funzionali (Traumatologia e Ortopedia, strutture di Terapia Intensiva, Urologia, Medicina di Emergenza, Sterilizzazione, Diagnostica per immagini, Farmacia, Alimentazione, Trasporti, Ricovero e Banca del sangue). Da questi potrà essere ricavato un indice globale del livello di performance pre-evento (HPI).

Per il calcolo di questo indice è necessario considerare due ulteriori indici: la capacità di trattamento (HTC) e la sicurezza intrinseca (IS), a loro volta calcolati per ogni singola struttura/area funzionale.

1.4. Funzione strategica

Hospital Treatment Capacity (HTC)

$HTC = \alpha \times \beta \times (\gamma_1 \times \gamma_2) / T_m$ (numero di pazienti trattabili per ora)

α = livello attività organizzativa;

β = livello di attività del personale sanitario e tecnico;

$(\gamma_1 \times \gamma_2) / T_m$ = numero di pazienti trattati per ora (senza tener conto del fattore umano).

Dove:

γ_1 = numero di tavoli operatori;

γ_2 = livello operativo di sala operatoria (compreso tra 0 e 1);

T_m = durata media degli interventi per specifica area funzionale.

È di fondamentale importanza applicare tale formula a ognuno dei Dipartimenti ad Attività Integrata (DAI) di un ospedale.

Nel caso dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, i DAI sono i seguenti:

- Dipartimento Cardioracovascolare;
- Dipartimento DEA;
- Dipartimento Materno-Infantile;
- Dipartimento Medico-Geriatico;
- Dipartimento Neuromuscoloscheletrico e degli Organi di Senso;
- Dipartimento Oncologico;
- Dipartimento Anestesia e Rianimazione;
- Dipartimento dei Servizi.

1.5. Sicurezza intrinseca

Intrinsic Security (IS)

$IS = \alpha \times \beta \times [(\gamma_3 \times \Gamma_2) + (\gamma_4 \times \rho_2)] / (\gamma_3 + \gamma_4)$ (percentuale di letti funzionanti rispetto al totale)

α = livello attività organizzativa;

β = livello attività del personale sanitario e tecnico;

$[(\gamma_3 \times \Gamma_2) + (\gamma_4 \times \rho_2)] / (\gamma_3 + \gamma_4)$ = percentuale di letti funzionanti rispetto al totale (senza tener conto del fattore umano).

Dove:

Γ_2 = livello operativo della degenza (compreso tra 0 e 1);

ρ_2 = livello operativo della terapia intensiva (compreso tra 0 e 1);

γ_3 = numero dei letti di degenza;

γ_4 = numero dei letti di terapia intensiva.

Da cui si ricava (come somma pesata dei dati precedenti) il seguente indice.

1.6. Indice di Performance Ospedaliera

Hospital Performance Index (HPI)

$$\text{HPI} = [(\eta \times \text{HTCI}) + (\Theta \times \text{IS})]/(\eta + \Theta)$$

Dove:

i pesi η e Θ sono legati al tipo di ospedale:

city hospital ($\eta = 3$, $\Theta = 2$);

rural hospital ($\eta = 2$, $\Theta = 3$);

small city hospital ($\eta = 2$, $\Theta = 2$).

HTCI è l'HTC normalizzato rispetto alla stima della domanda media di interventi chirurgici per ora.

Per rendere efficace e facilmente utilizzabile il calcolo di questi indici è stato progettato uno strumento, denominato *Mobile Emergency Pro*, quale sistema per la gestione di interventi all'interno di ospedali e/o grandi aree nel caso si verifichi una maxi-emergenza. Questa soluzione sarà resa possibile tramite l'adozione di sistemi mobili che consentiranno di avere sempre aggiornato e a disposizione il livello di performance delle strutture assistenziali in qualsiasi condizione (*prevent*, *coping* e *recovery*). Ovviamente il calcolo nella fase di *coping* verrà adattato alle esigenze del caso (sisma, inondazione, ondata di calore) e quindi verrà preso in considerazione il livello di criticità delle singole aree funzionali. Il responsabile di ogni area funzionale o dipartimento potrà dunque comunicare alla centrale operativa, tramite uno sviluppo dell'applicazione *Mobile Emergency Pro*, i parametri, per specifica area funzionale, necessari a calcolare gli indici di performance suddetti (HTC, IS, HPI) ovvero:

- numero dei letti di degenza;
- numero dei letti di terapia intensiva;
- numero di tavoli operatori;
- livello operativo di sala operatoria (compreso tra 0 e 1);
- durata media di intervento;
- livello operativo della degenza (compreso tra 0 e 1);
- livello operativo della terapia intensiva (compreso tra 0 e 1).

L'adozione di alcune innovazioni tecnologiche permette di assicurare la comunicazione fra i responsabili in qualsiasi condizione. In caso di maxi-emergenza, risulta di particolare importanza poter garantire la comunicazione fra gli attori coinvolti, col fine di raccogliere i dati di performance delle singole aree funzionali o dipartimenti, ma anche per la loro consultazione in caso di emergenza per meglio coordinare le attività. Per poter organizzare un servizio più efficiente, è di fondamentale

importanza, per gli operatori coinvolti in un'emergenza, poter conoscere in tempo reale la disponibilità e l'efficienza di un'area funzionale o di un dipartimento. Questo implica che la comunicazione debba essere per quanto possibile garantita sia all'interno dell'area ospedaliera, quindi tra i dipartimenti e la centrale operativa che raccoglie i dati di performance, sia con i soggetti esterni che interagiscono con l'ospedale in caso di un evento di maxi-emergenza.

Durante una maxi-emergenza all'interno dell'area ospedaliera la normale linea telefonica e Internet potrebbero infatti risultare danneggiati, sia per problemi dovuti a interruzioni della linea telefonica tradizionale a causa dell'evento stesso, sia per l'intasamento delle linee telefoniche che spesso risultano sovraccariche quando si verifica una maxi-emergenza. Per scongiurare questo tipo di problematiche la soluzione più conveniente risulta essere quella di installare una linea di backup su satellite, sia per la parte voce che per la parte dati.

La linea telefonica dell'Università di Firenze è basata su tecnologia VOIP. Per poter disporre di una linea di backup che entri in funzione in caso di problemi sulla linea tradizionale e Internet sarebbe sufficiente installare una singola parabola satellitare collegata alla linea telefonica VOIP già presente e alla linea Internet.

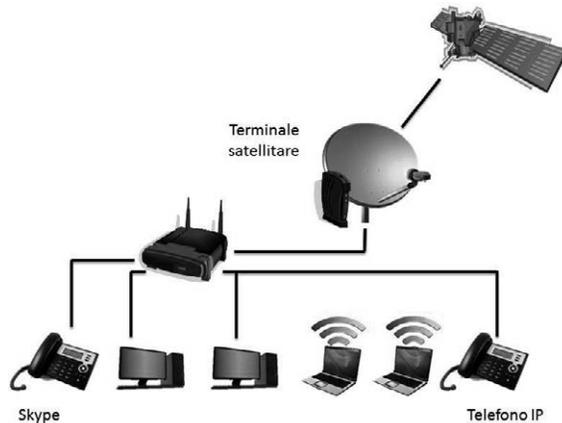


Figura 2: modello di comunicazione di backup.

L'antenna da installare avrebbe dimensioni ridotte (74 cm di diametro) e una sufficiente capacità trasmissiva che assicurerebbe una elevata qualità del servizio. Si ritiene infatti che per la specifica esigenza qui discussa sia sufficiente una disponibilità di banda di 1536 kbps in download e 1024 kbps in upload. Per garantire ulteriormente la connettività voce per le singole aree funzionali, possono essere installate un certo numero di apparecchiature satellitari fisse nella parte superiore di ogni area funzionale considerata critica. Il kit in questo caso è composto da un'unità esterna, ovvero da un'antenna omnidirezionale da installare in posizione elevata con visibilità a 360°, e da un modulo interno collegato all'unità esterna attraverso un cavo. L'unità interna, oltre ad alimentare l'unità esterna, rende possibile collegare un normale telefono (Figura 2).

Sarà quindi possibile realizzare un piano di continuità per ciascun ospedale e, cosa ancora più importante, un piano che consenta il corretto coordinamento in situazioni di maxi-emergenza, sia nel caso in cui l'evento interessi la città di Firenze, e quindi coinvolga direttamente uno o più ospedali dell'area fiorentina, sia nel caso che ciò avvenga nella zona circostante.

Ciò comporterà quindi:

- la valutazione continua del rischio per gli eventi maggiori;
- la pianificazione della risposta a un'emergenza e del mantenimento dei servizi sanitari nel modo razionalmente più praticabile (attraverso una razionalizzazione delle spese e un'ottimizzazione delle risorse disponibili).

Ma anche:

- la formazione e preparazione dello staff per la gestione di maxi-emergenze;
- la condivisione e cooperazione con altri enti e agenzie interessate all'evento.

1.7. Rischi presenti sul territorio dell'Azienda Sanitaria Firenze

Ai fini della prevenzione e della pianificazione della risposta alle emergenze, è fondamentale schematizzare i possibili eventi naturali o antropici che possono determinare il coinvolgimento di persone, beni e infrastrutture sul territorio dell'Azienda Sanitaria Firenze.

I principali rischi correlati a eventi naturali sono eventi meteorologici estremi (e loro impatto sull'antropizzazione del territorio) distribuiti su tutta l'area dell'Azienda Sanitaria Firenze, come:

- rischio idrogeologico (esondazioni, frane e smottamenti);
- rischio di precipitazioni (forti piogge e neve);
- rischi di temperature estreme (ondate di calore e di freddo).

Altri rischi naturali che possono interessare il territorio sono i seguenti.

- Rischio sismico: le aree sismogenetiche più rilevanti sono quelle della fascia appenninica, principalmente nella zona del Mugello, in cui si riscontrano sia terremoti storici di elevata magnitudo e alta densità, che eventi registrati strumentalmente. Anche alcune zone, quali il Valdarno Superiore, presentano numerose faglie attive, ma non sono registrati eventi storici per quanto riguarda forti terremoti.

- Rischio incendi boschivi: l'attuale provincia di Firenze, al terzo posto per estensione in Toscana, ha quasi la metà (49,6%) del territorio occupato da formazioni forestali, il che lo rende particolarmente soggetto a incendi boschivi.
- Rischio chimico industriale: rappresenta uno dei principali rischi antropici, i cui effetti possono manifestarsi per azione diretta delle sostanze tossiche, per rilascio di energia o per contaminazione delle matrici ambientali. Va considerato che sul territorio insistono aziende classificate, in base al D.Lgs. 334/99, a rischio di incidente rilevante per azione diretta del tossico sulla popolazione anche all'esterno dell'insediamento. Per tali attività sono operativi Piani di Emergenza Esterna (PEE) coordinati dalla Prefettura di Firenze.
- Rischio trasporti: il territorio è percorso da autostrade e altre arterie stradali con attraversamento di passi appenninici spesso interessati da avverse condizioni meteorologiche. La rete ferroviaria ordinaria e la linea ferroviaria di Trasporto ad Alta Velocità (TAV) sono ambedue oggetto di specifica pianificazione per interventi sanitari in emergenza. A Firenze è attiva un'aerostazione (Aeroporto Amerigo Vespucci) con rischi di incidente connessi alle attività di volo e rischi ambientali (ad esempio rischio biologico) legati al transito di un alto numero di passeggeri di provenienza disparata. Nel territorio dell'Azienda Sanitaria Firenze persistono Grandi Opere, quali i lavori per la Variante di Valico e quelli per il sottoattraversamento della città di Firenze per la linea ferroviaria TAV. È normato da apposito piano provinciale della Prefettura di Firenze anche il transito di materiale radioattivo (in genere a uso medicale) e il rinvenimento di sorgenti radioattive orfane.
- Rischio atti terroristici: il territorio dell'Azienda Sanitaria Firenze, e in particolare quello della città di Firenze, viene ritenuto, a causa della rilevanza storico-culturale, obiettivo sensibile per attacchi di tipo terroristico, sia convenzionale che di tipo NBCR (Nucleare, Biologico, Chimico e Radiologico). Tale rischio è preso in considerazione nel Piano Provinciale di Difesa Civile, elaborato dalla Prefettura di Firenze e di natura riservata. Anche l'Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi si avvale di un piano di emergenza NBCR disponibile per tutti gli operatori aziendali tramite la rete Intranet.
- Rischio collegato a raduni di massa: il territorio dell'Azienda Sanitaria Firenze è teatro di eventi (spettacoli, raduni politici o religiosi, manifestazioni sportive) con una forte concentrazione antropica che richiedono attività di pianificazione per garantire un servizio sanitario dedicato all'evento e un rafforzamento dello stesso a livello territoriale nelle zone limitrofe all'evento.

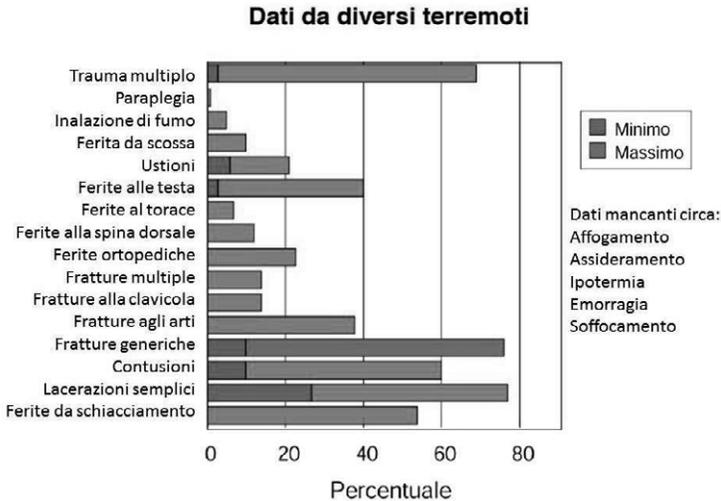
Di seguito si elencano le conseguenze in termini di mortalità e morbidità correlate ai rischi sopra elencati (Tabella 2 e Figura 3).

Tabella 2: mortalità e morbidità nelle maxi-emergenze.

Evento	Patologie	Specialità competente
TERREMOTI	<p>Rischio imminente di morte (da minuti ad ore): asfissia; shock; ipotermia rapida.</p> <p>Rischio di morte ritardata (giorni): assideramento; ipotermia o ipertermia; sindrome da schiacciamento; infezioni o sepsi post-operatorie.</p> <p>Patologie di riferimento: sindrome da schiacciamento; frattura della clavicola; lacerazioni semplici; contusioni e distorsioni degli arti; fratture degli arti; infarto miocardio acuto; casi da neurochirurgia; shock; ustioni gravi o inalazione di fumo; paraplegia; cancrena, amputazione; Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS); problemi psicofisici e psicosomatici; morsi di animali; scosse elettriche; annegamento; aggravamento di condizioni mediche preesistenti.</p>	
	<p>Patologie di riferimento: ferimento per impatto di detriti galleggianti o crollo strutturale.</p>	
	<p>Patologie di riferimento: trauma fisico; folgorazione; peggioramento di malattie respiratorie; ingestione di ceneri; avvelenamento da radon, mercurio o uranio; patologie da gas asfissianti (CO₂), irritanti respiratori (SO₂) e velenosi (HF).</p>	
ERUZIONI VULCANICHE	<p>Patologie di riferimento: malattie respiratorie; malattie legate allo stress; linfoma; leucemia; aborto spontaneo; malattie enterotossigeniche (Escherichia coli, Shigella, epatite A, leptospirosi, giardiasi).</p>	
ALLUVIONI		

Evento	Patologie	Specialità competente
URAGANI E TEMPESTE	<p>Patologie di riferimento: ferite da schiacciamento e lacerazioni (sindrome da ciclone: abrasioni gravi ad arti, torace e gambe); aumento dell'incidenza delle malattie infettive dopo gli uragani.</p>	
TROMBE D'ARIA	<p>Patologie di riferimento: ferite multiple e possibile infezione; trauma cerebrale; schiacciamento del torace; fratture multiple delle ossa lunghe; lacerazioni complesse con danni ai tessuti molli; disturbo post-traumatico da stress.</p>	
INCENDI BOSCHIVI	<p>Patologie di riferimento: asfissia o intossicazione da gas o fumo; ustioni sul 40% del corpo (ridotta funzionalità polmonare); ustioni su > 50% del corpo (riduzione del 70% dell'attività cardiaca); effetti collaterali come trombosi; perdita di grandi quantità di siero e proteine dai tessuti danneggiati; bronchiti, alveoliti, broncospasmi; broncorrea, edema faringeo e irritazione delle membrane nasali; rischio di cancrena e amputazione.</p>	
ONDATE DI CALORE	<p>Patologie di riferimento: accumulo metabolico di calore; perdita di calore dalla pelle per evaporazione; perdita di calore per convezione o conduzione; colpo di calore; esaurimento da calore; sincope da calore (perdita di coscienza da instabilità circolatoria dovuta alla vasodilatazione superficiale); crampo da calore (dovuto allo squilibrio di fluidi ed elettroliti); ustione da irradiazione solare; rischio di ictus per stress da calore.</p>	
ONDATE DI FREDDO	<p>Patologie di riferimento: ipotermia, ictus, malattie ischemiche, coronariche o lesioni polmonari; ipotermia primaria (effetti diretti del freddo); ipotermia secondari (danni al sistema nervoso, al metabolismo e al cuore).</p>	
FOLGORAZIONE	<p>Patologie di riferimento: ustioni e shock.</p>	

Figura 3: terremoto (tipologie di danni riportati dai soggetti colpiti).



2. Criteri per l'ottimizzazione e la gestione delle risorse

In caso di maxi-emergenza risulta necessaria una gestione razionale e sinergica delle risorse strutturali, tecnologiche e professionali di una struttura sanitaria. Lo scopo è quello di massimizzare l'efficienza della risposta dei servizi in caso di forte squilibrio con la domanda.

Le azioni da intraprendere per il mantenimento dei servizi mirano generalmente all'eliminazione dei punti di interruzione o di errore del sistema attraverso la creazione di alternative dei sistemi critici, la protezione e la sostituzione degli elementi (e/o dei servizi) responsabili del corretto svolgimento delle attività delle strutture ospedaliere.

2.1. Ottimizzazione e gestione delle risorse

Nel caso del rischio tecnologico, la gestione delle risorse può riguardare l'installazione di elementi di backup o la definizione di procedure per l'utilizzo di apparecchi provenienti da altre strutture non colpite dalla stessa maxi-emergenza. Sono pertanto fortemente consigliate le apparecchiature mobili per il supporto vitale e la diagnostica, l'installazione di reti parallele per la distribuzione energetica, per i sistemi informativi e di comunicazione e per l'erogazione dei gas medicali.

Per quanto riguarda l'aspetto strutturale, l'ottimizzazione delle risorse può essere ottenuta tramite la formazione di aree aggiuntive per i servizi per i quali è previsto un aumento del carico lavorativo durante una maxi-emergenza, come ad esempio il pronto soccorso o il deposito salme.

Infine, l'ottimizzazione funzionale risulta essere l'elemento più critico e importante per una corretta gestione della continuità operativa in una struttura ospedaliera. Con essa si intende la formazione di personale capace di fornire un appropriato supporto nella gestione di una maxi-emergenza alle unità operative con eccessivo carico di lavoro. Di particolare importanza, per quanto riguarda la formazione del personale, è il rilievo della maggior efficienza tra i due metodi più frequentemente usati, le esercitazioni e le simulazioni.

Possiamo di seguito analizzare brevemente i pro e i contro delle due metodiche.

- **L'esercitazione:** questa metodica impegna più realisticamente le figure coinvolte, sebbene siano necessarie una maggior programmazione e maggiori risorse economiche. In una singola esercitazione si possono testare le reazioni di intere strutture funzionali e di molte figure professionali, ma non sempre le esercitazioni possono essere eseguite per il rischio di interrompere il normale funzionamento delle strutture. Un esempio realizzato sul tema delle maxi-emergenze è quello eseguito per verificare il funzionamento e l'efficacia di *Mobile Emergency Pro* (Appendice 1), applicazione per smartphone e tablet, la cui utilità è quella di fornire supporto al personale sanitario in caso di maxi-emergenza (Figura 4). In particolare, nel corso dello studio pilota sull'applicazione, tramite un'esercitazione è stato testato come questa app renda possibile una riduzione dei tempi di comunicazione e la soluzione di alcuni problemi correlati all'attivazione dei soccorsi. Nel corso dell'esercitazione, svoltasi presso l'Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, un gruppo sperimentale composto da 30 operatori sanitari con esperienza nel campo dell'emergenza ha utilizzato l'applicazione *Mobile Emergency Pro*, mentre un gruppo di controllo con lo stesso background ha svolto le medesime operazioni senza avvalersene. In particolare, entrambi i gruppi hanno dovuto affrontare situazioni di emergenza simulata dovute a incendi, in seguito alle quali hanno evacuato ambienti invasi dal fumo. Ai fini della valutazione dell'efficacia dell'applicazione sono stati confrontati i tempi di reazione con e senza l'uso di *Mobile Emergency Pro* e con particolare attenzione ai tempi di evacuazione.
- **La simulazione:** solitamente nelle simulazioni sono testate le reazioni di piccoli gruppi o di singole figure professionali. Possono tuttavia essere eseguite simulazioni seriate con programmi elettronici o supporti digitali, con possibilità di analisi da parte di esperti esterni e di autovalutazione da parte dei discenti. Tramite la simulazione di scenari critici è possibile contribuire a formare il personale ad affrontare problematiche sanitarie, tecnologiche, impiantistiche e psico-sociali che possono verificarsi in situazioni di maxi-emergenza ospedalie-

ra, così da migliorare le abilità cognitive e psico-sociali dei partecipanti nel riconoscimento e trattamento di situazioni complesse. Fra gli obiettivi formativi raggiungibili tramite le simulazioni, spicca il potenziamento della capacità di riflessione, comunicazione, auto-apprendimento, lavoro di squadra e costruzione di un bagaglio personalizzato di attitudini, comportamenti e abilità.

Figura 4: *Mobile Emergency Pro*.



In particolare, le abilità non tecniche necessarie alla gestione delle maxi-emergenze possono essere implementate tramite attività di simulazione. Alcune esperienze riportate in letteratura sembrano conferire un'importanza sempre maggiore alle abilità non tecniche nella gestione delle maxi-emergenze. Tale considerazione muove in alcuni casi dal riconoscimento del fatto che la risposta al disastro si compone di due processi tra loro distinti: la pianificazione e la gestione dell'evento. Quarantelli (1997), per esemplificare in cosa consistano tali processi, propone un parallelismo tra due concetti di provenienza militare, quelli di strategia e tattica. La prima si riferisce ad esempio al dispiegamento di mezzi e risorse necessari per raggiungere l'obiettivo. La seconda invece affronta quei fattori contingenti e specifici rispetto a situazioni che necessitano di essere prese in considerazione in circostanze particolari. In altre parole, quindi, la pianificazione dei disastri, alla stregua della strategia, si predispone a preparare la comunità al verificarsi di un evento disastroso improvviso; la gestione invece implica l'utilizzo delle tattiche miglio-

ri per affrontare le contingenze specifiche che si verificano nella fase di emergenza di un disastro. Quarantelli ritiene che una buona gestione delle emergenze debba seguire dieci principi, tra i quali:

- capacità di coordinamento;
- suddivisione dei compiti e capacità di delegare;
- gestione della comunicazione con la comunità;
- abilità di condurre efficacemente un processo di decision-making;
- capacità di garantire una comunicazione efficace tra le persone coinvolte.

Alcune esperienze hanno dimostrato che non sempre la pianificazione è sufficiente a garantire la buona riuscita della gestione dell'emergenza e che talvolta una gestione efficace è in grado di sopperire a eventuali lacune presenti nella pianificazione. Relativamente al contesto ospedaliero, Kaji (Kaji *et al.* 2008) ha rilevato come eventi precedenti abbiano dimostrato una debolezza della gestione del disastro anche in questo ambito, con confusione nei ruoli, scarsa comunicazione, mancanza di pianificazione, addestramento non ottimale e carenza di integrazione con la pianificazione delle emergenze a livello della comunità. Per questo motivo gli autori hanno aggiunto, in occasione di un'esercitazione effettuata in una struttura sanitaria, un'osservazione diretta e una valutazione dei comportamenti del team. Le valutazioni, condotte alla luce dei principi del *Crisis Resource Management* (CRM), nati in ambito aeronautico e adattati alla realtà sanitaria da Morey, riguardano i seguenti elementi.

- Costruzione e mantenimento della struttura del team: capacità del leader di assemblare il team, assegnare ruoli e responsabilità, comunicare con ciascuno, riconoscere i contributi di ognuno rispetto all'obiettivo, dimostrare mutuo rispetto in tutte le comunicazioni, affrontare questioni professionali e risolvere i conflitti in modo costruttivo.
- Pianificazione e problem solving: viene valutato se i membri sono coinvolti nel processo di decision-making, se sono stabiliti dei protocolli nella pianificazione, se i membri vengono informati di potenziali distorsioni ed errori, se questi sono annullati e corretti.
- Comunicazione nel team: viene valutato se sono forniti aggiornamenti utili ai fini della consapevolezza situazionale, se è utilizzata una terminologia comune, se viene verificato il trasferimento delle informazioni e se le decisioni vengono comunicate ai membri del team.
- Gestione del carico di lavoro del team: viene valutato se esisteva un piano stabilito dal team per ridistribuire il carico di lavoro, integrare le valutazioni individuali dei bisogni dei pazienti e aggiornare i membri del team.
- Miglioramento delle abilità del team: sulla base di tali considerazioni si possono elaborare progetti formativi che affrontino il tema delle competenze relazionali necessarie in caso di maxi-emergenza ospedaliera.

Strumenti

- Scenari critici su problematiche sanitarie, tecnologiche, impiantistiche e psico-sociali che possono verificarsi in situazioni di maxi-emergenza ospedaliera.
- Simulazioni e ricorso alla tecnica dell'inversione dei ruoli.
- Ambienti di simulazione (ad esempio sala operatoria mobile).
- Debriefing.
- Utilizzo di materiale audio-visivo.

Metodologia

È possibile prevedere che i partecipanti si cimentino, mediante il ricorso alla simulazione, con alcuni scenari critici. Una voce esterna darà inizio alla simulazione comunicando ai partecipanti lo stato di maxi-emergenza e la necessità di intraprendere azioni volte all'autoprotezione, all'autocontrollo, alla salvaguardia dei pazienti e delle persone eventualmente presenti nella struttura e alla loro evacuazione in sicurezza. Mediante la tecnica dell'inversione dei ruoli, gli operatori sanitari potranno interpretare il proprio ruolo oppure quello di altre figure coinvolte nello scenario, ad esempio pazienti e familiari. È indispensabile che ogni simulazione sia videoregistrata e successivamente commentata alla luce dei principi del CRM e di quanto sperimentato dai partecipanti, tenendo conto del contesto altamente interattivo in cui l'accento è posto sull'autoapprendimento, mentre gli istruttori fungeranno da facilitatori della discussione.

I principi chiave del CRM sono:

- conosci l'ambiente;
- prevedi e pianifica;
- chiama aiuto presto;
- chi gestisce il paziente;
- distribuisci il lavoro;
- utilizza tutte le risorse disponibili;
- comunica efficacemente;
- usa tutte le informazioni;
- preveni e gestisci i pensieri fissi;
- esegui i controlli incrociati;
- usa gli aiuti cognitivi;
- rivaluta ripetutamente le situazioni;
- gestisci bene la squadra;
- distribuisci bene l'attenzione;
- stabilisci le priorità.

Alle sessioni di debriefing partecipano coloro che sono stati coinvolti in prima persona nello scenario e coloro che hanno avuto un ruolo di

spettatori. Durante il debriefing vengono sollecitati discussioni e scambi di idee e sono esaminate dettagliatamente le possibili alternative nella gestione del caso, così come le abilità relazionali. La simulazione rappresenta perciò un banco di prova che può condurre all'identificazione di comportamenti disfunzionali e alla messa a punto di strategie di prevenzione degli errori. In particolare, viene posto l'accento sulla corretta gestione del team e delle risorse durante un evento critico.

2.2. *Simdisaster*

Un efficace strumento per eseguire le simulazioni è rappresentato dai software di simulazione. L'approccio moderno al training per l'addestramento al soccorso prevede infatti l'utilizzo di sistemi computerizzati di simulazione. Un esempio è fornito dal programma *Simdisaster* (programmato da C. Gasperini e T. Rafanelli, edito da Firenze University Press nel 2007), utile per l'apprendimento delle procedure di soccorso. Il training, per essere efficace, deve permettere all'utente un'interattività completa con la realtà simulata.

Simdisaster è stato creato per rispondere all'esigenza, sempre più sentita e presente ai diversi livelli professionali e istituzionali, di formare professionalità capaci di gestire il soccorso nelle calamità naturali e antropiche in modo tale da offrire alla popolazione colpita un intervento efficace, efficiente e ben organizzato che consenta di limitare i danni e gli sprechi e che permetta di effettuare una rapida valutazione delle risorse da mettere in campo.

Simdisaster è un software da utilizzare come strumento didattico multidisciplinare utile alla soluzione di varie problematiche di formazione. Per aumentare la verosimiglianza della simulazione, è stato ricostruito lo scenario di una catastrofe utilizzando filmati e fotografie di una stazione ferroviaria realmente esistente integrati con oggetti tridimensionali generati al computer (fiamme, macerie, mezzi di soccorso, feriti e soccorritori) e registrazioni digitali. La scena ha luogo presso la stazione di Campo di Marte a Firenze e l'evento simulato è un'esplosione accidentale su un treno in stazione che determina danni, oltre che ai passeggeri e alle persone presenti in banchina, anche ad altri treni e agli edifici in muratura (Figura 5). Il sistema è basato su schemi decisionali che determinano variazioni nelle modalità di intervento e nell'evoluzione dello scenario. All'interno delle sequenze simulate sono stati inseriti sistemi di interfaccia grafica contestuali che permettono di effettuare valutazioni e prendere decisioni direttamente all'interno della realtà simulata per quanto concerne la logistica dei soccorsi (allestimento del Posto Medico Avanzato, determinazione delle norie, ecc.), la scelta delle tecniche di autoprotezione, le attività di triage e il mantenimento delle principali funzioni vitali. Gli obiettivi del soccorso, acquisiti durante la simulazione, costituiscono strumenti

interattivi disponibili nelle varie fasi dell'intervento: viene valutata ad esempio in tempo reale la possibilità del ricorso all'uso dell'elisoccorso. L'efficacia delle scelte e delle valutazioni effettuate viene espressa come bilancio globale fra il numero dei sopravvissuti e quello delle vittime, aggiornato durante la simulazione.

Figura 5: frontespizio di *Simdisaster* e due scene tratte dal software di simulazione.



La simulazione evolve in tempo reale, permettendo la concretizzazione dei caratteri di immersività e di tensione emotiva, affiancando scene animate a sequenze di quiz a risposta multipla che verificano le competenze dell'utente riguardo alle conoscenze fondamentali per la gestione del soccorso nelle maxi-emergenze. Il programma funziona anche in rete permettendo l'interazione a distanza.

2.3. *Auxilium*

Nell'ambito delle possibili iniziative di formazione è stato realizzato *Auxilium* (Appendice 2), un gioco di pace dinamico, divertente e cognitivo, nel quale i partecipanti confrontano le proprie capacità di gestione di risorse umane con un concorrente assolutamente nuovo per un gioco di simulazione: la genuina collaborazione (Figura 6).

Non è un gioco per fanciulli e non c'è un avversario da eliminare o da mandare in rovina: l'obiettivo è risolvere una sfortunata e crescente serie di piccoli e medi eventi calamitosi tramite dialogo, intelligenza e condivisa volontà di reciproco aiuto. Ciascuno dovrà affrontare, con le risorse di protezione civile a sua disposizione, un crescendo di proprie micro-emergenze e, contemporaneamente, di meso-emergenze comuni a tutti, per evitare la propria esclusione (opzione assolutamente negativa per chi rimane in gara) o la conclusione immediata della partita. La finalità del gioco è, quindi, quella di educare alla gestione e condivisione delle proprie risorse e alla collaborazione per la risoluzione di problemi di incolumità collettivi, ovvero di avviare i giovani alla cultura della Protezione Civile come espressione di pace promuovendo quindi le premesse necessarie a una formazione alla protezione. L'impostazione delle carte è tale da consentire, inoltre, di illustrare ai giocatori le diverse tipolo-

gie di incidenti e disastri, con le loro gerarchie di intervento, di organizzazioni, i vari enti preposti al soccorso, i mezzi e i relativi materiali. Ogni giocatore cercherà di ottenere la massima valutazione sul numero di vittime salvate nelle emergenze locali, definite incidenti, e nei grandi eventi, i disastri, e di ottenere il massimo punteggio possibile attuando interventi qualificati con la gestione ottimale dei propri mezzi e risorse. L'impostazione del gioco è studiata per variare a ogni incontro e consente uno sviluppo didattico e formativo a più livelli, fino ad arrivare a coinvolgere anche strategie molto complesse di investimenti.

Capovolgendo i parametri tradizionali dei giochi per giovani e adulti, *Auxilium* rappresenta un potente ed efficace strumento per la diffusione della conoscenza della Protezione Civile e della cultura della pace, esaltando il ruolo del dialogo ed educando alla collaborazione e alla condivisione degli obiettivi per superare le comuni difficoltà. Il gioco è impostato in modo tale che ogni partecipante abbia un interesse attivo a mantenere anche gli altri giocatori in gioco fino alla fine della partita, imparando non solo quanto la sua presenza sia importante per gli altri nell'affrontare le difficoltà, ma anche quanto gli altri possano essere determinanti per la sua stessa sopravvivenza. *Auxilium* è disponibile gratuitamente online sul sito web <<http://auxilium.giuntios.it/>> ed è accessibile anche all'indirizzo <<http://www.cespro.unifi.it/Article28.html>>.

Figura 6: rappresentazione schematica di *Auxilium*.



2.4. Ruolo degli studenti universitari nel soccorso in caso di emergenza intraospedaliera

Gli studenti sono presenti in gran numero nelle strutture ospedaliero-universitarie, come ad esempio quella di Careggi, e possono essere formati, tramite corsi, per essere di supporto al personale sanitario in caso di maxi-emergenza che coinvolga la struttura. Esperienze di formazione al riguardo sono praticate con successo già da alcuni anni presso la realtà universitaria fiorentina e sono state prese ad esempio per progetti simili anche da altre università italiane. Dall'a.a. 2008-2009, il Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Firenze ha recepito una proposta didattica formativa qualificata come Attività Didattica Elettiva (ADE) basata sulla metodologia della *peer education* nell'ambito delle attività di soccorso nelle maxi-emergenze. La *peer education* (formazione fra pari) è una strategia educativa che consiste nello scambio di informazioni, valori e comportamenti tra persone simili per età e/o status e che contrappone alla tradizionale educazione verticale (professore/studente) quella orizzontale (studente/studente). Il *peer educator*, ovvero colui al quale spetta il compito di trasmettere valori, informazioni e comportamenti, si appropria della funzione tutoriale attraverso la realizzazione del programma, oltre che della progettazione e dell'attivazione dello stesso.

Lo scopo del corso ADE, dal titolo *Il soccorso nelle grandi emergenze in area ospedaliera*, è fornire agli studenti le competenze basilari per essere soggetti attivi e rappresentare così una risorsa per la gestione di una grande emergenza in una struttura sanitaria. Tale supporto è mirato a tutte quelle azioni attinenti al soccorso sanitario (trasporto, approvvigionamento tecnologico e di materiali) che solitamente gravano sul personale sanitario rallentando l'efficienza del soccorso. Il corso è stato inserito nel curriculum di studio degli studenti in quanto, essendo presenze abituali all'interno dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi e disponendo di una conoscenza del luogo, della struttura e dei processi sanitari, rappresentano i destinatari ideali di questo percorso formativo. Il corso presenta due aspetti innovativi:

- il primo consiste nell'approccio multidisciplinare alle maxi-emergenze, giustificato sia dalla complessità dell'argomento, non esauribile da un unico punto di vista, sia dalla necessità di tendere verso un approccio integrato alla gestione del soccorso;
- il secondo aspetto, invece, è quello di facilitare e promuovere l'adozione di un ruolo attivo, responsabile e partecipativo da parte dello studente fin dalle prime fasi di formazione, mediante il ricorso alla strategia educativa della *peer education*. Per tale motivo i moduli formativi inclusi nel corso sono trattati da studenti e/o neolaureati.

Il percorso formativo si suddivide in tre cicli, al termine dei quali agli studenti vengono riconosciuti crediti formativi universitari (CFU) in base alla loro partecipazione alle diverse fasi. Al termine della fase di formazione (2 CFU ADE), agli studenti viene chiesto se desiderano continuare l'esperienza di *peer education* e affiancare così, nella fase successiva, uno dei formatori nella preparazione di uno dei moduli formativi a scelta, diventando co-formatori (ottenendo così 1,5 CFU per l'Attività Formativa Professionalizzante). Al termine di questa seconda fase di formazione viene data loro l'opportunità di diventare formatori per la fase successiva, al termine della quale sono loro riconosciuti ulteriori 1,5 crediti per l'Attività Formativa Professionalizzante. Riassumendo, coloro che completano tutto il percorso di *peer education* ottengono in totale 2 CFU per ADE e 3 CFU per AFP.

I contenuti formativi del corso si possono ricondurre a tre aree tematiche: un'area sanitaria, un'area tecnica e un'area psico-sociale. Lo scopo del modulo sanitario è quello di fornire agli studenti le capacità e le conoscenze sanitarie per agire efficacemente e in sicurezza in un contesto di maxi-emergenza intra-ospedaliera. A tal fine, nel corso delle lezioni vengono affrontate tematiche relative all'organizzazione dei soccorsi, triage, BLS e tecniche di trasporto dei pazienti.

Il modulo tecnico si suddivide in una sezione ingegneristica di autoprotezione, sicurezza e valutazione dei processi, una sezione chimica concernente le problematiche di incendio, esplosione e intossicazione e, infine, una sezione pratica sulle metodologie di spegnimento degli incendi e di evacuazione di ambienti invasi da fumo. La sezione psico-sociale comprende, oltre a un'introduzione al corso e alla metodologia della *peer education*, interventi sulle problematiche linguistiche in ambito sanitario ed elementi di psicologia dell'emergenza.

2.5. Briefing

Appare necessario eseguire periodici briefing al fine di valutare i vari processi, la formazione del personale, le condizioni materiali degli impianti e delle strutture. In tali occasioni, oltre all'*Emergency Manager*, al *Disaster Manager*, al *Risk Manager* e al team multidisciplinare, partecipa anche il personale afferente alla direzione sanitaria, ai servizi tecnici e al 118. In tali occasioni appare quindi importante che ogni figura professionale apporti la propria esperienza e che i provvedimenti adottati entrino a far parte del piano per la continuità assistenziale.

3. Valutazione del livello di protezione di una struttura ospedaliera

La protezione delle infrastrutture sanitarie è un elemento fondamentale per la sicurezza del territorio, in quanto garantisce la continuità del

servizio durante ogni evento ordinario e straordinario. Il processo di protezione considera diversi gradi di analisi gestiti a livello sistemico da un'unica organizzazione. Tale sistema consiste nella pianificazione necessaria per la protezione efficace delle strutture sanitarie.

A livello nazionale l'ordinanza P.C.M. n. 3274/03 fornisce i criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e le normative tecniche per la costruzione in zone sismiche, definendo gli edifici di interesse strategico (Punto 4.7 *Edifici – Fattori di importanza* dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003).

A livello regionale, la Delibera di Giunta della Regione Toscana n. 19 del 11.01.2010 (*Progetto di ricerca svolto in collaborazione fra la Regione Toscana e le Università degli Studi di Firenze e Pisa per la valutazione del rischio sismico delle strutture ospedaliere situate in Toscana*) prevede un'analisi a livello strutturale che, pur rappresentando solo il primo passo del percorso di pianificazione, dimostra come l'attenzione all'ambito sanitario sia di fondamentale importanza per il mantenimento della funzionalità operativa.

Le azioni di approfondimento di aspetti legati all'ambito organizzativo o procedurale possono permettere di raggiungere in tempi molto più brevi il superamento di criticità durante eventi calamitosi e, comunque, un consolidamento delle prestazioni, anche economiche, nel medio e lungo periodo.

3.1. Protezione

Particolarmente importanti risultano essere i sistemi di fissaggio per bombole di gas medicali e frigoriferi contenenti riserve ematiche e farmaci, così come l'individuazione di *data rooms* a prova di incendio, sisma e allagamento. È di fondamentale importanza proteggere i seguenti sistemi tecnologici, al fine di garantire l'efficienza della struttura sanitaria in casi di maxi-emergenza:

- impianto frigorifero;
- impianto idrico;
- impianto termico;
- impianto antincendio;
- impianto elettrico;
- gruppo elettrogeno;
- centrale di cogenerazione;
- impianto gas medicali;
- impianto fonia e dati;
- impianto rilevazione incendi e allarmi;
- sistema fognario;
- viabilità stradale interna;
- cunicoli tecnologici;
- esecuzione di esami di laboratorio.

4. Elaborazione del piano di continuità operativa delle strutture ospedaliere

La problematica della continuità operativa è critica nel caso dei servizi sanitari. Il sistema sanitario rappresenta infatti un valore primario in termini di servizi forniti, in quanto ha come interesse quello della salute del cittadino. Molti degli eventi accaduti negli ultimi anni, in particolare disastri naturali o di origine antropica, hanno messo in evidenza la vulnerabilità di aziende ospedaliere, aziende pubbliche e private, popolazioni e altre attività operative come i sistemi di mercato e le istituzioni. Di pari passo si sono acuite la sensibilità e l'attenzione verso avvenimenti del genere e le loro possibili conseguenze. Le aziende e le istituzioni, quindi, devono considerare tutti i principali scenari che possono portare a una crisi. Per crisi si intende una situazione di emergenza che richiede decisioni efficaci che esulano dalle normali competenze direttive e decisionali e non possono essere gestite con mezzi ordinari.

Da qui l'importanza di anticipare l'evento catastrofico e di introdurre un sistema di pianificazione delle attività operative e di comunicazione interna ed esterna, sia a livello di azienda che di strutture sensibili, attraverso la redazione di piani di continuità che permettano di gestire le situazioni di crisi e di rendere il sistema resiliente.

4.1. Business Continuity Management (BCM)

Con l'espressione *Business Continuity Management* (BCM) in sanità si designa un approccio su scala aziendale in grado di assicurare che, al verificarsi di eventi straordinari interni o esterni, le funzioni operative critiche continuino a essere svolte o vengano ripristinate nel più breve tempo possibile. Il BCM mira a minimizzare i danni finanziari, legali o di reputazione conseguenti a tali eventi. Nel suo complesso il BCM deve garantire la continuità o la ripresa tempestiva dell'attività operativa nelle situazioni di crisi. Il BCM concerne quindi, in linea di principio, tutti i settori operativi e organizzativi di un'azienda. A questo proposito occorre fare una distinzione tra il *Business Recovery Planning* a monte e la gestione delle crisi effettivamente svolta.

Una situazione di crisi è caratterizzata dall'assenza totale o parziale di risorse oppure dall'interruzione di uno o più processi. Per lo svolgimento regolare di questi ultimi, occorre in generale poter disporre delle seguenti risorse:

- collaboratori/professionisti;
- edifici/strutture;
- dati;
- fornitori esterni.

Il *Business Continuity Management* è un processo che si occupa dello studio e dell’attuazione di strategie, politiche e piani operativi volti a ristabilire la piena operatività dell’istituzione a seguito di una crisi in un orizzonte temporale di breve, medio e lungo termine (Figura 7). Questa nuova cultura porterà a una maggiore consapevolezza dell’importanza della sicurezza, non solo nel momento dello scatenarsi di un evento eccezionale, ma anche nella quotidianità.

Infatti, i piani di continuità nascono dai dettagli di ogni singola azione e dalla conoscenza del ciclo operativo (Figura 8) e si adattano a esso attraverso due sezioni: una di pianificazione e una di gestione di scenari di maxi-emergenza (parte non pianificata ma comunque considerata attentamente nei piani). La sezione relativa alle situazioni di maxi-emergenza si propone di gestire l’evento con la capacità pragmatica e creativa di chi ha una visione corretta e una conoscenza approfondita del ciclo operativo (il personale ospedaliero o il manager designato) e di come esso può essere salvaguardato: il personale ospedaliero sarà infatti integrato e formato relativamente all’applicazione del piano di continuità.

Inoltre, questo procedimento migliorerà le competenze che permettono di gestire la comunicazione con l’ambiente di riferimento e con tutto il territorio regionale, consentendo di gestire la crisi a livello psicologico, operativo, sociale, politico ed economico.

Figura 7: diagramma di BCM.

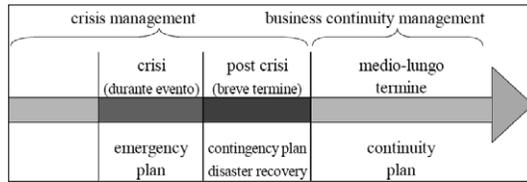
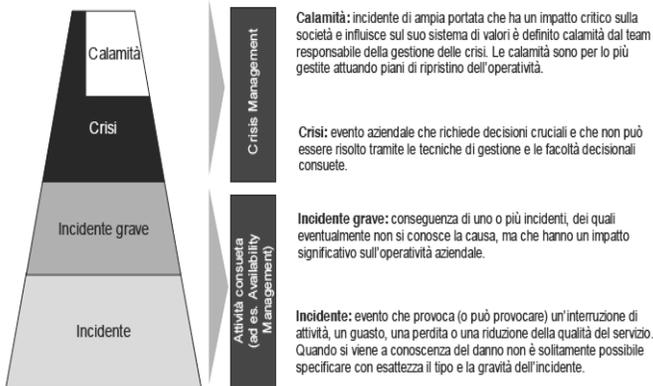


Figura 8: definizione gerarchica di emergenze.



Il BCM deve contenere in particolare le seguenti componenti.

- *Business Impact Analysis*: individuazione dei processi operativi che presentano criticità, identificazione e descrizione delle ripercussioni di eventuali interruzioni dell'attività operativa in seguito alla perdita di una o più risorse critiche.
- *Business Continuity Strategy*: definizione delle procedure generali in caso di perdita delle risorse finanziarie; decisioni fondamentali sull'approntamento delle risorse sostitutive per la ripresa tempestiva dei processi critici; pianificazione dettagliata delle procedure e delle responsabilità in caso di perdita di risorse critiche.
- *Business Continuity Testing*: verifica a intervalli periodici del *Business Continuity Planning* sotto il profilo della sua implementazione, efficacia e attualità.

L'organizzazione della gestione delle crisi ha lo scopo di approntare un apposito management nei casi di emergenza che affronti e risolva con efficacia le situazioni di crisi.

- *BCM Reporting*: reportistica sulle attività del BCM e sullo stato degli interventi propedeutici per far fronte alle crisi operative, da porre all'attenzione del Consiglio di Amministrazione e della Direzione.
- *BCM Training*: formazione tecnica dei professionisti che hanno assunto delle funzioni nell'ambito del BCM.
- *BCM Communication*: misure per la comunicazione interna ed esterna nei casi di crisi.

Il BCM si occupa del ritorno all'operatività che precedeva la crisi e si suddivide in due fasi:

- fase di ripristino immediato, mediante l'implementazione di un *contingency plan*;
- fase di normalizzazione, prevista nel medio e/o lungo termine, mediante l'implementazione di un *continuity plan*.

Le strutture sanitarie appartengono al gruppo dei *responders* di prima categoria (*Civil Contingencies Act CCA*, 2004) e perciò sono tenute a garantire le seguenti attività in ogni situazione di emergenza attraverso le seguenti azioni:

- valutazione continua del rischio per i maggiori eventi;
- pianificazione della risposta a un'emergenza e del mantenimento dei servizi sanitari nel modo razionalmente più praticabile;
- formazione e preparazione dello staff per la gestione delle maxi-emergenze;
- condivisione e cooperazione con altri enti interessati dall'evento.

Sono inoltre da considerare i seguenti tre aspetti dei servizi sanitari.

- Criticità: definita come l'indispensabilità del singolo servizio per il corretto funzionamento delle attività assistenziali. Ogni struttura ospedaliera deve individuare una scala di criticità delle proprie funzioni in termini di:
 - risposta all'emergenza;
 - impatto sulla salute;
 - implicazioni economiche;
 - fiducia istituzionale.
- Livello dei Servizi: definizione del livello dei servizi ordinari e di emergenza da garantire, in modo da mantenere un grado di funzionalità accettabile.
- Ottimizzazione delle risorse: l'implementazione del piano di continuità deve perseguire la razionalizzazione delle spese e l'ottimizzazione delle risorse disponibili.

4.2. Il Piano Sanitario Aziendale di Emergenza

Il Piano Sanitario Aziendale di Emergenza deve prevedere:

- il quadro dei rischi esterni relativamente all'ambito territoriale di competenza, come definito nei piani locali di Protezione Civile;
- il quadro dei rischi interni ai presidi ospedalieri e territoriali di ogni singola azienda;
- il quadro della massima risposta sulle risorse che tutti i servizi delle Aziende Sanitarie, e in particolare il Dipartimento d'Emergenza e Accettazione (DEA), possono fornire al verificarsi di una maxi-emergenza nell'ambito del territorio di competenza o anche al di fuori di esso.

4.3. Struttura del piano di continuità

Il piano deve definire e valutare i servizi presenti nella struttura secondo la tipologia di prestazione fornita ai cittadini (Tabella 3). Tali servizi possono essere classificati nel modo seguente.

- Critico: il servizio deve essere garantito in ogni evento e scenario. Si definisce critico un servizio la cui perdita ha effetto immediato su:
 - la vita dei pazienti;
 - la sicurezza degli operatori;
 - l'operatività di altri servizi critici;
 - le finanze ospedaliere;
 - i dati clinici dei pazienti;
 - la comunicazione e la condivisione di informazioni utili agli altri enti e agenzie che prendono parte al soccorso;

Tali servizi devono essere garantiti ininterrottamente.

- **Essenziale:** il servizio deve essere garantito. La perdita di un'attività essenziale ha effetto immediato su:
 - rischio per la salute o la sicurezza dei pazienti e degli operatori;
 - adempimento di obblighi legali;
 - operatività di altre attività essenziali;
 - reputazione della struttura ospedaliera (fiducia istituzionale).

In caso di interruzione, tali servizi devono essere riattivati entro 3 giorni dall'evento.

- **Prioritario:** il servizio potrebbe subire riduzioni all'interno della struttura. La perdita di tale attività potrebbe portare la struttura ospedaliera a:
 - fallire il pieno adempimento di obblighi legali;
 - incidere negativamente sull'operatività delle attività essenziali e critiche;
 - incidere negativamente sulla reputazione della struttura ospedaliera.

In caso di interruzione, tali attività devono essere ripristinate entro 7 giorni dall'evento.

- **Di supporto:** il servizio potrebbe essere sospeso all'interno della struttura. Tali servizi sono comunque necessari per il corretto funzionamento della struttura ospedaliera e dovrebbero essere ripristinati il prima possibile.

Tabella 3: classificazione dei servizi ospedalieri.

Servizio	critico	essenziale	prioritario	supporto
Degenza Ordinaria	x			
Degenza Specialistica (infettiva, ustionati e altro)	x			
Dialisi	x			
Riabilitazione/Palestre				x
Terapia intensiva/Rianimazione	x			
Day Surgery/Day Hospital				x
Ostetricia	x			
Ginecologia		x		

Servizio	critico	essenziale	prioritario	supporto
Diagnostica per immagini/Medicina Nucleare	x			
Pronto Soccorso	x			
Ambulatorio				x
Medicina generale	x			
Medicina domiciliare	x			
Psichiatria		x		
Salute mentale		x		
Dentista				x
Farmacia	x			
Servizio di Dimissione			x	
Servizio di Accettazione			x	
Chirurgia di Elezione			x	
Medicina del dolore	x			
Chirurgia di Urgenza	x			
Morgue	x			
Amministrazione		x		
Relazioni al pubblico	x			
Direzione	x			
Tecnologia elettromedicale	x			
Fornitura-Recupero Materiali Sterili	x			
Fornitura-Recupero Materiali Disinfettati		x		
Lavanderia			x	
Fornitura Dispositivi Medici	x			
Fornitura Farmaci	x			
Recupero Rifiuti Pericolosi		x		
Mobilitazione pazienti		x		
Cartella Clinica	x			
C.U.P. Interno		x		
Servizio Pulizia/Ripristino livello igiene appropriato			x	
Servizio Mensa Degenti		x		

Servizio	critico	essenziale	prioritario	supporto
Servizio Ingegneria Clinica, Fisica sanitaria e SPP	x			
Servizio RIS-PACS	x			
Prenotazione Refertazione e Consegna Referti Prenotazione-Esecuzione-Consegna Esami Laboratorio	x			
Impianto Frigorifero	x			
Impianto Idrico	x			
Impianto Termico	x			
Impianto Antincendio	x			
Impianto Elettrico	x			
Gruppo Elettrogeno	x			
Centrale Di Cogenerazione	x			
Impianto Gas Medicali	x			
Impianto Fonia e Dati	x			
Impianto Rilevazione Incendi e Allarmi	x			
Sistema Fognario	x			
Viabilità Stradale Interna	x			
Servizio di Posta Pneumatica				x
Cunicoli Tecnologici	x			

Un piano di continuità in ambito sanitario dovrebbe includere:

- valutazioni sull'attività sanitaria considerata sia clinicamente che economicamente strategica;
- valutazioni sulla resilienza della singola struttura sanitaria;
- valutazioni sulla resilienza della rete di strutture sanitarie all'interno della quale interagiscono sinergicamente funzioni operative e processi organizzativi specifici, considerati strategici per garantire continuamente un'appropriata risposta sanitaria sul territorio di riferimento anche durante eventi catastrofici di lunga durata.

Azioni previste per garantire la continuità dell'attività sanitaria della struttura ospedaliera

Le azioni da intraprendere per il mantenimento dei servizi mirano generalmente all'eliminazione dei punti di debolezza del sistema attraverso

la creazione di ridondanza dei sistemi critici e la protezione e sostituzione degli elementi e/o dei servizi responsabili del corretto svolgimento dell'attività della struttura ospedaliera.

Ridondanza

Per ridondanza si intende l'installazione di almeno un elemento aggiuntivo a quello già presente che possa lavorare in parallelo. Tale intervento di duplicazione può riguardare la tecnologia in uso, gli ambienti strutturali e le attività funzionali.

Un esempio di ridondanza strutturale può essere la creazione di aree aggiuntive per attività per le quali è previsto un aumento del carico lavorativo durante una maxi-emergenza.

La ridondanza tecnologica riguarda normalmente l'impiantistica e la tecnologia elettromedicale presente in ospedale, con particolare attenzione all'Information Technology. Apparecchiature mobili di backup per il supporto vitale e la diagnostica sono fortemente consigliate. Importanti risultano anche la creazione di reti parallele e sistemi di backup per la distribuzione energetica e di gas medicali.

Infine per ridondanza funzionale si intende la creazione di gruppi di personale che forniscono supporto alle unità operative con eccessivo carico di lavoro nella gestione post maxi-emergenza.

Sostituzione

La sostituzione di attività sanitarie si rende necessaria al momento di fornire lo stesso servizio con modalità diverse, ma mantenendo gli stessi tempi e le stesse performance. Alcuni esempi possono essere dati dalla distribuzione di acqua tramite autobotti e casse a seguito dell'interruzione del servizio di distribuzione idrica oppure dalla possibilità di delegare a strutture esterne, durante il periodo di gestione dell'emergenza, alcuni servizi sanitari della struttura ospedaliera, come le attività chirurgiche e di cura programmate (specialmente quelle svolte da servizi critici o essenziali).

Un esempio completo sulla definizione di azioni da prevedere per diversi sistemi e servizi, in relazione a differenti tipologie di rischio, è riportato in Tabella 4.

Inoltre, al fine di sviluppare un piano efficace, si ritiene fondamentale la creazione di un *Hospital Disaster Manager*, che ha il compito di individuare e supportare le azioni previste per la continuità della struttura sanitaria e formare il personale coinvolto, di aggiornare e verificare (tramite esercitazioni) il piano di continuità della struttura ospedaliera.

Tabella 4: azioni da intraprendere in relazione ai rischi.

Id	Tipo	Frequenza	Impatto	Rischio	Azione
1	Incendio in ospedale	Raro	Alto	Alto	Protezione: dati clinici cartacei; dati clinici informatizzati.
					Ridondanza tecnologica: dispositivi per il supporto vitale.
2	Sisma	Raro	Alto	Alto	Ridondanza funzionale: protezione paziente; evacuazione paziente.
					Protezione: dati clinici cartacei; dati clinici informatizzati; gruppi elettrogeni; bombole gas medicinali; grandi apparecchiature; cisterne acqua; tubi; emoteca; farmaci.
					Ridondanza tecnologica: dispositivi per il supporto vitale; UPS; gruppi elettrogeni; reti di comunicazione.
3	PEMAF	Possibile	Medio	Medio	Ridondanza funzionale: protezione paziente; evacuazione paziente; pronto soccorso; manutenzione; dimissione; accettazione.
					Ridondanza strutturale: pronto soccorso; deposito salme; diagnostica.
					Sostituzione: gas medicali; distribuzione energia; distribuzione idrica; cucina mensa degenza; servizi critici; servizi essenziali.

Id	Tipo	Frequenza	Impatto	Rischio	Azione
4	Alluvione	Probabile	Alto	Alto	<p>Protezione: dati clinici informatizzati; gruppi elettrogeni; bombole gas medicali; grandi apparecchiature; emoteca; farmaci.</p> <p>Ridondanza tecnologica: dispositivi per il supporto vitale.</p> <p>Ridondanza funzionale: protezione paziente; evacuazione paziente; pronto soccorso; manutenzione; dimissione; accettazione.</p> <p>Sostituzione degenza: servizi critici; servizi essenziali.</p>

5. Disaster Committee, U.S.C.A. e U.S.C.O.

Ai fini dell'efficacia del piano è di fondamentale importanza il ruolo, all'interno della struttura ospedaliera, del *Disaster Committee*, il quale ha l'obiettivo di individuare, monitorare e supportare le azioni previste per la continuità dell'attività sanitaria, come formare il personale, aggiornare e verificare il piano di continuità stesso.

Esiste già, a livello dell'Azienda Sanitaria Firenze, un organo che si occupa della pianificazione e gestione delle emergenze. Si rende necessario che tale organo acquisisca le metodologie di valutazione e gli strumenti di analisi necessari al sostegno e allo sviluppo, sia nel breve che nel medio-lungo termine, del piano di continuità ospedaliera.

5.1. Unità Sanitaria di Crisi Aziendale

L'Azienda Sanitaria Firenze, tenendo presente che dovrà mettere in campo tutte le potenzialità esistenti a livello territoriale, ha costituito con delibera n. 253 del 22.04.2011, l'U.S.C.A. (Unità Sanitaria di Crisi Aziendale) con funzioni di:

- pianificazione/revisione in tempo di pace;
- comando, controllo e coordinamento interno ed esterno, rapportandosi durante le emergenze con gli altri enti e strutture.

L'U.S.C.A. risulta così composta:

- Direttore Sanitario Aziendale in qualità di coordinatore;
- Dirigente Medico di Direzione Sanitaria con funzioni vicarie;

- Direttore Dipartimento Prevenzione;
- Direttore Dipartimento Emergenza Urgenza;
- Direttore Dipartimento Terapie Intensive;
- Direttore Dipartimento Risorse Tecniche;
- Direttore Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP);
- Direttore Centrale Operativa Firenze Soccorso 118;
- Direttore Servizio Infermieristico e Ostetrico;
- Direttore Dipartimento del Farmaco.

L'Unità Sanitaria di Crisi Aziendale, quando attivata dal Direttore Sanitario o dal Direttore Servizio Sanitario Coordinamento Maxi-emergenze, si insedia presso la sede della Centrale Operativa 118. In caso l'evento coinvolga la suddetta sede, in sostituzione viene individuata un'altra localizzazione.

I compiti dell'U.S.C.A. sono:

- coordinamento delle strutture dell'Azienda Sanitaria nell'emergenza;
- mantenere contatti con la Centrale Operativa 118;
- attivare le Unità Sanitarie di Crisi Ospedaliera dei presidi interessati;
- verificare e controllare l'applicazione del piano d'emergenza;
- verificare l'adeguatezza e l'autonomia delle risorse, attivandosi di conseguenza;
- attivare e mantenere, se necessario, contatti con le altre strutture di Area Vasta o Regionale e disporre l'eventuale spostamento di risorse, mezzi e personale in funzione delle necessità;
- tenere i contatti con i centri istituzionali e con la stampa a mezzo dell'Ufficio Relazioni Pubblico (U.R.P.);
- inoltre si attribuisce all'U.S.C.A. il compito di aggiornare il Piano Sanitario Aziendale per le Emergenze per il coordinamento di tutte le attività di competenza dell'A.S.F.

5.2. Unità Sanitaria di Crisi Ospedaliera

Per ciascun presidio ospedaliero, come da delibera n. 253 del 22.04.2011, è prevista l'istituzione dell'Unità Sanitaria di Crisi Ospedaliera (U.S.C.O.), funzionalmente dipendente dall'U.S.C.A., con il compito di predisporre sezioni di piani strettamente attinenti all'organizzazione dei presidi ospedalieri e operativi per la gestione di eventuali maxi-emergenze.

L'U.S.C.O. è così costituita:

- Direttore Sanitario di Presidio in qualità di coordinatore;
- Direttore Pronto Soccorso;
- Direttore Chirurgia;

- Direttore Anestesia e Rianimazione;
- Responsabile Farmacia Ospedaliera;
- Responsabile Infermieristica Ospedaliera;
- Responsabile Ufficio Tecnico.

6. Conclusioni

Quanto esposto evidenzia che, sebbene sia impossibile azzerare la probabilità che eventi calamitosi si verifichino, attraverso una buona preparazione e pianificazione effettuate in condizioni ordinarie, l'impatto sulle strutture ospedaliere in condizioni di emergenza può essere ridotto, in modo da continuare a garantire livelli essenziali di assistenza alla collettività.

In caso di maxi-emergenza è necessario sia l'apporto di quanti sono preposti alle attività di soccorso, quanto il poter contare sulla collaborazione consapevole dei cittadini.

APPENDICE

1

MOBILE EMERGENCY PRO

Pierfrancesco Bellini, Nicola Mitolo, Paolo Nesi

Mobile Emergency Pro è una soluzione per la gestione di interventi di manutenzione e gestione in emergenza all'interno di ospedali e/o grandi aree tramite sistemi mobili.

Questa soluzione permette di gestire le mappe interne di una struttura ospedaliera offrendo per ognuna di esse la possibilità di indicare e memorizzare la posizione dei Punti Di Interesse (PDI): estintori, kit medici, scale, uscite di sicurezza, strumenti, attrezzature ecc. Grazie a questa mappatura, *Mobile Emergency Pro* è in grado di aiutare il personale a raggiungere tali elementi spostandosi in modo efficiente all'interno della struttura. In particolare, il sistema permette di identificare la propria posizione tramite *barcode* e GPS e di individuare la posizione di uscite di sicurezza, aree di raccolta e i PDI presenti, con la possibilità di raggiungerli tramite la guida del sistema innovativo di navigazione indoor/outdoor.

Mobile Emergency Pro consente agli utenti di segnalare tramite smartphone la presenza di un guasto/emergenza all'interno dell'edificio, ottenere lo stato corrente della sua risoluzione, richiedere supporto immediato, essere informati di eventuali cambiamenti ed eventi, essere guidati verso il luogo dell'intervento/emergenza ecc. Gli eventi di emergenza/manutenzione sono gestiti da un server locale che può inviare messaggi diretti agli utenti fornendo suggerimenti di vario genere, informazioni, mappe, direzioni, azioni da intraprendere ecc.

Inoltre, l'applicazione consente la gestione e la raccolta di contenuti complessi, come calcolatori medici, documenti, immagini, video, procedure, dosatori, liste di controllo, audio, manuali ecc. Questi contenuti, utili come supporto alle decisioni e per fini educazionali, sono scaricabili dal portale Mobile Medicine <<http://mobmed.axmedis.org>>, ma anche da altri portali.

Per maggiori informazioni è possibile consultare il manuale all'indirizzo: <<http://mobmed.axmedis.org/mobempro/manual.pdf>> o scaricare il software all'indirizzo:

<<https://itunes.apple.com/us/app/mobile-emergency-pro/id580488034?mt=8>>.

I principali benefici derivanti dall'utilizzo di *Mobile Emergency Pro* sono:

- incremento dell'efficienza del personale e delle strutture ospedaliere, non solo rispetto alle condizioni di emergenza e di manutenzione localizzata in ambienti interni o esterni;
- miglioramento della capacità organizzativa grazie al dettagliato quadro sinottico di cui dispone la Centrale Operativa;
- riduzione dei costi di manutenzione e di gestione delle emergenze e degli interventi;
- gestione centralizzata degli interventi di emergenza/manutenzione.

Con *Mobile Emergency Pro* il personale è in grado di:

- raggiungere la posizione esatta di un'emergenza/intervento tramite un sistema di navigazione assistita indoor/outdoor;
- recuperare le informazioni sullo stato delle manutenzioni/emergenze in corso;
- recuperare la posizione all'interno dell'ospedale e ottenere il percorso più semplice, fattibile e aggiornato per uscire dalla zona interessata dall'emergenza o per raggiungere punti di interesse definiti all'interno della struttura ospedaliera tramite un sistema di navigazione indoor;
- recuperare e/o avere accesso alle procedure da seguire come: ACLS, BLS e/o liste di controllo, supporto decisionale, dosaggi da applicare ecc;
- comunicare la propria posizione alla stazione centrale per ricevere assistenza e rendere più facile l'organizzazione dei soccorsi;
- recuperare informazioni riguardo alle aree di raccolta definite dalla Centrale Operativa;
- conoscere la posizione di eventuali altri operatori presenti nella struttura e comunicare con essi per richiedere o fornire assistenza medica;
- segnalare il verificarsi di una situazione di emergenza e/o guasto, corredando la segnalazione di informazioni aggiuntive (posizione, stato della situazione, immagini e video);
- ricevere aggiornamenti e direttive dalla Centrale Operativa tramite ricezione di messaggi.

La Centrale Operativa è in grado di:

- ricevere e gestire le chiamate d'emergenza o le richieste di interventi da telefoni cellulari e altri dispositivi. Le condizioni di emergenza sono codificate in base alla loro gravità, misurata in termini di pazienti e/o di persone coinvolte, la loro autonomia in movimento ecc.;
- tenere traccia dell'evoluzione di ogni intervento/manutenzione dal suo inizio alla sua soluzione;
- individuare il personale che necessita di assistenza, conoscerne la posizione (nel rispetto della privacy) e creare squadre di supporto

- fornendo loro informazioni e istruzioni tramite un sistema di notifiche push;
- gestire le mappe della struttura ospedaliera e definirne i punti di interesse principali: uscite di sicurezza, aree di raccolta, scale, estintori e kit medici.

APPENDICE

2

INTERACTIVE DIDACTICS: AUXILIUM SIMULATION GAME

Luca Gorrone, Laura Mugnai

Abstract

Civil Protection didactic tools and training activities are of basic importance to spread knowledge and foster the resilience of communities. By promoting the culture of peace and solidarity, one can lay the foundations of communal life that will allow people to face individual and social challenges. The University of Florence has proposed to reappraise didactic peace games as a modern way to train Civil Protection Operators by creating a prototype peace-based electronic game entitled *Auxilium* which was designed as the conclusion of the First Level *Coordination of Civil Protection Activities* Master's Course and developed by Giunti Press. *Auxilium* is a dynamic peace game where participants compare their capabilities to manage human resources while facing disasters by cooperating, thus reversing the traditional parameters of adult and youth games. *Auxilium* represents a powerful and effective tool to spread the knowledge of Civil Protection and of the culture of peace by highlighting the role of dialogue and teaching how to cooperate and share goals in order to overcome problems.

Keywords

Simulation game, Civil Protection, didactics, culture of peace, resilience, teamwork, rescue activities, training system, peace game.

Introduction

By designing the *Auxilium* simulation game, we believe we have done something very simple; it is as if we had thrown a little stone into a sea of ideas which characterizes The Civil Protection and – amazingly – the size of the circles which appeared on the surface grew larger, instead of smaller. This has an extraordinary effect, because it means that if you begin dealing with the issue of shaping the culture of peace and of shared goals of The Civil Protection, our local operational reality (i.e. the reality of the University and of The Civil Protection) will be able to provide ideas with energy and increasing their effects for what inspires the will to work for the common good.

Therefore, we will try and let you share in the team spirit which has made it possible to turn a work carried out as the conclusion of the First Level *Coordination of Civil Protection Activities* Master's Course at the University of Florence, into the theme of the final speech of this NATO Advanced Training Course. Generally speaking, all over the world, didactic activity can be defined as teaching and learning intellectual and moral principles aiming at shaping people's character and developing their aptitudes. It is an activity which has an effect both in those who teach and those who learn. This is possible because trainers work on the trainees' potential, which has to be molded and developed. Today's school system and its teaching staff have to fight against a reality which is becoming more and more common even in the apparently richest countries, where they have to face critical situations as well as limited resources.

A new didactic tool: Auxilium

Within this context, in view of increasingly limited offers, it becomes more and more difficult to provide answers that meet the demand for training and the requests for didactic results that come from the world outside the school system. It is a mechanism which is not very different from the one which characterizes the relationship of The Civil Protection with the external world, in which case the demand is represented by more and more varied, urgent and dangerous occurrences, and the requests are for those building new capabilities and expertise to carry out new and more complex Civil Protection tasks. The offers are the unquantifiable resources provided by the capabilities and magnanimity of volunteers. All over the world, The Civil Protection is asked for didactic results, too.

In the school environment, this situation interacts continuously with another reality which has a basic importance in shaping young people's aptitudes, capabilities and ways of thinking, that are represented by the intersections and influence of the interpersonal relationships which are established between young people, their families, their teachers and the external world. Also, mass media has a role in this complex panorama of relationships. Just think of what television, radio, video games, comics, art and music can do in terms of perceiving the reality and of developing young people's conscience. Just think of the possibilities of a training process aimed at building a good conscience, which can be produced by language practices currently found outside classrooms and teaching contexts in general, including those of The Civil Protection. Just think of the series of messages which come from the cinema, concerts and sporting events and from fashionable stereotypes which nowadays seem more

and more likely to mould people in perpetual conflicts with themselves and/or with other people.

Didactics can indifferently, and with equal success, develop a culture of conflict or a culture of protection; a culture of war or a culture of peace. The objective is the same in both cases: defining goals, meeting the requests and needs of trainers and trainees, balancing theory and practice and developing methods, materials, conscience and aptitudes. What changes are the effects, which can be totally different. While the culture of peace produces cooperation, the culture of war produces conflict. It might sound like an obvious statement, but these are the results of automatisms that we activate every day. Think of the number of conflicts we face daily, even if it is clear that they are useless ones, and how they manage to separate us. Just think of when you drove your car here, or of the number of useless wars that are fought because of a single sentence written in a religious text. While the culture of peace fosters cooperation, the culture of war fosters unfair rivalry. Monopoly is a typical simulation game, where the objective of each player is to ruin all other opponents. It is an economics simulation game based on the culture of conflict. By fostering cooperation, the culture of peace leads people to understand the concept of sacrificing for the common good and to appreciate and defend what has been created by the community. In contrast, by fostering conflict, the culture of war develops aggressiveness and selfishness. The culture of peace fosters solidarity while aggressiveness and conflict foster isolation.

As the person in charge of The Florence Police Team dealing with the coordination of activities safeguarding vulnerable people (the elderly, women and children), Luca Gorrone had to face social phenomena such as school bullying. The isolation produced by bullying is the result of an aggression-based childhood that young people experience with unease both at school and in other aspects of their life. Therefore, it is necessary to foster the culture of peace to promote solidarity among young people, which is the basis for being able to live together and challenge any situation that increases individual and social uneasiness. In order to maintain such levels of aggression, every war and every conflict professes myths and produces misbeliefs in order to create very powerful mechanisms that organize and fuel the partition between contrasting groups. If you do not create such myths and you do not compel anyone to have an opinion about any issue, you get exactly the same results that we obtained by throwing a small stone in the sea of The Civil Protection. In other words, any occasion to build something good together is received and fuelled by the community. That is why, in order to maintain the culture of war, one has to create situations in which you perceive other people as opponents, or even enemies, while in normal human understanding, one's neighbour is never a natural opponent, but part of the same spe-

cies and of the same human society. The culture of peace does not need myths and does not foster misbeliefs, but knowledge.

Civil Protection operational and didactic structures, which deal with people's safety and security around the world, need to direct their training activities towards spreading real knowledge. This means they have to overcome the difficulties that have marked the organization of training courses and must determine standards, criteria and resources necessary to check the quality and efficiency of the courses, while maintaining the possibility of international sharing of methods and contents. When determining the critical points and the targets of Civil Protection education with the understanding of declaring a real culture of peace, it is necessary to keep in mind the mutual influences between the structural foundations of education and information, as well as the main features and trends of today's Civil Protection.

This is a *NATO Advanced Training Course about mass-casualty emergencies*, and in the last few days we have witnessed that our small and vulnerable planet provides a selection of human situations and terrible tragedies that require the development of more and more adequate skills to carry out the most complex and significant tasks. Education and training have to meet the needs of prompt and flexible Civil Protection structures that have to be able to answer the challenges of ever changing types of human and natural disasters that strike progressively advanced human societies which, at the same time, are becoming increasingly vulnerable. An evolution can be already noticed in the consideration of the importance of business continuity management, of managing the relationships with mass media and of organizing long lasting international humanitarian interventions. Such tendency is present also in meeting demands for safety which are not necessarily linked to high risks, but which affect the perception of a community's vulnerability and therefore, the perception of the need for efficacious self-protection. The aim of training does not only consist in developing knowledge, but also in building a multi-dimensional discipline capable of turning academic ways of thinking into operative ways of thinking.

Today's contribution is this: the education and training of citizens, who are the real Civil Protection Operators, as a basic element to overcome critical points of any kind. The resilience of a community is the result of its education to peace and teamwork when facing dangers and disasters. It is necessary to overcome the modern dictatorship of contingency, to take note of the inadequacy of traditional teaching methods and to get rid of the myths that prevent building a real culture of Civil Protection and efficient self-protection. Just to mention the most common myths, think of those about the exceptional nature of catastrophic events, about the possibility to survive under ruins for countless days, the apathy of victims of a disaster and the likelihood of the occurrence

of mass panic. Within a school environment, just think of the myth of hiding under desks in case an earthquake takes place; an idea that is wrong and that encourages discriminating handicapped children in wheelchairs, who, from an educational point of view, turn into naturally expendable subjects.

Actually, Civil Protection didactic activity already has some basic principles:

- defining clear and deliberate goals;
- fostering the understanding that roles exist in case of emergency and that technical and scientific aspects are as important as management and social ones;
- developing the participants' potentials;
- requesting the active participation of trainers, trainees and commissioners;
- finding the balance between theory and practice.

In other words, the didactics of the Civil Protection must encourage people to stop considering improvisation as the highest expression of a rescuer's capacities; an idea which is to be replaced by the concept of expertise and teamwork.

In order to balance theory and operative reality, it is necessary to leave traditional academic methods. The proposal of the University of Florence consists of reappraising didactic peace games as a modern way to train Civil Protection Operators. Ideally, this should be applied in school, the didactic tool being games and the method being play based on the culture of peace. However, all the games which are commercially available, including those which are called peace games, are based on conflict. There are no games in which other players are not considered opponents, or even enemies. This dynamism which characterizes the development of a game and defines how amusing it is seems perpetually linked to some form of violence, especially as far as electronic games and online games are concerned. That is why one wonders if it is possible to imagine a game based on the culture of peace which is not a culture of war against war.

It is my opinion that the University of Florence has proved it is possible by creating a prototype peace-based electronic game entitled *Auxilium* which was developed by Giunti press and is available on CESPRO's website. *Auxilium* is one of four peace games that are part of a research program of the University of Florence that is still active. But how can you design a Civil Protection game based on the culture of peace? By keeping in mind the principle of Civil Protection didactic activity, you obtain seven simple principles that characterize a didactic Civil Protection game:

- consider only the survivors, avoiding notices of casualties;
- assess actions on the basis of their efficacy, promoting positive and active participation;
- always refer to the group, not to single players, so as to promote teamwork;
- perform an unbiased analysis of effects to develop critical senses and the capability to learn from one's mistakes;
- do not support any political party;
- avoid big numbers to focus attention on self-protection;
- remember that words are not harmless.

The latter aspect is often underestimated for its consequences, but within the context of a culture-producing didactic game, one cannot use any terms which cause separation, isolation and conflict. Think of all the wrong interpretations of the word 'safety' and the possible effects of this ambiguity and of other terms such as 'different' and 'disabled' in a rescue context. Think of the misunderstandings linked to terms such as 'Imam' or 'Taliban', too.

These principles have to be kept in mind when choosing the kind of game you decide to design. There are many ways to classify games; one of the simplest consists of dividing games into outdoor, indoor and electronic versions. Among outdoor games, team games that are not competitive should be preferred. Allow us to describe this concept with an experience: last summer, Luca Gorrone, went to an elementary school to give a speech about how to combat bullying, which ended in a dialogue about legality. During the break, he was in the schoolyard talking to the teachers and noticed the children were playing in the schoolyard in the usual way; the girls in small groups and the boys playing football. A boy in a wheelchair was watching the improvised football match. Luca Gorrone asked the teachers if they had ever proposed alternative games to the children, for example Saracenic Ball. None of the teachers had ever heard of it. In a Saracenic Ball game, the ball is replaced by a hoop and the two teams have to get the hoop to their own goalkeeper on the other side of the field. The goalkeeper sits and has to catch the hoop with a club. No physical contact is allowed, which means that the player who receives the hoop has to stop and immediately pass it to a teammate. After Luca Gorrone taught the game to the children and the teachers, two mixed teams of boys and girls began playing. The goalkeepers were one boy sitting in a normal chair and another boy in a wheelchair, beaming with joy. As far as we know, pupils still play Saracenic Ball in that school. This example reminds us of a few things: the first is that school break has a didactic aspect which is fundamental in building good consciences. The second is that teachers must have the right education to be able to teach

the culture of peace. The third is that if ever those children have to face an emergency in the future, they will immediately and naturally try teamwork to defend themselves from danger so that everyone can find his/her role and way to act, instead of being passive, whatever his/her position and capacity.

Football is a wonderful sport: you just need a somewhat rounded object, some space and everyone can play. However, the effects of the messages which accompanied the development of football as a sport discipline have turned it into a very competitive, and sometimes violent, game. Moreover, physical contact is a basic element of this sport, therefore making it a typically male sport. The didactic function of football has declined with the passing of time.

Among indoor games, role-play games certainly represent the most effective form of didactic game from the point of view of education to self-protection. Identifying oneself with a character and different situations perfectly matches the mentality of putting oneself in other people's shoes and gives the flexibility modern Civil Protection needs. However, it takes years to design a role-playing game because you need a team of specialists to design the profiles of the characters. Thus, an amount of time and energy which has not been available during the one-year Master's Degree Course, but that could possibly fall within the research path that has begun at the University of Florence with this Advanced Training Course. All of the games I designed are based on simulation and are didactic games feigning Civil Protection activities. The one most referenced here is *Auxilium*. It is a game about strategic management of rescue activities within small-scale and medium-scale disasters. While Civil Protection drills make it possible to involve many people and many roles, simulations represent the ideal solution to involve a significant number of participants in several well-defined roles. It is a training system which certainly offers more possibilities than the mere study of scenarios, that only allows a smaller number of roles, or questionnaires, that make people identify with only one role. Moreover, simulation makes it possible to evaluate the solutions to an emergency without running any risks, to focus on specific didactic targets and to test emergency protocols through virtual reality. Simulation also fosters teamwork, is open to interactive debriefing and can be repeated. It is certainly cheaper than drills, too.

All of the games based on this new concept of the culture of peace and of Civil Protection have been designed in such a way as to make it possible to turn them into online games. Indeed, *Auxilium* has been available online as well. Not only have the prototypes for the board version been made with the help of GIUNTI technicians, but also the graphic interface on the screen has been designed by them. An entire summer was devoted to checking the playability of the game and

there was not one single complaint. We will not explain in detail the electronic version; we only invite you to write down the link to the following website: <<http://www.cespro.unifi.it/Article28.html>> from which you can access *Auxilium*. However, I would like to describe the principles of *Auxilium* here briefly, even though the best way to understand the way a game works is to play it. *Auxilium* is a dynamic, amusing and cognitive peace game where participants compare their capabilities to manage human resources in a way which is absolutely new for a simulation game, that is, by cooperating. There is no opponent to eliminate or ruin. The aim of the game is to solve an unhappy and increasingly difficult series of small to medium-scale disastrous events through dialogue, intelligence and mutual help. Each player has to face a crescendo of his/her small-scale emergencies and, at the same time, medium-scale common emergencies with the Civil Protection resources s/he has at his/her disposal. The players must avoid being excluded, which is a negative option for the remaining players, and to avoid the match ending too quickly. The overall goal is to educate people to manage and share their resources and use cooperation to solve common problems concerning safety; in other words, to groom young people for the culture of Civil Protection as the expression of the culture of peace, thus fostering the conditions for educating people towards individual and collective self-protection. Moreover, the layout of the playing cards makes it possible to explain to the players the various kinds of accidents or disasters, the intervention hierarchies of the organizations/agencies in charge of rescue activities and the means and materials used to provide aid. Each player has to try and obtain as many points as possible in terms of lives saved in local emergencies (accidents) and mass-casualty events (disasters) by carrying out high-quality interventions, managing one's resources, means and activities at best. The setup of the game changes at each level and allows for a multi-dimensional didactic development, to the point of involving very complex investment strategies in the advanced version of the game. By reversing the traditional parameters of adult and youth games, *Auxilium* represents a powerful and effective tool to spread the knowledge of Civil Protection and of the culture of peace by highlighting the role of dialogue and teaching how to cooperate and share goals in order to overcome problems. The game is set up in such a way that it is in each player's interest to keep the other players playing until the match ends, thus learning that his/her presence is important for the other players when facing difficulties and that other players can be crucial for his/her own survival.

Research in this field is now causing the development of other peace games. One of these, named *Florence Protection 1*, has been supported by the Municipality of Florence in elementary schools, where

by leveraging children's imagination, pupils are made to drive rescue efforts through the chaos of Florentine traffic and to intervene in various emergencies, which can thus be explained. *Reticolo* (Network) is an adult game where you do not take other players' pieces, but instead work together to solve common emerging problems. Finally, *Disaster* is a post-graduate quiz game which can be adapted to any learning context where you advance only after learning from your own mistakes.

BIBLIOGRAFIA

- Alexander D. (2010), *Mortalità e Morbilità nei Disastri*, UCL University College London, Londra.
- Augustine J., Schoettmer J.T. (2005), *Evacuation of a Rural Community Hospital: lessons learned from an unplanned event*, «Disaster Management & Response», 3 (3), pp. 68-72.
- Australian Prudential Regulatory Authority (APRA) (2005), *Prudential standard APS 232, Business Continuity Management e Guidance Note 232.1*, www.apra.gov.au.
- Basel Committee on Banking Supervision (2006), *High-Level principles for Business Continuity*, «Bank for International Settlements», <<http://www.bis.org/publ/joint17.pdf>>.
- Bellini P. et al. (2013), *Mobile Emergency, an emergency Support System for Hospitals in Mobile Devices: Pilot Study*, «JMIR Res Protoc», 2 (1), p. 1.
- British Standards Organisation (2003), *The Guide to Business Continuity Management*, «Publicly Available Specification PAS», 56, www.automataservices.com.
- Cabinet Office, Civil Contingencies Act (2004), c.6, <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2004/36/pdfs/ukpga_20040036_en.pdf>.
- Casalicchio E., Bologna S. (2007), *La simulazione: uno strumento a supporto della protezione delle infrastrutture critiche*, «Safety and Security», 3, pp. 30-34.
- Commission of the European Communities (2006), *Proposal for a Directive of the Council on the Identification and Designation of European Critical Infrastructure and the Assessment of the Need to Improve Their Protection*, 787, COM, Brussels, December 12.
- De Boer J. (1999), *Order in chaos: modeling medical management in disasters*, «European Journal of Emergency Medicine», 6 (2), pp. 141-148.
- DGR. n. 19, 11 gennaio 2010, *Progetto di ricerca fra la Regione Toscana e le Università degli Studi di Firenze e Pisa per la valutazione del rischio sismico delle strutture ospedaliere situate in Toscana*.
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*.

- Dubois D., Prade H. (1998), *Possibility Theory: an Approach to Computerized Processing of Uncertainty*, Plenum Publishing Corporation, New York.
- Federal Reserve System (2003), *Interagency Paper on Sound Practices to Strengthen the Resilience of the U.S. Financial System*, Circular n. 11522, www.federalreserve.gov.
- Financial Services Authority (2006), *Business Continuity Management. Practice Guide*, «FSA», <http://www.fsa.gov.uk/pubs/other/bcm_guide.pdf>.
- Grosfield D. (2009), *Business Continuity Planning for Hospitals*, «Hospital News», p. 24.
- Haimes Y.Y., Jiang P. (2001), *Leontief based model of risk in complex interconnected infrastructures*, «Journal of Infrastructure Systems», pp. 1-12.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2002), *World disasters report 2002: Focus on reducing risk*, «IFRC», <<http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/WDR/32600-WDR2002.pdf>>.
- Kaji A.H., Bair A., Okuda Y., Kobayashi L., Khare R., Vozenilek J. (2008), *Defining Systems Expertise: Effective Simulation at the Organizational Level. Implications for Patient Safety, Disaster Surge Capacity, and Facilitating the Systems Interface*, «ACAD EMERG MED», 15, 11, pp. 1098-1103.
- Keene S., Auger L. (2006), *Continuity of Business: does your hospital have a plan?*, «The Internet Journal of World Health and Societal Politics», 4 (2).
- Kosko B. (1994), *The probability monopoly*, «IEEE Transactions on Fuzzy Systems», 2 (1), pp. 32-33.
- Lupoi G., Franchin P., Lupoi A., Pinto P.E., Calvi G.M. (2008), *Probabilistic Seismic Assessment for Hospitals and Complex-Social Systems*, IUSS Press, Pavia.
- Miniati R., Iasio C. (2012), *Methodology for rapid seismic risk assessment of health structures: case study of the hospital system in Florence*, «International Journal of Disaster Risk Reduction», 2, pp. 16-24.
- Morey J.C., Simon R., Jay G.D., Wears R.L., Salisbury M., Dukes K.A., Berns S.D. (2002), *Error Reduction and Performance Improvement in the Emergency Department through Formal Teamwork Training: Evaluation Results of the MedTeams Project*, «HSR: Health Services Research», 37 (6), pp. 1553-1581.
- Munasinghe M., Clarke C. (1995), *Disaster prevention for sustainable development: A Report from the Yokohama World Conference on Natural Disaster Reduction*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington D.C.
- Ordinanza P.C.M. n. 3274/03 (2003), *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*.

- Peltz M.R. *et al.* (2006), *Disaster Healthcare System Management and Crisis Intervention Leadership in Thailand. Lessons Learned from the 2004 Tsunami Disaster*, «Prehospital and disaster medicine: the official journal of the National Association of EMS Physicians and the World Association for Emergency and Disaster Medicine in association with the Acute Care Foundation», 21 (5), pp. 299-302, <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17297898>>.
- Quarantelli E.L. (1986), *Sociopsychological aspects of evacuating or sheltering health care facilities in the event of a nuclear power plant accident. Preliminary*, «Disaster Research Centre University of Delaware», paper #115, <<http://udspace.udel.edu/bitstream/handle/19716/561/PP177.pdf>>.
- Quarantelli E.L. (1997), *Ten criteria for evaluating the management of community disasters*, «Disaster», 21, 1, pp. 39-56, <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9086633#>>.
- Salski A., Fränzle O., Kandzia P. (1996), *Introduction to the Special issue fuzzy logic in ecological modelling*, «Ecological Modelling», 85, pp. 1-2.
- Segretariato di Stato dell'Economia (2009), *Manuale in caso di pandemia*, <<http://www.seco.admin.ch>>.
- Setola R. (2007), *Availability of healthcare services in a network-based scenario*, «International Journal of Networking and Visual Organisations», 4 (2), pp. 130-144.
- SwIssBanking (2007), *Raccomandazioni per il Business Continuity Management*.
- Ufficio Federale della Sanità Pubblica (UFSP) (2006), *Piano Svizzero per pandemia influenzale 2006*, <<http://www.bag.admin.ch/influenza>>.

NOTE SUGLI AUTORI

Emanuela Masini, direttore del CESPRO, Centro per la Ricerca, Trasferimento e Alta Formazione nell'Ambito dello Studio delle Condizioni di Rischio e di Sicurezza e per lo Sviluppo delle Attività di Protezione Civile e Ambientale, Direttore SODC Tossicologia Medica, Università degli Studi di Firenze, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi.

Pierfrancesco Bellini, collaboratore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Firenze.

Sergio Boncinelli, presidente di Uso Sicuro S.r.l., già spin-off dell'Università degli Studi di Firenze.

Gino Calzeroni, direttore SOS Coordinamento Maxi-emergenze Aziendali, Dipartimento Emergenza e Area Critica, Azienda Sanitaria Firenze.

Tommaso Cannoni, Ph.D. in Business Administration, dottore commercialista e revisore legale dei conti ODCEC Firenze.

Francesco Grossi, medico in Formazione Specialistica presso la Scuola di Specializzazione di Cardiologia, Università degli Studi di Firenze.

Roberto Miniati, Ph.D. in *Mitigation of Risk due to Natural Hazards on Structures and Infrastructures*, assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Firenze.

Nicola Mitolo, collaboratore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Firenze.

Laura Mugnai, assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Firenze.

Si ringraziano per la collaborazione:

David Alexander, professor of Risk and Disaster Reduction, University College London.

Nora Annesi, laureanda in Pianificazione e Progettazione della Città e del Territorio, Università degli Studi di Firenze.

Giancarlo Berni, responsabile dell'Osservatorio Permanente sul Sistema di Emergenza Urgenza, Consiglio Sanitario Regionale.

Primo Botti, direttore SOD Centro Anti Veleni, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi e docente Scuola di Specializzazione in Tossicologia Medica.

Angelo Raffaele De Gaudio, direttore della Scuola di Specializzazione in Anestesia, Rianimazione e Terapia Intensiva, Università degli Studi di Firenze, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi.

Paolo Fontanari, direttore SODC Anestesia e Rianimazione di Area Chirurgica, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi.

Monica Giuli, afferente al Centro di Riferimento Regionale sulle Criticità Relazionali.

Luca Gorrone, primo dirigente della Polizia di Stato, Sezione Anticrimine della Questura di Lucca.

Giovanni Orazio Lepore, dottore in Scienze e Tecnologie Geologiche.

Marco Mangini, medico in Formazione Specialistica presso la Scuola di Specializzazione in Anestesia, Rianimazione, Terapia Intensiva e Terapia del Dolore, Università degli Studi di Firenze.

Federica Martellini, Ph.D. in Biochimica e Biologia Applicata, Università degli Studi di Firenze.

Andrea Meneghin, Ph.D. in Progetto e Costruzione di Macchine, assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Firenze.

Paolo Nesi, professore ordinario presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Firenze.

Giuse Piccinno, Coordinamento Emergenze, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi.

Matteo Tomaiolo, Coordinamento Emergenze, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi.

