

# TeMA

Journal of  
Land Use, Mobility and Environment

Urban sprawl processes characterize the landscape of the areas surrounding cities. These landscapes show different features according to the geographical area that cities belong to, though some common factors can be identified: land consumption, indifference to the peculiarities of the context, homogeneity of activities and building typologies, mobility needs exasperatedly delegated to private cars.

Tema is the journal of the Land use, Mobility and Environment Laboratory of the Department of Urban and Regional Planning of the University Federico II of Naples. The journal offers papers with a unified approach to planning and mobility. TeMA Journal has also received the Sparc Europe Seal of Open Access Journals released by Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition (SPARC Europe) and the Directory of Open Access Journals (DOAJ).



## THE RESILIENT CITY

## THE RESILIENT CITY

2 (2012)

### Published by

Laboratorio Territorio Mobilità e Ambiente - TeMALab  
Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio  
Università degli Studi di Napoli Federico II

Published on line with OJS Open Journal System by Centro di Ateneo per le  
Biblioteche of University of Naples Federico II on the servers of Centro di Ateneo  
per i Sistemi Informativi of University of Naples Federico II

Direttore responsabile: Rocco Papa  
print ISSN 1970-9889  
on line ISSN 1970-9870  
Registrazione: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n° 6, 29/01/2008

**Editorials correspondence**, including books for review, should be sent to

Laboratorio Territorio Mobilità e Ambiente - TeMALab  
Università degli Studi di Napoli "Federico II"  
Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio  
Piazzale Tecchio, 80 - 80125 Napoli - Italy  
Sito web: [www.tema.unina.it](http://www.tema.unina.it)  
info: [redazione.tema@unina.it](mailto:redazione.tema@unina.it)

# TeMA

Journal of  
Land Use, Mobility and Environment

TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment offers researches, applications and contributions with a unified approach to planning and mobility and publishes original inter-disciplinary papers on the interaction of transport, land use and Environment. Domains include: engineering, planning, modeling, behavior, economics, geography, regional science, sociology, architecture and design, network science, and complex systems.

The Italian *National Agency for the Evaluation of Universities and Research Institutes* (ANVUR) classified TeMA as one of the most highly regarded scholarly journals (Category A) in the Areas ICAR 05, ICAR 20 and ICAR21. TeMA Journal has also received the *Sparc Europe Seal* for Open Access Journals released by *Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* (SPARC Europe) and the *Directory of Open Access Journals* (DOAJ). TeMA publishes online in open access under a Creative Commons Attribution 3.0 License and is double-blind peer reviewed at least by two referees selected among high-profile scientists, in great majority belonging to foreign institutions. Publishing frequency is quadrimestral. TeMA has been published since 2007 and is indexed in the main bibliographical databases and present in the catalogues of hundreds of academic and research libraries worldwide.

## EDITORIAL MANAGER

Rocco Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

## EDITORIAL ADVISORY BOARD

Luca Bertolini, Universiteit van Amsterdam, Netherlands  
Virgilio Bettini, Università Luav di Venezia, Italy  
Dino Borri, Politecnico di Bari, Italy  
Enrique Calderon, Universidad Politécnica de Madrid, Spain  
Roberto Camagni, Politecnico di Milano, Italy  
Robert Leonardi, London School of Economics and Political Science, United Kingdom  
Raffaella Nanetti, College of Urban Planning and Public Affairs, United States  
Agostino Nuzzolo, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy  
Rocco Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

## EDITORS

Agostino Nuzzolo, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy  
Enrique Calderon, Universidad Politécnica de Madrid, Spain  
Luca Bertolini, Universiteit van Amsterdam, Netherlands  
Romano Fistola, Dept. of Engineering - University of Sannio - Italy, Italy  
Adriana Galderisi, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy  
Carmela Gargiulo, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy  
Giuseppe Mazzeo, CNR - Istituto per gli Studi sulle Società del Mediterraneo, Italy

## EDITORIAL SECRETARY

Rosaria Battarra, CNR - Istituto per gli Studi sulle Società del Mediterraneo, Italy  
Daniela Cerrone, TeMALab, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy  
Andrea Ceudech, TeMALab, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy  
Rosa Anna La Rocca, TeMALab, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy  
Enrica Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

## ADMINISTRATIVE SECRETARY

Stefania Gatta, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

## THE RESILIENT CITY 2 (2012)

### Contents

#### EDITORIALE

- The Resilient City** 3  
Rocco Papa

#### FOCUS

- Searching for Ariadne's Thread** 7  
Giovanni Rabino, Valerio Cutini
- City and Mobility. Towards an  
Integrated Approach to Resolve  
Energy Problems** 23  
Carmela Gargiulo, Valentina Pinto, Floriana Zucaro
- Systemic Resilience of Complex  
Urban Systems. On Trees and Leaves** 55  
Serge Salat, Loeiz Bourdic
- Enhancing Urban Resilience in Face  
of Climat Change** 69  
Adriana Galderisi, Floriana Federica Ferrara
- Il sistema ospedaliero e la resilienza  
urbana** 89  
Francesca Pirlone
- Towards Resilient City:  
Comparing Approaches/Strategies** 101  
Angela Colucci

#### EDITORIAL PREFACE

- The Resilient City**  
Rocco Papa

#### FOCUS

- Searching for Ariadne's Thread**  
Giovanni Rabino, Valerio Cutini
- City and Mobility. Towards an  
Integrated Approach to Resolve  
Energy Problems**  
Carmela Gargiulo, Valentina Pinto, Floriana Zucaro
- Systemic Resilience of Complex  
Urban Systems. On Trees and Leaves**  
Serge Salat, Loeiz Bourdic
- Enhancing Urban Resilience in Face  
of Climat Change**  
Adriana Galderisi, Floriana Federica Ferrara
- The Hospital System and the Urban  
Resilience**  
Francesca Pirlone
- Towards Resilient City:  
Comparing Approaches/Strategies**  
Angela Colucci

<p><b>Strumenti di valutazione della resilienza urbana</b> Giovanna Saporiti, Gianni Scudo, Cynthia Echave</p>	<b>117</b>	<p><b>Assessment Tools of Urban Resilience</b> Giovanna Saporiti, Gianni Scudo, Cynthia Echave</p>	
<p><b>Spatial Resilience of Outdoor Domestic Spaces in Mozambique</b> Céline F. Verissimo</p>	<b>131</b>	<p><b>Spatial Resilience of Outdoor Domestic Spaces in Mozambique</b> Céline F. Verissimo</p>	
<p><b>Enhancing Resilience of London by Learning from Experiences</b> Funda Atun</p>	<b>147</b>	<p><b>Enhancing Resilience of London by Learning from Experiences</b> Funda Atun</p>	
<p><b>Urban Resilience and Ecosystem Services: How can e Integrated in the Case of Istanbul – Sultanbeyli District?</b> Azime Tezer, Zeynep Deniz Yaman, Ayse Ozyetgin Altun, Ilke Albayrak</p>	<b>159</b>	<p><b>Urban Resilience and Ecosystem Services: How can e Integrated in the Case of Istanbul – Sultanbeyli District?</b> Azime Tezer, Zeynep Deniz Yaman, Ayse Ozyetgin Altun, Ilke Albayrak</p>	
<p><b>La resilienza: futuro della protezione civile</b> Fulvio Toseroni</p>	<b>177</b>	<p><b>Resilience: the Future of Civil Protection</b> Fulvio Toseroni</p>	
<b>TERRITORIO, MOBILITA' E AMBIENTE</b>		<b>LAND USE, MOBILITY AND ENVIRONMENT</b>	
<p><b>The Effect of Central Metro Stations on Real Estate Values</b> Agapi Xifilidou, Nikolaos Karanikolas, Spyridon Spatalas</p>	<b>185</b>	<p><b>The Effect of Central Metro Stations on Real Estate Values</b> Agapi Xifilidou, Nikolaos Karanikolas, Spyridon Spatalas</p>	
<p><b>I finanziamenti europei per l'ambiente e la mobilità</b> Michele Macaluso, Nicola Clemente, Nadijara Alves Acunzo, Giulio Guarracino</p>	<b>195</b>	<p><b>European Funds for Environment and Sustainable Mobility</b> Michele Macaluso, Nicola Clemente, Nadijara Alves Acunzo, Giulio Guarracino</p>	
<b>OSSERVATORI</b>		<b>REVIEW PAGES</b>	
<p>Daniela Cerrone, Fiorella De Ciutiis, Rosa Alba Giannoccaro, Giuseppe Mazzeo, Valentina Pinto, Floriana Zucaro</p>	<b>213</b>	<p>Daniela Cerrone, Fiorella De Ciutiis, Rosa Alba Giannoccaro, Giuseppe Mazzeo, Valentina Pinto, Floriana Zucaro</p>	



## IL SISTEMA OSPEDALIERO E LA RESILIENZA URBANA

FRANCESCA PIRLONE

Università degli Studi di Genova, Facoltà di Ingegneria  
DICCA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale  
e-mail: francesca.pirlone@unige.it  
URL: <http://www.unige.it>

### ABSTRACT

The concept of resilience is critical when addressing the issue of natural hazards. The role of an urban planner is to analyze the territorial system, consisting of several functional systems and its vulnerability. In a city, there are strategic elements that should not lose functionality during or following a natural event; the definition of specific scenarios could put structures exposed to risk on safety in order not to compromise the system. I report an experience of research carried out within the hospital system that, in case of occurrence of a natural event, is often simultaneously exposed, and therefore need of rescue, and it is a dispenser of rescue. Given the importance of the theme there are several initiatives, also promoted by The Italian Civil Protection, in particular the drafting of hospital emergency plans. The described methodology has allowed the definition of risk simulations for the hospital system, starting from the determination of qualitative and quantitative indices of hazard, vulnerability and exposure in support of plan emergency hospital. Specific focus was directed to the exposure, determined dynamically, going to know how the situation changes in the hospital complex, depending on the passing of hours a day. In these scenarios we introduced the parameter "time", concept of the time policies. The new "Planning and emergency hospital Plans" could well be a step forward for the safety of the territory. These could be an integral part of the town civil protection plans (dedicated to the emergency and to forecast), in turn attached to urban plans in order to become operational tools of strategies and policies needed to increase urban resilience.

### KEYWORDS:

Sistema ospedaliero, piani di emergenza ospedalieri, sicurezza da eventi naturali

## 1 LA RESILIENZA DEL SISTEMA TERRITORIALE ED EVENTI NATURALI

Il concetto di resilienza, introdotto nei primi anni Settanta, definisce la capacità dei sistemi naturali di assorbire perturbazioni, conservando le proprie funzioni e la propria struttura (Holling 1973; Laszlo 1985). Tale concetto risulta fondamentale quando si affronta la tematica dei rischi naturali. Il rischio naturale (o danno temuto), come noto, viene definito come la funzione di tre diverse grandezze, pericolosità, vulnerabilità ed esposizione, che nella letteratura scientifica, sono studiate attraverso approcci metodologici diversi. In particolare, compito di un urbanista è quello di analizzare il sistema territorio, costituito da diversi sotto-sistemi funzionali (abitativo, scolastico, sanitario, ecc.) e la relativa vulnerabilità.

Riprendendo una definizione di Fortune e Peters (1995), la vulnerabilità di un sistema sociale o territoriale può essere definita come l'opposto della sua capacità di assorbire perturbazioni, ovvero come l'opposto della sua resilienza.

La resilienza pertanto può essere espressa come funzione del "carico" che un sistema naturale può assorbire prima che il sistema stesso cambi la sua struttura, mutando variabili e processi che ne controllano il comportamento.

Un sistema resiliente è, dunque, un sistema in grado di assorbire l'azione perturbatrice, ripristinando il precedente stato di equilibrio o trovando nuove condizioni di equilibrio dinamico (Galderisi 2004).

Una città o un territorio può essere suddiviso in sottosistemi che costituiscono elementi non solo statici ma anche dinamici, in quanto aventi proprie funzioni e propri bacini di utenza.

Un sistema territoriale pertanto è costituito da sistemi funzionali di tipo insediativo (scolastico, sanitario, produttivo, ecc.) ed infrastrutturale (reti tecnologiche o lifelines, quali ad esempio elettrodotti, metanodotti, acquedotti, ...) o strutture per la mobilità (strade, autostrade, ferrovie, ecc.).

Ogni sistema funzionale (afferma Ugolini 2004) può essere scomposto in componenti di primo e secondo livello; le prime considerano le differenti tipologie di strutture, di più immediato riferimento, costituenti detto sistema, mentre le seconde costituiscono possibili disaggregazioni delle precedenti in termini funzionali e/o gestionali.

Per poter disporre di una conoscenza specifica del territorio, prima del verificarsi di un evento calamitoso (ad esempio prima di un terremoto, che fra l'altro non ha un tempo di allerta) sarebbe necessario, per ogni sistema funzionale, analizzare diversi aspetti<sup>1</sup> e successivamente realizzare delle simulazioni di rischio.

In una città, infatti, esistono degli elementi strategici che non devono perdere funzionalità durante o a seguito di un evento naturale; nel merito attraverso la definizione di specifici scenari si potrebbero mettere in sicurezza quegli esposti capaci di non far collassare il sistema territorio.

In quest'ultimo si possono individuare luoghi che rivestono ruoli diversi, la definizione dei ruoli e il conseguente ordinamento gerarchico dei luoghi non è però dovuta solo al tipo e all'entità delle funzioni localizzate; essa è strettamente correlata anche da un'ipotesi di svolgimento di flussi di persone e beni.

Gli effetti di un evento disastroso su un sistema territoriale possono essere di due tipi:

---

<sup>1</sup> A riguardo si ricordano:

- riferimento, in ciò includendo normative tecniche di organismi nazionali e comunitari competenti;
- il quadro funzionale ed interrelato delle competenze istituzionali di riferimento e dei soggetti "attori" e/o "fruitori" dei diversi servizi, sia a livello nazionale che locale;
- le componenti dei diversi sistemi funzionali, distinte quantomeno in due diversi livelli, in termini di congruità ed incisività (ciò per consentire elaborazioni a differenti e progressivi livelli di approssimazione e di dettaglio);
- l'individuazione di parametri, specie di uso comune, come "descrittori" quali-quantitativi di aspetti significativi delle entità considerate;
- algoritmi ed indicatori usati in letteratura e riferiti ad aspetti pertinenti, anche se con visioni parziali;
- valori dimensionali e/o progettuali di riferimento, connessi ad esperienze di "buona pratica" sufficientemente testate;
- note metodologiche volte ad indirizzare il successivo processo di elaborazione in modo da favorirne la coerenza (Ugolini 2004).

- perdita di efficienza delle attrezzature localizzate nei luoghi;
- modificazioni della capacità di connessione, conseguenti ad una perdita di efficienza delle infrastrutture che costituiscono il sottosistema delle comunicazioni;

sia l'uno che l'altro possono essere causa di modificazioni del ruolo dei singoli luoghi sul territorio e del loro ordinamento gerarchico. Infatti, a causa di una catastrofe si può verificare che un luogo, prima polo attrattore di flussi, perda tale capacità di attrazione sia per la perdita di funzionalità (o il collasso) delle strutture forti, che per il venir meno delle condizioni favorevoli di accessibilità (Tira, 1997).

Alcune esperienze presenti nella letteratura scientifica hanno approfondito il sistema territorio per la fase specifica dell'emergenza; si ricordano a riguardo il concetto di Struttura Urbana Minima (Sum) e Rete Urbana dell'Emergenza (Rue). Gli elementi della SUM sono costituiti dagli edifici strategici per il funzionamento della struttura urbana (quali ad esempio le attrezzature sanitarie), dagli spazi pubblici da utilizzare anche come aree di raccolta o di prima accoglienza, dal sistema di accessibilità in emergenza. Tali elementi, da un lato, si configurano come l'insieme delle dotazioni utili in fase di emergenza, dall'altro, risultano elementi strategici anche al fine della riqualificazione urbana. Nell'ambito della Rete Urbana dell'Emergenza, le principali reti vengono considerate quella delle attività strategiche (strutture sanitarie, decisionali, operative e gestionali) e quella delle aree e delle strutture di accoglienza (aree di attesa, aree di accoglienza).

## 2 IL SISTEMA OSPEDALIERO

Nel presente paper si riporta una specifica esperienza di ricerca svolta nell'ambito del sistema funzionale sanitario. In particolare l'attenzione è rivolta al sistema ospedaliero che, nel caso del verificarsi di un evento naturale, può risultare contemporaneamente sia esposto, e pertanto bisognoso di soccorso, che erogatore del soccorso stesso.

In tutte le analisi di esposizione, grande importanza viene data al sistema dei servizi sanitari, sia perché ospita della popolazione a rischio (i degenti concentrati negli ospedali), sia perché un suo corretto funzionamento è indispensabile nella fase dell'emergenza (Fera 1991).

Un ospedale, una caserma dei vigili del fuoco assumono un peso diverso a seconda degli scopi rispetto ai quali se ne valuta la vulnerabilità. Un ospedale, infatti, può essere considerato per i servizi che può fornire nel corso della gestione dell'emergenza, o per i servizi che può continuare a fornire durante la crisi come se nulla fosse successo –continuando cioè ad espletare i suoi compiti ordinari per i suoi utenti ordinari, non per i feriti del disastro– (Menoni 1997).

Il sistema ospedaliero rappresenta un sistema complesso, costituito da componenti strutturali e non strutturali. E' considerato strategico, perché deve garantire la funzionalità del suo servizio indipendentemente dal verificarsi di eventi esterni, quali quelli naturali.

Non esaustiva è la letteratura scientifica riguardante l'analisi del sistema ospedaliero nei confronti di tali eventi. Trattasi principalmente di studi relativi al problema dal singolo edificio "ospedale" (anche complesso dal punto di vista strutturale, impiantistico, funzionale, ...) e non al sistema ospedaliero in quanto tale, anche rapportato alle ripercussioni derivanti da una perdita di funzionalità dell'ospedale stesso nell'ambito del sistema territorio.

Tra le poche esperienze di ricerca riguardanti tale sistema si ricordano quelle relative ad analisi di tipo fisico-strutturale ed altre di tipo urbanistico-pianificatorio, oltre ad interessanti iniziative condotte dal Dipartimento della Protezione Civile Italiana, che riprendendo l'ottica statunitense, ha introdotto strumenti specifici per il sistema ospedaliero.

Sono state effettuate analisi riguardanti la consistenza del patrimonio ospedaliero italiano e dei danni subiti in terremoti passati (Nuti, Santini, Di Pasquale 1997; DGXII European Commission 1997), analisi di dettaglio per la fragilità di singoli ospedali (Monti e Nuti 1996), analisi di sistemi ospedalieri regionali (Nuti e Vanzi 1998) ed infine, più in generale, analisi del rischio del patrimonio ospedaliero italiano (Nuti, Santini e Vanzi 1998)<sup>2</sup>.

Gli ospedali sono considerati edifici strategici ai quali si richiede la continuazione delle attività di servizio anche in condizioni di emergenza, quali quelle successive all'evento sismico. Pertanto a differenza degli edifici convenzionali, il collasso deve essere misurato non solo rispetto alla perdita di stabilità strutturale ma anche alla perdita di funzionalità.

Per quanto concerne il discorso strutturale si ricorda che il patrimonio ospedaliero italiano è stato in gran parte costruito prima dell'emanazione di precise regole antisismiche e quindi molti degli edifici che garantiscono oggi la sicurezza rappresentano in realtà punti critici del territorio stesso.

Nello studio citato, una volta definite le curve di fragilità di ciascun edificio e i valori di pericolosità sismica per ciascun ospedale è stata ricavata, dal confronto, la probabilità di superamento dello stato limite considerato (funzionalità o collasso).

I risultati condotti hanno dimostrato una elevata vulnerabilità dei manufatti; tale approccio può rappresentare uno strumento utile nella decisione di strategie di intervento per l'adeguamento sismico di ospedali esistenti.

Un secondo approccio rivolto al sistema sanitario, ha analizzato il sistema attraverso l'individuazione della normativa di riferimento, dei soggetti che entrano in gioco, della schematizzazione del sistema in componenti di primo e secondo livello e nell'individuazione di parametri per consentire prime valutazioni quantitative<sup>3</sup>. Tra le componenti di primo livello rientrano i centri socio-sanitari, i poliambulatori di analisi, diagnosi e prevenzione, le farmacie e, naturalmente, gli ospedali. Questi ultimi possono essere distinti per tipologie (generali, specializzati, per convalescenti); occorre poi distinguere le diverse specialità.

Significative per tale sistema sono state inoltre le esperienze condotte dalla Protezione Civile Italiana, in particolare per il caso del verificarsi dei terremoti, che più volte hanno colpito il nostro Paese.

Come noto, gli ospedali sono opere strategiche ai fini della protezione civile, essenziali per la gestione delle emergenze nel caso di rischi naturali o antropici. Pertanto, importante è prevedere e migliorare le prestazioni di tali esposti a seguito di eventi, quali un terremoto, che hanno la caratteristica di interessare grandi estensioni di territorio.

Come già accennato, il patrimonio ospedaliero costruito con tecniche non sempre antisismiche (molti ospedali sono stati costruiti o ampliati prima dell'introduzione della classificazione sismica dei comuni) e l'elevata complessità che caratterizza gli ospedali stessi (sia dal punto di vista strutturale sia da quello funzionale impiantistico) li rende particolarmente vulnerabili ad eventi naturali, soprattutto al rischio sismico. Per tali ragioni il Dipartimento della Protezione Civile italiana ha manifestato attenzione per le strutture ospedaliere e per la loro organizzazione in caso di emergenza<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Approccio sulla sicurezza sismica dei sistemi ospedalieri del gruppo di ricerca dell'Università di Chieti-Università di Roma Tre.

<sup>3</sup> Approccio relativo alla messa in sicurezza del sistema territoriale da eventi naturali dell'Università di Genova (Ugolini 2004).

<sup>4</sup> Nel 1998 sono state emanate le linee guida per la pianificazione introspedaliera in caso di una maxiemergenza che definiscono le modalità di gestione dell'ospedale in caso di afflusso di feriti da incidente esterno o un danneggiamento dell'ospedale a causa sempre di incidente esterno. Nel 2001 sono stati emanati i criteri di massima per l'organizzazione dei soccorsi sanitari nelle catastrofi che definiscono criteri tra le regioni per una specifica cooperazione atta a garantire i soccorsi sanitari in emergenza sovra regionale. Nel 2003 è stato elaborato inoltre un documento da sottoporre alle Regioni per fornire alle stesse "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali", che però non considera l'OPCM 3274/2003 entrata in vigore successivamente.

Tra tutte le esperienze, da sottolineare è la collaborazione avviata nel 1999 con Applied Technology Council (organizzazione USA specializzata nello sviluppo di criteri di riduzione di rischio sismico) per la preparazione di un documento di base sulle problematiche da affrontare negli ospedali italiani su diversi temi: dalla normativa italiana per la pianificazione in emergenza e i piani attuali negli ospedali presi a riferimento; dalle metodologie in Italia e USA per la valutazione della vulnerabilità sismica degli ospedali; raccomandazioni per miglioramento e sopralluoghi post-sisma; addestramento personale e riduzione rischio sismico allo sviluppo di piani di emergenza sismica.

Trattasi del *“Rapporto ATC-51 U.S.-Italy collaborative recommendations for improving the seismic safety of hospitals in Italy”* in cui sono indicate diverse azioni da intraprendere nel breve termine.

Successivamente nel 2002 è stata sviluppata l'azione ATC-51 *“ATC-51-1 Recommended U.S.-Italy collaborative procedures for earthquake emergency response planning for hospitals in Italy”*<sup>5</sup> che ha previsto lo sviluppo di piani di emergenza sismica e la definizione di procedure per la valutazione della sicurezza nell'immediato post evento.

Nel rapporto è riportata una sintesi delle normative italiane in tema di pianificazione dell'emergenza e dei piani vigenti in ospedali presi come riferimento; inoltre è descritto il sistema per la risposta all'emergenza degli ospedali americani, sistema che potrebbe essere adattato anche a quelli italiani.

In Italia, alcuni ospedali hanno adottato piani di emergenza per problematiche principalmente quali incendio, incidente stradale, perdita di sostanze tossiche, contaminazione da materiale radioattivo, inondazioni. Attualmente i piani vigenti sono il Piano di Emergenza Interno (PEI)<sup>6</sup>, il Piano di Evacuazione (PEVAC)<sup>7</sup> e il Piano di Emergenza Intraospedaliero per il Massiccio Afflusso di Feriti (PEIMAF)<sup>8</sup>.

Il primo riguarda la specifica struttura ospedaliera considerata mentre il secondo ed il terzo si occupano, per certi aspetti, anche del rapporto tra l'ospedale ed il sistema urbano.

Nel PEVAC, ad esempio, nell'ambito della pianificazione operativa, vengono individuati due diversi scenari: l'evacuazione parziale e quella totale.

La prima (orizzontale o verticale) consiste nel trasferimento all'interno o all'esterno della struttura di persone dalle aree interessate dal fenomeno calamitoso o pericolose ad aree più sicure in relazione alla tipologia dell'evento e alla sua ipotetica evoluzione (Piano di Evacuazione parziale); il secondo considera lo sfollamento generale e totale in aree urbane sicure esterne alla struttura (Piano di Evacuazione totale).

---

<sup>5</sup> Tale rapporto illustra le procedure per la gestione dell'emergenza, l'organizzazione della documentazione e delle informazioni riguardanti l'edificio ed i sistemi in esso ospitati, i livelli di prestazione prevedibili a fronte di diversi scenari di scuotimento sismico, la vulnerabilità sismica, i primi interventi per limitare il danno, i piani e percorsi di evacuazione, i sopralluoghi post-sisma, l'addestramento degli operatori, la riduzione del rischio sismico per mezzo del miglioramento delle strutture e dei sistemi o attraverso la riorganizzazione delle funzioni sanitarie.

<sup>6</sup> Il Piano di Emergenza è stato concepito in modo da avere le seguenti caratteristiche: è formulato sulle strutture e sugli organici esistenti per una immediata attuazione; si integra con il Piano di Evacuazione ed il Piano di Massiccio Afflusso di feriti; è operativo 24 ore su 24; è impostato con particolare attenzione al rischio incendio, ma è adattabile anche agli eventi quali scoppio, inondazione e attentato; prevede le procedure organizzative e i protocolli operativi di gestione dell'emergenza; è materia di formazione del personale ospedaliero. Tale procedura ha lo scopo di mettere in atto tutte le azioni necessarie per ridurre le conseguenze di un evento; deve essere attuata da tutto il personale presente nel momento del verificarsi dell'evento e deve gestire l'emergenza. La sua efficacia è funzione del grado di formazione e informazione del personale.

<sup>7</sup> Il Piano di Evacuazione è composto da una parte in cui vengono raggruppate procedure e allegati comprendenti le schede di evacuazione per ogni comparto dell'ospedale. Queste ultime riportano le istruzioni da attuare in caso di emergenza grave e immediata nel comparto incidentato ed in quelli adiacenti. Tali indicazioni risultano essere solo indicative, in quanto non è determinato con esattezza l'effetto di un'emergenza (tipo di evento, persone coinvolte, personale presente,...). I rischi considerati sono, tra quelli naturali i terremoti, le inondazioni e gli incendi; tra quelli tecnologici il nucleare, chimico/biologico e sociali, e tra quelli sociali, gli attentati.

<sup>8</sup> Viene attivato quando il numero e/o la gravità delle vittime eccede la capacità di risposta intrinseca alla normale operatività del DEA. Garantisce lo stesso standard di assistenza anche nei periodi in cui possono verificarsi flessioni nel numero del personale a causa di festività o di fascia oraria (notte) ed è adattabile a qualunque tipologia di emergenza per prestare assistenza ad un elevato numero di vittime.

Il terzo strumento, PEIMAF, ha il compito di codificare le soluzioni logistico-operative per un adeguato trattamento e ricovero delle vittime in caso di catastrofe limitata o estesa che coinvolga il territorio limitrofo. In caso di emergenza sanitaria si ricorda, infatti, che l'ospedale costituisce l'anello finale del sistema organizzato di soccorso, sotto il comando della centrale operativa 118, che coordina l'azione sul luogo del disastro delle squadre addette alle operazioni di soccorso e recupero sul campo; l'installazione della struttura campale di soccorso per il supporto logistico alla fase di intervento sul campo; l'attivazione negli ospedali del Piano di Emergenza Interna per massiccio afflusso di feriti.

Diverse sono le emergenze considerate in tali piani. Sicuramente la maxi emergenza è un evento catastrofico che può generare un afflusso consistente negli ospedali, e quindi è necessaria l'elaborazione di uno specifico Piano di maxi emergenza che definisca le misure organizzativo- tecnico- sanitarie da adottare al fine di non portare al collasso le strutture sanitarie più esposte. Ad esempio, importante, nella valutazione di potenziali condizioni di rischio, è la prossimità dei complessi ospedalieri a reti infrastrutturali, quali autostrade o strade di grande comunicazione, ferrovie, aeroporti militari o civili,...o la localizzazione rispetto a strutture limitrofe di soccorso (sanitarie o sedi di soccorso pubblico, distaccamento dei Vigili del Fuoco,...). Inoltre indispensabile è la presenza di una rete di azione/coordinamento con le Istituzioni, quali Prefettura, Autorità Locali, Protezione civile, ....

Attualmente i piani sopra descritti non si occupano di tutti gli eventi calamitosi; il rischio naturale solitamente preso in considerazione è quello da inondazione. Pertanto necessaria sarebbe una rielaborazione di tali strumenti in base ai possibili eventi naturali insistenti su un determinato territorio e un loro inserimento, a regime, nella *governance* locale.

In tabella 1 si riporta un recente esempio di piano di emergenza ospedaliero al cui interno è considerato anche il rischio da eventi naturali.

CLASSIFICAZIONE DELLA GRAVITÀ DELL'EVENTO	DELLA TIPOLOGIA DELL'EVENTO	DELLA EVOLUZIONE	MODALITÀ DI INTERVENTO
Esondazione, alluvione, frana EMERGENZA RILEVANTE	Trattasi di evento improvvisi e/o catastrofici che coinvolgono tutta o parte della struttura provocandone l'impraticabilità che compromette la sicurezza dei lavoratori, degenti/utenti	RAPIDA per eventi	Il personale presente deve darne immediata comunicazione (numero telefonico di emergenza) al Coordinatore dell'Emergenza specificando la situazione, l'emergenza in atto, la gravità dell'evento e la necessità di intervento; questi, valutata la situazione, attiva il segnale d'allarme al fine di iniziare le procedure di messa in sicurezza dei degenti/utenti, visitatori e degli operatori
Sisma EMERGENZA RILEVANTE	Trattasi di evento improvvisi e/o catastrofici che coinvolgono tutta o parte della struttura provocandone l'impraticabilità che compromette la sicurezza dei lavoratori, degenti/utenti	RAPIDA per eventi	Tutto il personale presente deve prepararsi a fronteggiare la possibilità di ulteriori scosse riparandosi ed avanzando sotto le architravi delle porte o in prossimità dei muri portanti; in relazione alla gravità dell'evento gli operatori devono attuare le operazioni di evacuazione dei degenti/utenti e dei visitatori, muovendosi con estrema prudenza ed avanzando lungo i muri. Una volta all'esterno devono allontanarsi dalla struttura e recarsi nel punto di raccolta

Tab.1 Linee guida Piano Emergenza strutture sanitarie Regione Lombardia - Rischio da eventi naturali (decreto 2174 del 15.03.2012)

Un piano di emergenza nasce dalla necessità di proteggere gli utenti dell'ospedale, dal personale, ai visitatori ai pazienti.

Tra gli aspetti più importanti di un piano di emergenza si ricordano: accordi preventivi tra ospedali e residenze sanitarie assistite per il trasferimento di pazienti, criteri e graduatorie per l'evacuazione dei pazienti; piani specifici per affrontare problematiche quali mancanza di acqua ed energia; sistemi per diffondere informazioni presso pazienti e visitatori, regole comportamentali per il personale in caso di emergenza, procedure per il recupero della funzionalità post evento.

Il piano richiede la partecipazione di gran parte del personale e tende a dare una risposta tempestiva ad emergenze improvvise. L'organizzazione della risposta prevede la definizione di ruoli e responsabilità dei diversi individui e gruppi coinvolti nel piano di emergenza.

Il piano stabilisce una sequenza di procedure da applicare, secondo tre diversi gradi di allarme: preallarme e verifica (primo grado); intervento per spegnere il fuoco (ad esempio, visto che la maggior parte di piani riguardano l'emergenza in caso di incendio) (secondo grado); evacuazione (terzo grado). Per le procedure esistono manuali appositamente predisposti.

Negli Stati Uniti (in particolare California) è disponibile, in tema di pianificazione ed organizzazione dell'attività d'emergenza, il metodo Hospital Emergency Incident Command System - HEICS (Sistema di comando dell'emergenza in ospedale)<sup>9</sup>.

Tale metodologia consta di una struttura di gestione, responsabilità definite, un percorso gerarchico chiaro, canali per i rapporti sull'evoluzione dell'emergenza ed un glossario di uso comune per aiutare gli ospedali a comunicare tra loro e con altri soggetti coinvolti nell'emergenza. Importante è sottolineare che tutti gli ospedali usano lo stesso sistema base per la gestione dell'emergenza.

In particolare per il rischio sismico gli ospedali californiani utilizzano linee guida di preparazione, elaborate da un ufficio specifico della California, per i servizi in emergenza<sup>10</sup>.

Gli standard italiani per la pianificazione dell'emergenza prendono in considerazione separatamente 3 tipi di scenari: afflusso massiccio di feriti; incidente interno; evacuazione dei pazienti.

Nel primo caso si assume che l'ospedale sia operativo mentre nel secondo si ipotizza che l'incidente sia limitato in una parte dell'ospedale stesso.

L'esperienza californiana porta a considerare nella pianificazione l'effetto combinato dell'afflusso esterno e dell'emergenza interna.

Si sottolinea infine che il piano ospedaliero definito di emergenza in realtà considera anche l'aspetto di vulnerabilità del complesso sanitario stesso. Pertanto, oltre ad essere fondamentale nella fase naturalmente di emergenza, esso può costituire uno strumento utile anche nella prevenzione perché va ad individuare nell'ambito del sistema ospedaliero, gli elementi più critici, cioè più vulnerabili, e che quindi possono essere messi preventivamente in sicurezza attraverso interventi di tipo strutturale.

---

<sup>9</sup> Un manuale in due volumi contiene maggiori dettagli sull'HEICS e sulle considerazioni che hanno portato al suo sviluppo. In particolare esso si articola in: una descrizione del sistema e dell'organizzazione dell'emergenza; schemi sintetici delle azioni di pertinenza di ogni ruolo (Job Action Sheets); modulistica; raccomandazioni per uniformità della terminologia; schemi di gestione dei pazienti; guide per l'organizzazione di esercitazioni nell'ambito dell'addestramento; esempi di strategie e procedure.

<sup>10</sup> Le linee guida (redatte nel 1998) riguardano: obiettivi dei piani di emergenza sismica; fasi del processo di pianificazione, come la formazione di un comitato di redazione del piano definizione dei problemi da affrontare, comunicazione ed applicazione del piano; pianificazione per la riduzione dei rischi; formazione ed addestramento; ricognizione dei danni; piani di evacuazione; gestione sanitaria; comunicazione; gestione delle camere operatorie; servizi sociali; coordinamento intra-ospedaliero; pulizie e soccorsi; pianificazioni delle riparazioni.

## 2.1 APPROCCIO METODOLOGICO PER LA SICUREZZA DEL SISTEMA OSPEDALIERO E CASO APPLICATIVO

L'impostazione metodologica approntata (Pirlone 2009) ha definito simulazioni di danno temuto per il sistema sanitario ed in particolare per il sistema ospedaliero, a partire dalla determinazione di indici di tipo quali-quantitativo di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione.

L'evento considerato in tale studio è stato quello sismico; la metodologia ha comunque una valenza di tipo generale. L'approfondimento specifico che è stato effettuato in tale ricerca è stato rivolto alla grandezza esposizione, che non è stata determinata in un modo statico ma dinamico, andando a capire come cambiava la situazione nel complesso ospedaliero a seconda dello scorrere delle ore di una giornata. Per tale motivazione nell'ambito di tali scenari è stato introdotto il concetto di tempo, proprio della disciplina dell'Urbanistica temporale<sup>11</sup>.

L'indice di esposizione ha pertanto tenuto conto della presenza della popolazione all'interno della componente ospedaliera nelle 24 ore di una stessa giornata, pervenendo ad un indice dinamico valutato cioè nel tempo (tale analisi è possibile a partire dal Piano degli orari o, visto la specificità delle diverse strutture, attraverso la realizzazione di analisi di offerta oraria).

Si ricorda che l'ospedale è uno dei pochi esposti ad essere, molto spesso, contemporaneamente sia struttura sensibile sia strategica, in quanto erogatrice di soccorso (soprattutto attraverso il pronto soccorso), che deve garantire una funzionalità h24 e che vede una affluenza di popolazione sempre diversa, in quanto ospita degenti, visite di parenti e servizi ambulatoriali.

La metodologia predisposta è stata applicata al comune di Cuneo.

Dagli scenari realizzati è emerso che il complesso ospedaliero di tale comune ha un indice di esposizione alto per il complesso S. Croce e medio per quello del Carle, e un indice di danno temuto, nel caso di evento sismico, medio-alto per il S. Croce (a seconda delle ore della giornata) ed alto per il Carle.

In figura 1 si riporta la rappresentazione di una carta di esposizione dinamica.

Gli scenari di danno sopra definiti dovrebbero essere considerati all'interno di nuovi piani ospedalieri, in modo da essere utilizzati sia per nella fase di prevenzione per la messa in sicurezza del sistema ospedaliero sia per la fase di emergenza.

Nello specifico si segnala che il complesso ospedaliero del S. Croce e del Carle di Cuneo rappresenta uno dei pochi ospedali ad essersi dotato di Piani di Emergenza nel caso di rischi antropici (incidenti stradali,...) o naturali (ad esempio quello idrogeologico).

Tali Piani non considerano però il rischio sismico e pertanto non è stato attuato quanto invece elaborato dal Dipartimento della Protezione Civile italiana a seguito della collaborazione attiva avuta con Applied Technology Council.

Nell'ospedale di Cuneo sono presenti i tre differenti strumenti descritti in precedenza: il Piano di Emergenza Interno PEI, il Piano di Evacuazione PEVAC e del Piano di Emergenza Intraospedaliero per il Massiccio Afflusso di Feriti PEIMAF.

Tali piani sono complementari, rispondono cioè a scopi diversi con modalità differenti, ma secondo un programma complessivo ed integrato. Ad esempio se l'accadimento è rappresentato da un incendio in ospedale, viene attuata l'attivazione del PEI; nel caso in cui viene registrato un numero elevato di intossicati da fumo è attivato il PEIMAF e quando si ha un'estensione dell'incendio stesso è messo in campo il PEVAC.

---

<sup>11</sup> Le politiche temporali sono azioni di e per la qualità delle condizioni urbane del vivere dei suoi cittadini, agiscono sugli aspetti orari delle funzioni urbane e del loro coordinamento e anche sugli aspetti fisici dei luoghi (Bonfiglioli 1999). Le politiche degli orari della città sono uno dei cardini delle politiche dei tempi...(Bonfiglioli 1994).

Inoltre se l'evento consiste in un incendio con conseguente evacuazione di un ospedale, viene attivato il PEIMAF nel secondo presidio ospedaliero.

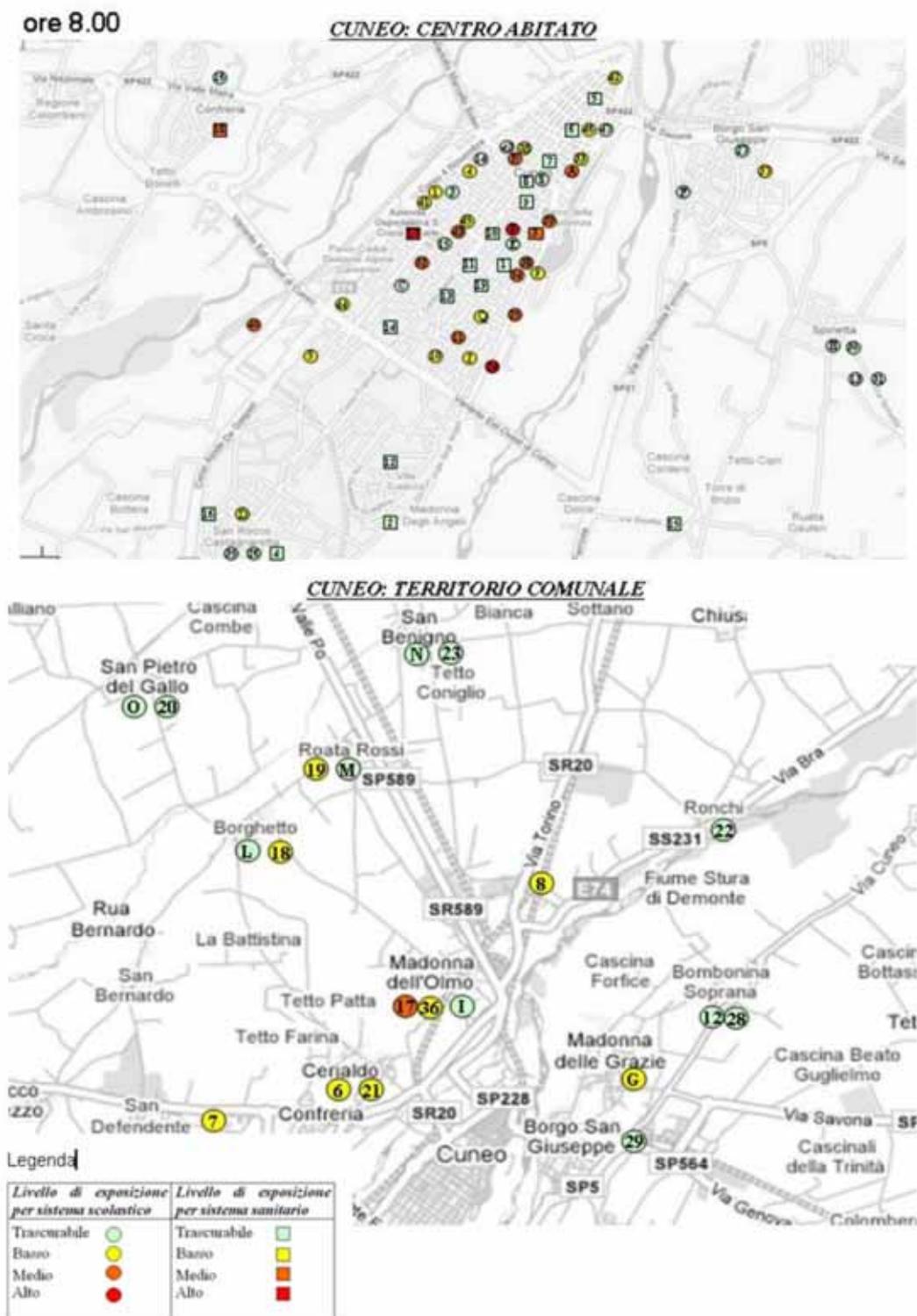


Fig. 1 Esempio di Carta di esposizione dinamica nel comune di Cuneo al variare delle 24 ore (giorno considerato: lunedì; sistemi funzionali analizzati: ospedaliero e scolastico)

Si sottolinea che i piani realizzati dall'ospedale di Cuneo sono dedicati esclusivamente alla fase dell'emergenza e che la pianificazione di quest'ultima<sup>12</sup>, in tali strumenti, è concepita in modo da avere le seguenti caratteristiche:

- permettere la rapida localizzazione e la stima dell'evento;
- permettere il rapido attacco dell'evento e le operazioni ad esso collegate (eliminazione dei pericoli presenti);
- consentire la rapida messa in sicurezza dei pazienti e delle persone interessate dall'evento utilizzando aree sicure e luoghi di raccolta preventivamente individuati (attivando tempestivamente il Piano di Evacuazione e/o il Piano di massiccio afflusso di feriti);
- gestire un efficiente ed efficace coordinamento con i Vigili del Fuoco per l'estinzione totale dell'evento e la messa in sicurezza delle aree coinvolte (Fonte: Piano di Emergenza Interno PEI del complesso ospedaliero del S. Croce e Carle di Cuneo).

### 3 PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Nell'ambito della governance italiana la tipologia di piano, descritta nei paragrafi precedenti e specifica per un particolare sistema funzionale (quello ospedaliero), costituisce un passo in avanti per la messa in sicurezza del territorio in quanto prevedendo determinate azioni e/o interventi, in tempo di pace e di emergenza, si contribuisce a rafforzare la resilienza dell'intero sistema urbano.

I piani vigenti, concepiti per le specifiche strutture ospedaliere, interagiscono infatti naturalmente con l'intero sistema urbano, in quanto coordinano o organizzano i soccorsi, in fase di emergenza, a livello complessivo; si pensi all'accoglienza dei feriti provenienti da diverse parti della città, al trasferimento di pazienti in altre sedi sanitarie urbane, ecc..

Pertanto, a riguardo, necessario sarebbe anche analizzare il tema dell'accessibilità dei diversi complessi ospedalieri, costruiti in anni passati per soddisfare esigenze demografiche e urbanistiche sicuramente diverse da quelle attuali, e che nel caso del verificarsi di eventi naturali diventa ancora più problematico...

Se importante è pensare alla fase di emergenza, fondamentale, è anche lavorare nell'ambito della prevenzione. In tal senso la positiva esperienza condotta per il complesso ospedaliero di Cuneo potrebbe essere integrata predisponendo piani dedicati anche alla prevenzione, sul modello del Dipartimento della Protezione Civile Italiana, comprensivi delle diverse tipologie di rischio naturale.

Se è vero che Cuneo come comune risulta essere esposto in misura lieve ad un evento sismico, vero è che nell'ambito della prevenzione un terremoto rappresenta l'evento non prevedibile più disastroso a livello territoriale.

Porre l'attenzione sul sistema ospedaliero, e metterlo in sicurezza, contribuisce ad aumentare il livello di sicurezza del sistema urbano in quanto, come già asserito, l'ospedale rappresenta una struttura sensibile ma nello stesso tempo strategica, costituendo l'unico esposto che deve fornire erogazione continua a servizio dell'intero territorio indipendentemente dal verificarsi o meno di un evento esterno.

---

<sup>12</sup> Il meccanismo dell'emergenza è codificato dalle seguenti procedure: procedura generale da adottare in caso di evento (solitamente incendio); azioni da intraprendere in caso di evento (incendio): attivazione squadra di primo intervento in grado di affrontare immediatamente l'incendio e coadiuvare il personale del reparto nell'eventuale evacuazione parziale; attivazione dell'unità di crisi in grado di prendere le decisioni circa la gestione dell'emergenza e l'eventuale evacuazione totale dell'Ospedale; attivazione dei tecnici reperibili agli ordini dell'unità di crisi con il compito di gestione, nell'area colpita, gli ascensori, i condotti dei gas medicali, l'energia elettrica, l'impianto telefonico, l'impianto termico e quello di ventilazione; comportamento nelle strutture complesse di rianimazione e terapia intensiva in caso di black out elettrico secondo le indicazioni della circolare regionale del Piemonte (fonte: Piano di Emergenza Interno PEI del complesso ospedaliero del S. Croce e Carle di Cuneo).

Necessario in tale ottica un collegamento organico tra questi strumenti specifici per un sistema funzionale e quelli di protezione civile<sup>13</sup> (Programmi di previsione e prevenzione e Piani di emergenza a livello provinciale<sup>14</sup>; Piani di emergenza a livello comunale<sup>15</sup>). Naturalmente fondamentale sarebbe, a regime, poter disporre di nuovi “Piani di pianificazione ed emergenza ospedaliera” che facessero parte integrante dei Piani di protezione civile comunali, dedicati non solo all'emergenza ma anche alla previsione, capaci di combinare l'analisi dei rischi per programmare la prevenzione e la protezione durante il tempo ordinario e le procedure di soccorso per il Piano di emergenza vero e proprio attraverso il quale gestire gli aiuti in caso di evento calamitoso.

In tal modo, attraverso la visione generale di un Piano di protezione civile comunale, i Piani di emergenza ospedalieri potrebbero rapportarsi correttamente con le altre strutture strategiche e con le principali reti a livello urbano (aspetto carente in oggi nei piani ospedalieri vigenti), contribuendo positivamente ad abbassare i livelli di rischio.

I Piani di protezione civile, così rivisitati, potrebbero rappresentare dei piani di settore dedicati ai rischi naturali e potrebbero, a loro volta, essere allegati ai piani urbanistici comunali al fine di diventare strumenti operativi di quelle strategie e politiche necessarie ad accrescere la resilienza urbana.

---

<sup>13</sup> Tale struttura ha il compito di “tutelare la integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi”. In tal senso infatti è da sottolineare che la Protezione Civile non si occupa solo delle diverse tipologie di rischi naturali, come viene evidenziato in particolare nel presente lavoro, ma anche di rischi antropici (incidenti rilevanti, terrorismo,...).

Per quanto riguarda le attività di Protezione civile, la L. 225/92, art.3, distingue tre diverse tipologie di attività:

- previsione, volte allo studio e all'individuazione delle cause dei fenomeni calamitosi, all'identificazione dei rischi e delle zone potenzialmente interessate;
- prevenzione, volte ad evitare o a minimizzare i danni conseguenti ad un evento calamitoso;
- gestione dell'emergenza, che comprendono sia gli interventi di prima assistenza alle popolazioni colpite da un evento, sia gli interventi di rimozione degli ostacoli per il ripristino di normali condizioni di vita (soccorso e superamento dell'emergenza).

<sup>14</sup> La Provincia (art. 13, L. 225/92) assume specificatamente compiti di rilevazione, raccolta ed elaborazione dei dati interessanti la Protezione Civile, di predisposizione e realizzazione del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione, in armonia con i programmi nazionali e regionali, mentre alla Prefettura viene affidato il compito di redigere il Piano Provinciale di Emergenza (art. 14). Ulteriore svolta in tale campo si ha con l'emanazione del D.Lgs. 112/98, che decentra altre funzioni dallo Stato alle Regioni e alle Province, ridistribuendo i compiti tra i vari Enti ed attribuendone di nuovi; la Provincia è investita pertanto anche del compito di redigere il Piano Provinciale di Emergenza, prima di competenza prefettizia.

<sup>15</sup> La Legge 225/92 assegna al Comune specifiche competenze in tutte le attività di Protezione Civile, con particolare riguardo alla fase di gestione dell'emergenza. Il D.Lgs. 112/98 rende obbligatorio il Piano comunale di protezione civile. Trattasi di un insieme di documenti da cui emergono a livello di singolo Comune: informazioni tematiche sul territorio (analisi territoriale); strumenti e dispositivi finalizzati all'organizzazione e alla disponibilità delle risorse; strumenti e dispositivi per le attività di pianificazione degli interventi (sulla base di scenari di rischio); competenze e processi decisionali (procedure di emergenza). Nello specifico il piano si articola in diversi documenti scritti e grafici (per esempio per la localizzazione delle aree di ammassamento, di accoglienza, di attesa, eventualmente anche privati... e per l'indicazione delle opere e degli interventi strutturali necessari in termini di prevenzione e di sostegno delle popolazioni...).

## REFERENCES

- De Soetis, A., Di Martino, M.P., Di Pasquale, G., Nuti, C., Sanò, S., Homes, W., Lagorio, J., Phipps, Poland, C., Tokas, C. (2000), *Raccomandazioni congiunte USA-Italia per il miglioramento della sicurezza sismica degli ospedali Italiani*, SSN, Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- De Soetis, A., Di Pasquale, G., Gaiardi, S., Sanò, S., Foster, B., Gillengerten, J. (2002), *Raccomandazioni congiunte Stati Uniti-Italia per l'Elaborazione di Piani di Emergenza Sismica negli Ospedali Italiani*.
- Fera G. (1991), *La città antisismica*, Gangemi, Roma.
- Galderisi A. (2004), *Città e terremoti*, Metodi e tecniche per la mitigazione del rischio sismico, Gangemi Editore, Roma
- Menoni S. (1997), *Pianificare e incertezza, Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali*, FrancoAngeli, Milano.
- Ministero della salute (2000), *Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali*.
- Nuti C., Santini S., Di Pasquale F. (1997), "Indagini per la valutazione della vulnerabilità del patrimonio ospedaliero italiano", Atti del 9° Convegno Nazionale L'Ingegneria Sismica in Italia.
- Nuti C., Vanzi I., Santini S. (1998), "Seismic risk of italian hospitals", Proceedings of the 11 ECEE, Paris.
- Pirlone F. (2009), *I rischi naturali nelle prassi ordinarie di pianificazione e gestione urbanistica. L'importanza della temporalità nella sicurezza del territorio*, Alinea Editrice, Firenze.
- Regione Lombardia (2012), *Linee di indirizzo per la redazione del Piano di emergenza nelle strutture sanitarie*.
- Ugolini P. (2004), *Rischio sismico. Tutela e valorizzazione del territorio e del centro storico*, FrancoAngeli, Milano.

## IMAGES SOURCES

Tab. 1: Regione Lombardia (2012), Linee di indirizzo per la redazione del Piano di emergenza nelle strutture sanitarie.

Fig. 1: Pirlone, F. (2009), I rischi naturali nelle prassi ordinarie di pianificazione e gestione urbanistica. L'importanza della temporalità nella sicurezza del territorio, Alinea Editrice, Firenze

## AUTHORS' PROFILE

*Francesca Pirlone*

PhD, engineer and assistant professor in town planning at the Faculty of Engineering of University of Genoa. She has developed different lines of research, from the safety of a territory by natural disasters, the development and environmental sustainability, infrastructural issues and land management, activities carried out in particular in the context of EU programs. Author of numerous publications and speakers at international and national conferences.