

TERRITORIO DELLA RICERCA
SU INSEDIAMENTI E AMBIENTE

RIVISTA INTERNAZIONALE
DI CULTURA URBANISTICA

15



la sfida della
resilienza urbana



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE L.U.P.T.

Vol. 8 n. 2 (DICEMBRE 2015)

print ISSN 1974-6849, e-ISSN 2281-4574

Direttore scientifico / Editor-in-Chief

Mario Coletta *Università degli Studi di Napoli Federico II*

Condirettore / Coeditor-in-Chief

Antonio Acierno *Università degli Studi di Napoli Federico II*

Comitato scientifico / Scientific Committee

Robert-Max Antoni *Seminaire Robert Auzelle Parigi (Francia)*
Rob Atkinson *University of West England (Regno Unito)*
Tuzin Baycan Levent *Università Tecnica di Istanbul (Turchia)*
Roberto Busi *Università degli Studi di Brescia (Italia)*
Sebastiano Cacciaguerra *Università degli Studi di Udine (Italia)*
Clara Cardia *Politecnico di Milano (Italia)*
Maurizio Carta *Università degli Studi di Palermo (Italia)*
Pietro Ciarlo *Università degli Studi di Cagliari (Italia)*
Biagio Cillo *Seconda Università degli Studi di Napoli (Italia)*
Massimo Clemente *CNR IRAT di Napoli (Italia)*
Giancarlo Consonni *Politecnico di Milano (Italia)*
Enrico Costa *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria (Italia)*
Giulio Ernesti *Università Iuav di Venezia (Italia)*
Concetta Fallanca *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria (Italia)*
José Fariña Tojo *ETSAM Univerdidad Politecnica de Madrid (Spagna)*
Francesco Forte *Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)*
Anna Maria Frallicciardi *Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)*
Patrizia Gabellini *Politecnico di Milano (Italia)*
Adriano Ghisetti Giavarina *Università degli Studi di Chieti Pescara (Italia)*
Francesco Karrer *Università degli Studi di Roma La Sapienza (Italia)*
Giuseppe Las Casas *Università degli Studi della Basilicata (Italia)*
Giuliano N. Leone *Università degli Studi di Palermo (Italia)*
Francesco Lo Piccolo *Università degli Studi di Palermo (Italia)*
Oriol Nel.lo Colom *Universitat Autònoma de Barcelona (Spagna)*
Eugenio Ninios *Atene (Grecia)*
Rosario Pavia *Università degli Studi di Chieti Pescara (Italia)*
Giorgio Piccinato *Università degli Studi di Roma Tre (Italia)*
Daniele Pini *Università di Ferrara (Italia)*
Piergiuseppe Pontrandolfi *Università degli Studi della Basilicata (Italia)*
Amerigo Restucci *IUAV di Venezia (Italia)*
Mosè Ricci *Università degli Studi di Genova (Italia)*
Ciro Robotti *Seconda Università degli Studi di Napoli (Italia)*
Jan Rosvall *Università di Göteborg (Svezia)*
Inés Sánchez de Madariaga *ETSAM Univerdidad Politecnica de Madrid (Spagna)*
Paula Santana *Università di Coimbra (Portogallo)*
Michael Schober *Università di Freising (Germania)*
Guglielmo Trupiano *Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)*
Paolo Ventura *Università degli Studi di Parma (Italia)*



Università degli Studi Federico II di Napoli

Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T.
(Laboratorio di Urbanistica e Pianificazione Territoriale)
"R. D'Ambrosio"

Comitato centrale di redazione / Editorial Board

Antonio Acierno (*Caporedattore / Managing editor*), Teresa Boccia, Angelo Mazza (*Coord. relazioni internazionali / International relations*), Maria Cerreta, Antonella Cuccurullo, Candida Cuturi, Tiziana Coletta, Pasquale De Toro, Irene Ioffredo, Gianluca Lanzi, Emilio Luongo, Valeria Mauro, Ferdinando Musto, Raffaele Paciello, Francesca Pirozzi, Luigi Scarpa

Redattori sedi periferiche / Territorial Editors

Massimo Maria Brignoli (*Milano*); Michèle Pezzagno (*Brescia*); Gianluca Frediani (*Ferrara*); Michele Zazzi (*Parma*); Michele Ercolini (*Firenze*), Sergio Zevi e Saverio Santangelo (*Roma*); Matteo Di Venosa (*Pescara*); Antonio Ranauro e Gianpiero Coletta (*Napoli*); Anna Abate, Francesco Pesce, Donato Viggiano (*Potenza*); Domenico Passarelli (*Reggio Calabria*); Giulia Bonafede (*Palermo*); Francesco Manfredi Selvaggi (*Campobasso*); Elena Marchigiani (*Trieste*); Beatriz Fernández Águeda (*Madrid*); Josep Antoni Báguena Latorre (*Barcellona*); Claudia Trillo (*Regno Unito*)

Responsabile amministrativo Centro L.U.P.T./ Administrative Manager LUPT Center

Maria Scognamiglio

Direttore responsabile: Mario Coletta | print ISSN 1974-6849 | electronic ISSN 2281-4574 | © 2008 | Registrazione: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n° 46, 08/05/2008 | Rivista cartacea edita dalle Edizioni Scientifiche Italiane e rivista on line realizzata con Open Journal System e pubblicata dal Centro di Ateneo per le Biblioteche dell'Università di Napoli Federico II.

la sfida della resilienza urbana /the challenge of
urban resilience

Sommario

Sommario/ Table of contents

Editoriale/Editorial

La visione sistemica complessa e il milieu locale per affrontare le sfide della resilienza / *Complex systemic vision and local milieu to face the challenges of resilience*

Antonio ACIERNO

7

Interventi/Papers

Resilienza vs Vulnerabilità nei sistemi urbani per equilibri dinamici della città contemporanea/ *Resilience vs Vulnerability in Urban Systems for Dinamic Balance in Contemporary City*
Massimo CLEMENTE, Daniele CANNATELLA, Eleonora GIOVENE DI GIRASOLE, Stefania OPPIDO

23

Resilienza, impatto antropico e Rischio nel sistema territoriale vesuviano/ *Resilience, human impact and Risk in Vesuvius territorial system*
Stefania PALMENTIERI

41

Resilienza e sicurezza nei centri urbani minori a forte connotazione storica/ *Resilience in small urban centers with a strong historical connotation*
Antonella MAMÌ

53

Resilienza urbana e gestione dei rifiuti: proposte di nuova infrastrutturazione urbana ed edilizia/ *Urban resilience and waste management: proposals of new infrastructures for urban areas and buildings*
Lidia MORMINO

67

Politiche pubbliche per economie locali resilienti/ *Public policies for resilient local economies*
Oriol ESTELA BARNET

81

Shock esogeni, resilienza territoriale e resilienza sociale. Alcune riflessioni in termini di impatto sui territori/ *Exogenous shocks, territorial resilience and social resilience. Some thoughts about impact on territories*
Barbara MARTINI

95

Infrastrutture eco-sistemiche e resilienza urbana/ *Ecosystem infrastructure and urban resilience*
Marina RIGILLO, Maria Cristina VIGO MAJELLO

109

Il ruolo della distanza geografica da università e centri di ricerca nella crescita di resilienza delle aree marginali: il caso dell'area est di Napoli/ *The role of geographical proximity from universities and research centers in growing resilience of marginal areas : the case of the east area of Naples*
Stefano DE FALCO

127

Aree urbane e modalità di risposta agli eventi pluviometrici estremi: analisi del fenomeno e strategie di salvaguardia/ *Urban areas and procedures for responding to extreme rainfall events: phenomenon analysis and protection strategies*
Alberto FORTELLI, Ferdinando Maria MUSTO

151

IL TERRITORIO DELL'URBANISTICA CONTEMPORANEA : RECUPERO - RIGENERAZIONE - RESILIENZA Dagli assunti teorici alle pratiche sperimentali: Il Rione San Gaetano a Napoli/ *Contemporary Town Planning: rehabilitation-regeneration-resilience. From theoretical assumptions to experimental practices: Rione San Gaetano in Naples*
Mario COLETTA

171

Rubriche/Sections

Recensioni/Book reviews

203

Mostre, Convegni, Eventi/Exhibitions, Conferences, Event

225

Resilience vs Vulnerability in Urban Systems for Dynamic Balance in Contemporary City

Massimo Clemente, Daniele Cannatella, Eleonora Giovene di Girasole, Stefania Oppido

Abstract

Cities are concentration of natural and human risks and urban resilience – intended as response to risks in terms of reducing vulnerability – represents «the ability of a system, community, or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions» (UNISDR, 2009, p. 24). For this reason, vulnerability and resilience are relevant focus in the current political and scientific debate about the future of cities.

In recent years, in the international scenario, risk has become a complex concept, related not only to natural and built features, but also to socio-economic context.

The paper deals with researches aimed at ex ante proactive, systemic and integrated approaches for risk management: indeed, recent studies demonstrate that the same type of event can determine very different degrees of damage, mainly depending on the



Fig.1 - Santo Domingo de Guzmán: waterfront

ability of territory and its community to “react”.

Starting from this, we propose a method aimed at analyzing urban systems vulnerability in seismic risk areas, tested within the international cooperation project *Estudio de la amenaza sísmica y vulnerabilidad física del Gran Santo Domingo*.

The project is supported by the implementation of a Geographic Information System (GIS), working through maps and geospatial data for the elaboration of “Indicators of Vulnerability” and thematic maps that represent the current state of urban vulnerability in Santo Domingo.

This analysis is the knowledge phase for defining integrated actions for improving the overall response of the city in case of emergency, and its resilience in terms of morphological, functional and socio-economic evaluation.

KEY WORDS

Risk, resilience, morphologic and social vulnerability, developing countries

Resilienza vs Vulnerabilità nei sistemi urbani per equilibri dinamici della città contemporanea

Le città sono i luoghi di maggiore concentrazione dei rischi naturali e antropici per i quali la resilienza rappresenta la risposta in termini di riduzione della vulnerabilità e può essere considerata come «the ability of a system, community, or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions» (UNISDR, 2009, p. 24). Per tale motivo i concetti di vulnerabilità e resilienza sono al centro del dibattito politico e scientifico attuale per il futuro delle città.

Nel panorama internazionale il concetto di rischio ha assunto negli ultimi anni una dimensione complessa, correlata non solo alle caratteristiche naturali ed antropiche di un sito, ma anche al contesto socio-economico.

Il contributo si colloca nell’ambito delle ricerche che approfondiscono approcci ex ante proattivi, sistemici e integrati di gestione del rischio: studi recenti, infatti, mostrano che lo stesso tipo di evento può determinare gradi molto differenti di danno, che dipendono principalmente dalla capacità di “reagire” del territorio e della sua comunità.

Partendo da tali assunti, si propone una metodologia di analisi della vulnerabilità dei sistemi urbani in contesti a rischio sismico, sperimentata nell’ambito del progetto di cooperazione internazionale “Estudio de la amenaza sísmica y vulnerabilidad física del Gran Santo Domingo”. La sperimentazione è stata supportata dall’implementazione di un Geographic Information System (GIS) che ha consentito di lavorare attraverso mappe e dati georeferenziati, per l’elaborazione di “Indici di Vulnerabilità” e tavole tematiche rappresentativi delle attuali condizioni di vulnerabilità della città.

Tale analisi è considerata il presupposto conoscitivo per la definizione di azioni integrate capaci di migliorare la risposta complessiva della città in caso emergenza, e quindi la sua resilienza in termini morfologici, funzionali e socio-economici.

PAROLE CHIAVE:

Rischio, resilienza, vulnerabilità morfologica e sociale, paesi in via di sviluppo

Resilienza vs Vulnerabilità nei sistemi urbani per equilibri dinamici della città contemporanea

Massimo Clemente, Daniele Cannatella, Eleonora Giovane di Girasole, Stefania Oppido

«Come ne' corpi fisici, essendo tutte le parti, per esempio, della terra, attive, senza una cagione prementele e mantenentele dell'unione, ella diverrebbe un mucchio di arena, le cui parti sarebbero corpicelli resilienti»

Antonio Genovesi

1. Resilienza vs vulnerabilità urbana

La vulnerabilità dei sistemi urbani si dichiara in tutta la sua prepotenza nella contemporaneità ma affonda le radici nel secolo scorso e, paradossalmente, è figlia dei grandi progressi tecnologici del primo Novecento. Durante la Seconda Guerra Mondiale le città furono il luogo delle distruzioni e della morte su larga scala per l'applicazione delle nuove tecnologie agli strumenti bellici e le due città tragicamente emblematiche, in tal senso, furono Leningrado e Berlino.

Le città sono diventate sempre più il luogo della concentrazione del rischio inteso come possibilità di subire danni indotti da fattori interni o esterni, diretti o indiretti, di origine naturale o antropica.

Con la crescita delle città e la trasfigurazione in conurbazioni, metropoli, megalopoli, è aumentata vertiginosamente l'esposizione al rischio di comunità, beni immobili e valori intangibili. La città è diventata essa stessa un bene esposto al rischio, un soggetto debole e vulnerabile che pone una forte domanda di alleggerimento del rischio.

I fattori di rischio naturali sono ben noti – terremoti, tsunami, inondazioni, infestazioni, epidemie – con la pericolosità in aumento per i cambiamenti climatici, l'interdipendenza dei fenomeni e la globalizzazione. I fattori antropici aumentano la pericolosità e generano nuovi fattori di rischio – conflitti etnici, guerre, attentati terroristici.

L'obiettivo è la riduzione della vulnerabilità urbana attraverso il controllo e la gestione del rischio, in altre parole, il miglioramento della resilienza urbana intesa come capacità di risposta e adattamento al fenomeno subito dallo stesso sistema urbano.

Parlare di resilienza di un sistema urbano è, per certi versi, una contraddizione in termini e, addirittura, potrebbe essere considerato un ossimoro se il concetto di resilienza venisse riferito al suo significato originario.

Infatti, se per resilienza intendessimo la capacità del sistema urbano di tornare allo

stato iniziale dopo un fattore perturbante, ne dichiareremmo l'impossibilità di sussistere: nessuna città può tornare ad uno stato precedente, men che mai dopo un forte elemento perturbante.

La città, per sua natura intrinseca, è in continua trasformazione con un processo inarrestabile che non può mai tornare indietro tanti e tali sono i fattori che interagiscono sul piano fisico, su quello funzionale e sul piano delle implicazioni psicologiche sia degli individui, sia della comunità.

In un'ottica sistemica, diremmo che la città contemporanea è caratterizzata da un'elevata complessità degli elementi di cui si compone e delle relazioni che li legano, dalla frenetica dinamicità della vita urbana e dalla totale apertura all'esterno del sistema in una prospettiva di globalizzazione e interdipendenza mondiale dei fenomeni urbani.

Partiamo, allora, dalla definizione di resilienza che, pur nelle svariate declinazioni, ha conservato il significato originario desumibile da un approfondimento etimologico del latino *resilire* che significa saltare indietro, rimbalzare, ritornare in fretta (Accademia della Crusca).

Il significato originale è stato trasfigurato dall'interpretazione scientifica anglosassone nel XVIII secolo, quando progressivamente il latino fu sostituito dall'inglese negli studi scientifici.

Nel termine, allora, fu dato maggior peso alla capacità del materiale di assorbire l'energia dell'urto e restituirla in altro modo, capacità implicita affinché il materiale, soggetto al fattore perturbante, recuperi la forma originale. In questo modo, si andava progressivamente delineando il significato interpretativo di resilienza come capacità adattiva dopo un fenomeno imprevisto, destabilizzante e di fatto negativo o quanto meno non utile.

Fu così che l'inglese *resilience* si allontanò dal latino *resilire*, nello specifico la componente dinamica finì col prevalere su quella statica, anche se entrambe erano insite nel termine latino.

Negli anni Settanta il concetto di resilienza come capacità adattiva è stato approfondito, principalmente, negli studi di psicologia (Garmezy, 1973) e di ecologia (Holling, 1973). In ambito urbanistico, il dibattito sulla resilienza si è sviluppato a partire dagli anni Duemila, con specifico riferimento ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali. Negli ultimi anni la resilienza è diventata oggetto di attenzione generalista (Zolly e He-

Fig.2 - La resilienza secondo Andrew Zolli dalla mitigazione del rischio all'adattamento al rischio (Fonte: <http://www.forbes.com/sites/adamthierer/2012/08/26/book-review-resiliency-why-things-bounce-back-by-zolli-and-healy/2/>)

Risk mitigation mindset	Risk adaptation mindset
Slow down; turn back	Move forward; no turning back
Hold on to the past	Embrace the future
Stasis	Dynamism
Sustainability	Adaptability, innovation, & experimentation
Top-down (centralized) planning & solutions	Bottom-up (decentralized), evolutionary, organic solutions
Anticipatory laws should guide progress	Reactive norms & strategies should guide us
Precautionary principle ("Better to be safe")	Resiliency ("Better to be flexible")

aly, 2010) e ai disastri naturali si sono aggiunti gli attentati terroristici ai quali le comunità urbane devono reagire in termini di resilienza.

Importanti centri di ricerca focalizzano le loro attività sulla resilienza e offrono un quadro esaustivo dello stato dell'arte sia generalista, sia dai diversi punti di vista disciplinari (Resilience Alliance, Stockholm Resilience Center, Community and Regional Resilience Institute, Transition Network).

I concetti teorici su illustrati sono stati tradotti in metodologia e applicati nel progetto di cooperazione internazionale “Estudio de la amenaza sísmica y vulnerabilidad física del Gran Santo Domingo”, svolto da un gruppo multidisciplinare del CNR IRISS e coordinato da chi scrive nella prima fase di svolgimento.

In una visione sistemica il rilevamento delle performance urbane - considerate in rapporto alle caratteristiche ambientali del contesto - ha l'obiettivo di prevederne il funzionamento in caso di emergenza. In particolare, andando oltre le tradizionali analisi del rischio, la vulnerabilità è stata considerata nella sua composizione complessa che comprende la morfologia urbana, i beni esposti (in prima istanza in termini di perdite umane) e le dinamiche economico-sociali.

Il contributo approfondisce il tema della resilienza, considerata come capacità adattiva morfologica e sociale, attraverso l'individuazione di “Indici di Vulnerabilità” morfologica e sociale. L'elaborazione dei dati è stata supportata dall'implementazione di un Geographic Information System (GIS) che ha consentito di lavorare attraverso mappe e dati georeferenziati, rappresentativi delle attuali condizioni di vulnerabilità della città.

Nei paragrafi che seguono, i ricercatori che hanno sviluppato questa fase del progetto ne illustrano i principali passaggi teorici, metodologici e applicativi¹.

2. Vulnerabilità e resilienza morfologica

Il presupposto alla base dell'analisi della morfologia urbana è che la forma della città influisca in maniera rilevante sulla capacità di risposta di una comunità in caso di emergenza e disastro. Le caratteristiche morfologico-dimensionali della città, infatti, hanno impatti diretti sulla gestione delle attività di messa in sicurezza della popolazione, sull'azione tempestiva dei soccorsi, sul mantenimento in efficienza del sistema urbano: «a city's urban structure provides important sites for the continuing activities of the city and the start of the recovery process» (Allan *et al.*, 2013, p. 242).

In particolare, il mantenimento delle funzioni in caso di un evento di perturbazione è anche elemento fondativo della teoria della resilienza. Infatti, intendendo con resilienza la capacità dei sistemi naturali di assorbire perturbazioni, conservando le proprie funzioni e la propria struttura, la vulnerabilità di un sistema urbano può essere intesa come opposto al concetto di resilienza.

Pertanto, l'analisi della morfologia urbana è finalizzata ad esaminare le relazioni tra la configurazione spaziale ed il livello di vulnerabilità della città, per poter individuare azioni in grado di incrementarne la resilienza, in considerazione delle caratteristiche

morfologiche e relazionali delle diverse aree urbane. In questo approccio, la città è considerata come un sistema complesso e dinamico, la cui capacità di risposta in caso di evento calamitoso non deriva dalla sommatoria della capacità di risposta delle singole parti e componenti – a scala urbana ed edilizia – ma può essere stimata solo attraverso un’analisi del suo comportamento sistemico (Walker & Salt, 2006).

L’approfondimento della relazione tra forma urbana e vulnerabilità sismica è progressivamente entrato nel dibattito scientifico (Moudon, 1997; Fabietti, 1999; Allan *et al.*, 2013; Bostenaru Dan *et al.*, 2014), a fronte di una tradizionale scarsa valutazione del ruolo che l’organizzazione della città ha avuto in un’ottica di prevenzione dei danni e di perdite umane. «Recovery planning and emergency management documents typically refer to the urban environment as a place that should be recovered rather than one that might support recovery» (MCDEM 2005, cit. in Allan *et al.*, 2013, p. 244).

Nella letteratura di riferimento, inoltre, si evidenzia la tendenza a valutazioni solitamente di tipo quantitativo, relative alla disponibilità di spazi aperti ed al rapporto di questi con gli spazi edificati: «Research tends to focus on optimum spatial environments, which specify the quantity of open space required for recovery. While this kind of information is critical, the provision of quantity without quality can be problematic» (Allan *et al.*, 2013, p. 244).

È necessario, al contrario, considerare non solo parametri quantitativi ma anche qualitativi che garantiscano una efficace valutazione della vulnerabilità morfologica urbana. In molte situazioni di emergenza, infatti, non è solo la quantità di spazio a determinare la risposta ma anche la capacità di adattarsi, in termini funzionali, alle esigenze determinate dall’evento, e quindi il livello di flessibilità ed adattabilità che caratterizza il sistema urbano. In particolare l’uso efficiente del suolo e la distribuzione delle attività urbane sono fattori chiave per la riduzione delle perdite dirette (vite umane, in particolare) e per accelerare la ricostruzione.

In questa prospettiva alcune caratteristiche del sistema urbano possono rappresentare elementi di criticità in caso di sisma – sui quali è necessario agire per aumentare la risposta in caso di emergenza – mentre altre caratteristiche costituiscono una risorsa potenziale che occorre conoscere e mappare per pianificarne un adeguato utilizzo.

Le recenti esperienze italiane in contesti a rischio sismico - come nel caso della Regione Emilia-Romagna - evidenziano l’importanza di valutazioni circa:

- la configurazione insediativa favorevole o sfavorevole all’esodo o all’accesso dei soccorsi o capaci d’interrompere forniture a distanza;
- l’organizzazione spaziale delle funzioni, che genera variazioni dell’esposizione al rischio nelle ore del giorno e una domanda di scambi di risorse (ad esempio, persone, merci, energia, acqua) all’interno del sistema urbano e con l’esterno;
- la concentrazione dei sistemi funzionali e delle attività strategiche in pochi manufatti e aree territoriali, fattore che aumenta le probabilità di danno degli stessi sistemi in caso di sisma. Al contrario un’organizzazione diffusa nel territorio dei manufatti dei sistemi funzionali (ad esempio, il sistema delle dotazioni territoriali) rappresenta una risorsa in caso di sisma, così come la flessibilità di uso degli edifici.

Inoltre, la capacità di “adattarsi” degli spazi urbani, in termini funzionali, alle nuove esigenze determinate dalla gestione dell'emergenza, è un fattore determinante per valutare la resilienza. Si tratta, quindi, di condurre un'analisi della morfologia urbana finalizzata a stimare tale capacità “adattiva” della città per migliorarne le performances in caso di emergenza, sostenendo le autorità locali nella costruzione di “adaptive management strategies”. In termini di prevenzione, «literature is beginning to suggest that recovery is very clearly a pre-disaster as well as post-disaster issue» (Allan *et al.*, 2013, p. 260). In questa prospettiva, una strategia di retrofitting urbano in fase di prevenzione ante-disastro, piuttosto che post-disastro, può contribuire ad ottimizzare la capacità di recupero del sistema e, al tempo stesso, consentire di migliorare la qualità della vita della comunità locale nella quotidianità.

Per la sperimentazione nell'ambito del progetto “Estudio de la amenaza sísmica y vulnerabilidad física del Gran Santo Domingo” in Repubblica Dominicana è stata analizzata e valutata l'attitudine del sistema spaziale e funzionale a subire danni in caso di evento sismico. Il sistema urbano è stato scomposto, con l'obiettivo di individuarne le caratteristiche che possono rappresentare possibili criticità o risorse in termini di gestione del rischio. Sono stati individuati 3 sistemi complementari: il *sistema infrastrutturale*, il *sistema del costruito* ed il *sistema ambientale*; quest'ultimo, che include la valutazione del livello di rischio idrogeomorfologico, da inondazione, ecc., è stato oggetto di analisi da parte di esperti geologi partner del progetto.

In relazione agli altri due sistemi, infrastrutturale e costruito, sono state individuate le componenti significative. In particolare, per il *sistema infrastrutturale* sono state analizzate le condizioni di accessibilità e mobilità, individuando il sistema dei tracciati viari, valutando la connessione strategica con il contesto territoriale a scala vasta e l'accesso al centro urbano, la morfologia e le caratteristiche dei tracciati e dei nodi tra i percorsi ecc.

Il *sistema del costruito* è stato studiato analizzandone le caratteristiche e le relazioni tra edifici e spazi aperti. L'obiettivo era valutare gli aspetti del disegno urbano che possono influire sulla capacità di risposta del sistema urbano in caso di emergenza, come la tipologia degli edifici e la loro aggregazione, le relazioni morfologiche e dimensionali tra spazi aperti ed edifici e tra edifici ed assi viari.

L'analisi della morfologia urbana è stata supportata non solo dall'utilizzo di un sistema GIS, ma anche da mappe tematiche, ottenute attraverso elaborazioni grafiche, che consentissero una più efficace ed adeguata riproduzione dell'aspetto indagato, ad esempio per sintetizzare graficamente la morfologia e la tipologia dei pattern viari e dei nodi stradali.

Attraverso l'analisi e la formattazione dei dati quali-quantitativi collezionati e la gestione informatizzata delle informazioni di tipo Geographical Information System (GIS), è stato possibile associare i dati numerici e i dati spaziali riferiti all'area metropolitana di Santo Domingo; si è così pervenuti alla elaborazione dei layers, o mappe vettoriali, associate alle componenti e agli indicatori.

Il risultato di tale analisi è rappresentato dalle mappe della vulnerabilità morfologica, misurata in funzione delle condizioni del sistema urbano, in termini di inadeguatezza



materico-costruttiva e morfologico-dimensionale, che possono determinare l'incremento del livello di rischio in caso di emergenza, misurando per ogni quartiere l'“Indice di Vulnerabilità Morfologica”, secondo classi di vulnerabilità.

Fig.3 - Santo Domingo de Guzmán: criticità dell'edificato e delle reti infrastrutturali

3. Vulnerabilità e resilienza sociale

Nelle ultime decadi l'attenzione verso il concetto di vulnerabilità sociale nella gestione dei disastri è aumentata, andando ad integrarsi con gli studi più tradizionali, relativi alla vulnerabilità dell'ambiente fisico e l'esposizione al rischio di un territorio. In questa direzione studi recenti mirano ad unificare le scienze sociali e fisiche sull'argomento dei disastri (Nemec, 1993), dibattendo sul ruolo primario (Hewitt, 1983; 1995) o secondario (Kreps, 1995) che hanno gli eventi geofisici rispetto all'inadeguatezze del sistema sociale, e come questa, invece, sia la chiave alla mitigazione dei disastri. Ovvero, mentre gli eventi fisici sono alquanto prevedibili (Smith, 1995) e ripetitivi, così da essere considerati rischi “normali” nel quotidiano, «la variabile più significativa diventa la vulnerabilità dei sistemi sociali umani e quindi le cause delle catastrofi vengono ricercate nell'inabilità di mitigare, o persino di percepire, i rischi (Protezione Civile, 2008, p.3).

Il rischio potenziale è, quindi, strettamente dipendente dalle caratteristiche geografiche di un sito, così come dal suo tessuto sociale che comprende l'esperienza della comu-

nità sui pericoli, la sua capacità di rispondere, affrontare, recuperare e adattarsi ai rischi ambientali. Tutto questo è influenzato dalle caratteristiche economiche, demografiche, abitative, istituzionali, politiche e culturali della comunità stessa.

La vulnerabilità sociale si può, quindi, riferire alle caratteristiche di una persona o di un gruppo e alla loro capacità di anticipare, far fronte, resistere, o recuperare dall'impatto di un pericolo (Wisner *et al.*, 2004). La forza e la resistenza di una comunità possono, infatti, contribuire nel prepararsi per recuperare e adattarsi ai cambiamenti ambientali e ai disastri. In particolare, le fasce deboli che, a causa di vari fattori quali la povertà, l'età avanzata o la giovane età, ecc. (Cutter e Finch 2008, Cutter *et al.* 2000, Heinz Center 2000), sono più esposte a subire un danno, sono anche quelle meno preparate non solo per una situazione di emergenza, ma anche perché spesso vivono in luoghi più pericolosi, in alloggi meno sicuri, hanno minori risorse, e una mancanza di conoscenza per l'accesso alle risorse di aiuto per il recupero (National Research Council, 2006).

Nei paesi in via di sviluppo, rispetto a quelli industrializzati² (Blaikie *et al.*, 1994), il livello di rischio e le strategie impiegate per affrontarlo sono differenti. Infatti, gli effetti negativi innescati dai fenomeni ambientali, che sono comunque in numero superiore, si ripercuotono su popolazioni e territori che spesso già si trovano in condizioni particolarmente vulnerabili a causa di emergenze umanitarie, sociali, militari (Corendea *et al.*, 2012). In questo caso possiamo parlare di "emergenze complesse" (Duffield, 1994). Santo Domingo è caratterizzata da importanti rischi ambientali che si sommano a quelli sociali. Queste due tendenze si combinano esponendo le popolazioni vulnerabili ai rischi estremi.

Per un'analisi e una valutazione della vulnerabilità sociale, interessanti sono gli studi sul "Social Vulnerability Index 2006-2010" (Sovi), svolti negli Stati Uniti da Susan Cutter e dal suo gruppo di ricerca (2000, 2009), presso "Hazard and Vulnerability Research Institute" (HVRI) dell'University of South Carolina, che permettono di monitorare, attraverso opportune variabili, le variazioni della vulnerabilità sociale geograficamente e nel tempo.

In particolare, la «Social Vulnerability Analysis (SVA) describes the relationship between social characteristics and vulnerability to hazards (better documenting who is at risk) and the distribution of tangible and intangible hazard effects (primarily focusing on impacts described in the Other Social Effects account)» (Dunning and Durden, 2011, p.2).

Vi è un consenso generale all'interno della comunità delle scienze sociali su alcuni dei principali fattori che influenzano la vulnerabilità sociale. Questi includono: la mancanza di accesso alle risorse (comprese le informazioni, le conoscenze e la tecnologia); l'accesso limitato al potere politico e di rappresentanza; il capitale sociale, comprese le reti sociali e le connessioni; le credenze e i costumi; il patrimonio edilizio e l'età; gli individui fragili o fisicamente limitati; il tipo e la densità di infrastrutture (Cutter, 2000; Blaikie *et al.*, 1994).

Partendo da questi assunti teorici e metodologici internazionali, per l'"Estudio de la Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física del Gran Santo Domingo", è stato strutturato

un inventario - adeguato per il contesto dominicano - con il fine di realizzare un sistema di analisi semplice, monitorabile e implementabile nel tempo, individuando le caratteristiche che influenzano la vulnerabilità sociale a Santo Domingo.

Questi dati sono stati, quindi, sistematizzati in tre sistemi - *sistema sociale*, *sistema economico*, *sistema ambientale* - utili ad ordinare e sintetizzare la natura multidimensionale della vulnerabilità sociale, che convergono nella definizione dell'“Indice di Vulnerabilità Sociale”.

Per il *sistema sociale* sono state individuate le componenti legate ai fattori demografici e sociali, raggruppando in questo sistema le informazioni che restituiscono un quadro più legato alle caratteristiche individuali e di interazione delle persone e che influiscono direttamente su una comunità.

Per il *sistema economico* le componenti determinate fanno riferimento allo stato socioeconomico, alla occupazione della popolazione, l'educazione, in quanto i fattori economici sono un elemento fondamentale per comprendere la vulnerabilità di una società in termini anche di esclusione.

Per il *sistema ambientale*, invece, si sono considerate le componenti legate ai fattori fisici in relazione agli aspetti sociali, come la qualità delle abitazioni, le attività e i servizi presenti, la presenza di servizi medici e l'uso e l'accesso ai sistemi di comunicazione.

Per lo sviluppo dell'analisi nel processo di pianificazione, si è utilizzato un Geographic Information System, (GIS) per mezzo del quale è possibile, sovrapponendo la distribuzione spaziale delle popolazioni vulnerabili con le zone di pericolo connesse con terremoti, inondazioni, tempeste, o altri pericoli, definire la Place Vulnerability Assessment (PVA) (Cutter *et al.*, 2000) che mostra i punti di pericolo con il maggior potenziale di rischio e la maggiore concentrazione di popolazioni vulnerabili. Tali elaborazioni forniscono informazioni sul tipo di misure di preparazione e risposta necessarie per mirare selettivamente ad aree ad alta vulnerabilità sociale (Dunning e Durden, 2011).



Fig.4 - Santo Domingo de Guzmán: città e comunità urbana

Il risultato di tale analisi è rappresentato dalle mappe della vulnerabilità sociale in funzione delle concentrazioni ed in funzioni della strategicità dei contesti, misurando per ogni quartiere l'“Indice di Vulnerabilità Sociale”, secondo classi di vulnerabilità, precedentemente identificate.

4. Tools per la vulnerabilità e la resilienza dei sistemi urbani

Per l'*Estudio de la Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física del Gran Santo Domingo*, è stata definita una struttura ad hoc per un modello GIS dedicato all'analisi della vulnerabilità sociale e morfologica, per ottenere tavole tematiche che rappresentano le attuali condizioni di vulnerabilità della città.

L'utilizzo di sistemi GIS è stato ritenuto opportuno sia per la capacità di gestione ed elaborazione di un'entità notevole di dati, sia per la possibilità di lavorare attraverso mappe e dati georeferenziati e continuamente aggiornabili ed incrementabili.

In particolare è stato utilizzato Quantum GIS (QGIS), un Sistema Informativo Geografico a codice aperto (Open Source), integrato con il software ILWIS (Integrated Land and Water Information System), un GIS/Remote sensing software open source per la processazione di dati sia vettoriali che raster. In particolare, nel presente lavoro, è stata utilizzata la piattaforma per la valutazione multicriteriale. La scelta di utilizzare sistemi Open Source deriva anche dalla volontà di ridurre i costi nella fase di trasferimento di know how ai partner del progetto e ai beneficiari locali, aspetto è particolarmente rilevante in esperienze che riguardano paesi in via di sviluppo.

L'impiego del GIS può essere di supporto nella pianificazione pre-impatto, nella risposta post-evento e nella mitigazione del rischio (Cutter *et al.*, 1997). Per fare ciò, però, è necessario disporre di dati di elevata qualità e precisione, assieme alla capacità di comprendere come i fenomeni che vengono presi in considerazione sono relazionati tra di loro tanto nella dimensione spaziale, tanto in quella temporale. Inoltre, la scelta di indicatori basati sulla analisi di pattern spaziali e dei processi di un territorio è vincolata a necessità diverse e, talvolta, conflittuali. I sistemi presi in considerazione sono estremamente eterogenei, ed hanno dunque funzionamenti differenti; la complessità dell'informazione scientifica può non essere adeguata a fornire un supporto concreto alle necessità dei decision-maker, per cui diventa indispensabile trovare il giusto equilibrio tra i due aspetti, arrivando a semplificare il set di informazioni per supportare al meglio i processi decisionali (Aspinall & Pearson, 2000; Aspinall and Hill, 2000).

L'acquisizione dei dati, inoltre, deve tener conto di ulteriori questioni. La scelta della scala di rappresentazione per la fase di analisi è una di queste, poiché le mappe sono delle rappresentazioni semplificate della realtà, e per questo motivo è importante riconoscerne le limitazioni dovute proprio alle esigenze di rappresentazione (Cutter *et al.*, 1997); la selezione dei dati è vincolata alla disponibilità degli stessi e alla possibilità di reperirli nel tempo per predisporre un modello che sia in grado di supportare la fase di monitoraggio, al fine di fornire uno strumento adeguato per la gestione dell'incertezza

(Conroy, 2000).

Nell'ambito del progetto *l'Estudio de la Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física del Gran Santo Domingo* è stato elaborato un modello GIS attraverso un lavoro strutturato nelle seguenti fasi:

1. identificazione e selezione di dati soft e dati hard concernenti l'area studio;
2. strutturazione di un modello GIS atto alla valutazione del rischio;
3. elaborazione di mappe di vulnerabilità;
4. elaborazione della mappa dei cluster, ovvero di aree omogenee dal punto di vista della vulnerabilità urbana, ottenuta dalla valutazione comparata dei dati spazializzati.

La prima fase, strutturata secondo i criteri sopra definiti, ha previsto l'utilizzo di banche dati ufficiali (principalmente forniti dall'Oficina Nacional de Estadística) e delle informazioni provenienti dalle cartografie di base, ortofoto, aerofotogrammetrie, ecc. concernenti il sistema dell'edificato e della viabilità.

Questi dati, una volta elaborati, sono stati organizzati in set di indicatori spaziali attraverso l'utilizzo di tool specifici, forniti dal software GIS utilizzato, e secondo criteri di classificazione ritenuti adeguati al contesto. Il metodo di classificazione utilizzato è stato quello della deviazione standard, un metodo statistico mediante il quale ogni classe viene definita dalla sua distanza dal valore medio della serie di dati presa in considerazione (Mitchell, 1999). In questo modo è possibile visualizzare gli elementi al di sotto o al di sopra di un range di valori rappresentativo della "condizione media", nel territorio analizzato. Gli elementi che si discostano di molto al di sopra o al di sotto della condizione media sono quelli che presentano una vulnerabilità "molto alta" o "molto bassa".

Nella seconda fase sono stati definiti i componenti e i sub-componenti dei sistemi analizzati, associando a ciascuno di essi un set di indicatori specifico ed univoco. Questa fase ha consentito l'elaborazione di layer tematici in grado di restituire informazioni complesse attraverso l'overlay pesato degli indicatori spaziali, precedentemente sottoposti ad una standardizzazione attraverso un processo di normalizzazione lineare.

Nella fase di standardizzazione, i valori e le classi di tutte le mappe sono stati convertiti in una scala comune (da 0 a 1). Il criterio di standardizzazione adottato ha attribuito un valore superiore alle condizioni considerate di maggiore vulnerabilità e dei valori inferiori alle condizioni meno vulnerabili. Questo processo è utile alla comparazione di dati che sono tra loro eterogenei e conflittuali.

Infine, la terza e la quarta fase hanno consentito l'elaborazione di mappe sintetiche di vulnerabilità per ciascun sistema (rappresentativi della morfologia urbana, dei beni esposti a rischio e delle dinamiche economico-sociali) e successivamente utilizzabili per la redazione di una mappa dei cluster di vulnerabilità urbana, attraverso la categorizzazione dei dati in classi.

Le mappe, esplicative dell'Indice di Vulnerabilità Sociale e Morfologica, sono state elaborate mediante un approccio multicriteriale (il Multicriteria Spatial Decision Support System). Questo sistema appartenente alla famiglia dei Decision Support System, integra Geographic Information Systems (GIS) e Multicriteria Decision Analysis (MCDA),

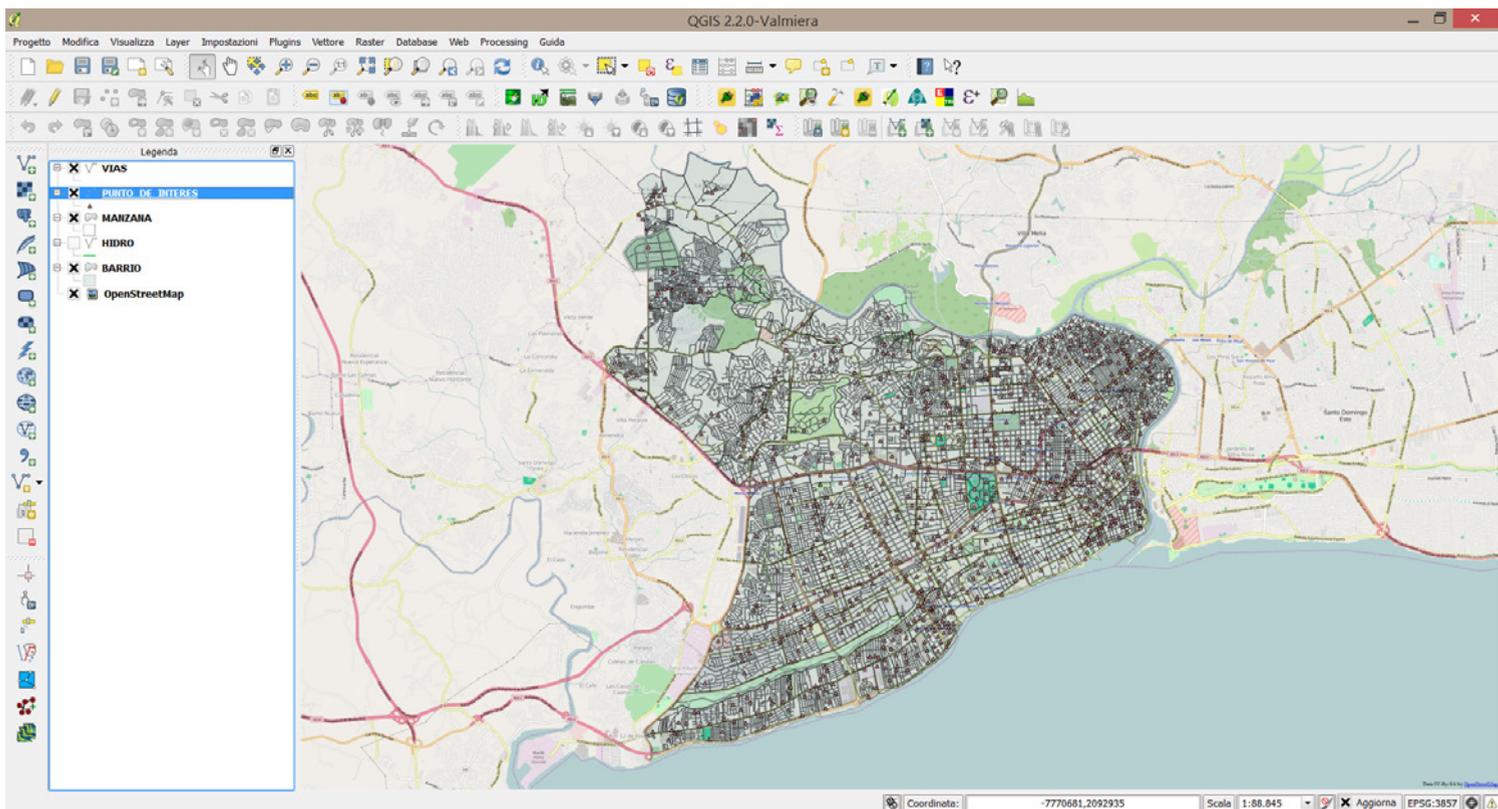
al fine di garantire un approccio sistematico, capace di evidenziare l'importanza del "dove" ad integrazione del "cosa" e del "quanto".

Il ricorso alla Spatial MCDA presuppone e/o facilita, inoltre, la comunicazione tra decisori (Decision-Makers) e comunità (Stakeholders), attraverso processi sistematici, trasparenti e documentati, strutturati sulla costruzione e comparazione di alternative, combinando e trasformando dati geografici (input) in decisioni (output) attraverso procedure che includono le preferenze del decisore ed il supporto di esperti.

All'interno della valutazione multicriteriale, le indagini condotte nella fase precedente sono divenute, organizzate in un albero gerarchico, i criteri di valutazione.

La scelta di una struttura gerarchica ad albero mutuata dal metodo AHP (Saaty, 1980, 1999; Cerreta e De Toro, 2010) consente di controllare fase per fase l'influenza di ciascun elemento del modello rispetto agli altri nella definizione complessiva della vulnerabilità dei sistemi analizzati, attraverso un processo di ponderazione. La fase di ponderazione è molto importante per sviluppare una classificazione sistematica per ogni livello della struttura gerarchica, dagli indicatori ai sistemi, e al contempo diventa uno strumento molto utile che permette di supportare i processi decisionali e di selezionare le azioni di mitigazione o trasformazione (Cerreta e Poli, 2013) dopo la necessaria sovrapposizione con le mappe del rischio.

Fig.5 - Santo Domingo de Guzmán: applicazione di Geographic Information System



5. Conclusioni e prospettive

L'applicazione illustrata ha carattere esemplificativo e sperimentale e non può considerarsi esaustiva di una problematica complessa e aperta qual è la misurazione della vulnerabilità urbana finalizzata al miglioramento della resilienza delle nostre città.

Peraltro, la strada individuata, e in parte percorsa nella sperimentazione del progetto di cooperazione in Repubblica Dominicana, dà alcune indicazioni positive su cui costruire il prosieguo delle attività di ricerca.

In primo luogo si sottolinea la necessità di integrare le tradizionali analisi di vulnerabilità per costruire la resilienza urbana - intesa come capacità adattiva e di risposta di fronte alla complessificazione delle diverse minacce naturali e umane. Ciò implica sul piano metodologico, l'esigenza di affrontare la vulnerabilità con il contributo integrato delle diverse discipline tecniche e sociali.

La città, infatti, deve essere capace di resistere fisicamente agli eventi calamitosi affinché nel post disastro la parte fisica sia capace di assolvere il suo ruolo consentendo lo svolgimento di funzioni e attività. Allo stesso tempo la città, intesa come comunità, deve essere in grado di rispondere alla perturbazione determinata dall'evento calamitoso e riprendere la sua vita urbana, vita di donne e uomini che della città sono la ragion d'essere.

La fase di analisi dello studio si è conclusa con la valutazione comparata dei dati spazializzati, che ha consentito di individuare cluster di vulnerabilità, propedeutici alla definizione di strategie di intervento finalizzate a migliorare la capacità di risposta della città e della sua comunità attraverso un approccio ex ante proattivo di "pianificazione complessa". Ciò significa individuare azioni per rafforzare la capacità delle istituzioni, a livello nazionale e locale, pianificare il territorio in funzione delle sue vulnerabilità e regolamentare l'ambiente costruito. Inoltre, tale pianificazione deve essere affiancata da un processo di preparazione della comunità locale che ne aumenti la consapevolezza e ne migliori il comportamento in caso di emergenza.

ENDNOTES

1 Il contributo è stato sviluppato nell'ambito delle ricerche del gruppo di lavoro interdisciplinare del CNR per l'«Estudio de la Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física del Gran Santo Domingo» che si sviluppa nell'ambito delle iniziative dell'Agenzia delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP United Nations Development Programme), con Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) e Servicio Geológico Nacional (SGN). Nell'unitarietà del contributo Massimo Clemente ha curato il paragrafo «Resilienza vs vulnerabilità urbana» e le «Conclusioni e prospettive»; Stefania Oppido, «Vulnerabilità e resilienza morfologica»; Eleonora Giovene di Girasole, «Vulnerabilità e resilienza sociale»; Daniele Cannatella «Tools per la vulnerabilità e la resilienza dei sistemi urbani».

2 «Secondo la tendenza attuale, le perdite economiche sono concentrate nei paesi industrializzati mentre l'impatto umano dei disastri è maggiore nelle nazioni in via di sviluppo. I primi hanno fatto un grande progresso nella progettazione di sistemi di monitoraggio e di preallarme, nell'adeguamento degli edifici a norme di sicurezza sempre più stringenti, e nell'allestimento di procedure di evacuazione, quindi nel miglioramento della sicurezza pubblica» (Protezione Civile, 2006). Questo ha facilitato la progressiva riduzione della mortalità a livelli piuttosto bassi. Il mondo industrializzato ha investito sostanzialmente nelle soluzioni tecnologiche al problema dei rischi naturali, impiegando nuovi sistemi di monitoraggio e di preallarme e progettando costosi sistemi di difesa strutturale. Al contrario, il mondo in via di sviluppo è costretto a dipendere più dalla gestione delle risorse umane, spesso nell'ottica di una situazione complessa di instabilità politica, sociale, militare ed ambientale (Varley, 1993).

REFERENCES

- ACCADEMIA DELLA CRUSCA, 2015. DISPONIBILE ON LINE WWW.ACCADEMIADELLACRUSCA.IT/IT/LINGUA-ITALIANA/CONSULENZALINGUISTICA/DOMANDERISPOSTE/L-ELASTICIT-RESILIENZA.
- Allan Penny, Bryanta Martin, Wirschingb Camila, Garciab Daniela & Rodriguez Maria Teresa, "The Influence of Urban Morphology on the Resilience of Cities Following an Earthquake", in *Journal of Urban Design*, 8, (2), 2013, pp. 242-262.
- Aspinall Richard and Hill, M. J. (eds), *Spatial Information for Land Use Management*, Amsterdam, Gordon and Breach Science Publishers, 2000.
- Aspinall Richard, Pearson Diane, "Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS", *Journal of Environmental Management*, 59, 4/2000, pp.299-319. Disponibile on line <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479700903724>.
- Blaikie Piers, Cannon Terry, Davis Ian and Wisner Ben, *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, Londra, Routledge, 1994.
- Bostenaru Dan Maria, Armas Iuliana and Goretti Agostino (eds.), *Earthquake Hazard Impact and Urban Planning*, New York and London, Springer, 2014.
- Cerreta Maria, De Toro Pasquale, "Integrated spatial assessment for a creative decision-making process: A combined methodological approach to strategic environmental assessment", *International Journal of Sustainable Development*, 13/2010, 17-30. doi:10.1504/IJSD.2010.035096.
- Cerreta Maria, Poli Giuliano, "A Complex Values Map of Marginal Urban Landscapes: An Experiment in Naples (Italy)", *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, 4, 3/2013.
- Community and Regional Resilience Institute, 2015. Disponibile on line <http://www.resilientus.org>.
- Cutter Susan L., Emrich Christina and Morath Daniel, *Social vulnerability and place vulnerability analysis methods and application for Corps planning: Technical analyses*. Columbia, SC University of South Carolina, Hazards and Vulnerability Research Institute, 2009.
- Cutter Susan L., Mitchell Jerry T. and Scott Michael S., "Revealing the vulnerability of people and places: A case study of Georgetown County, South Carolina", *Annals of the Association of American Geographers*, 4, 90/2000.
- Cutter Susan L., Mitchell Jerry T. and Scott Michael S., *Handbook for conducting a GIS-based hazards assessment at the county level* (November), pp.1-55, 1997.
- Enciclopedia Treccani, 2015. Disponibile on line, <http://www.treccani.it/enciclopedia>.
- Fabietti Walter (a cura di), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze, 1999.
- Garnezy Norman, "Competence and adaptation in adult schizophrenic patients and children at risk", in S. R. Dean (ed), *Schizophrenia: The first ten Dean Award Lectures*, New York, M.S.S. Information Corp., 1973.
- Genovesi Antonio, *Delle lezioni di commercio o sia d'economia civile*, ante 1769.
- H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment, *The hidden costs of coastal hazards: Implications for risk assessment and mitigation*, Washington, DC, Island Press, 2000.
- Hewitt Kenneth, "Excluded perspectives in the social construction of disaster", *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 3, 13/1995.
- Hewitt Kenneth, "The idea of calamity in a technocratic age", in Hewitt K. (ed.), *Interpretations of Calamity from the Viewpoint of Human Ecology*, Londra, Allen & Unwin, 1983.
- Holling Crawford Stanley, "Resilience and stability of ecological systems", *Annu Rev Ecol Syst* 4/1973.
- Jaromír Nemeč, Nigg Joanne M., Siccardi Franco (eds), *Prediction and Perception of Natural Hazards*, Kluwer, Dordrecht, 1993.
- Kreps Gary A., "Disaster as systemic event and social catalyst: a clarification of subject matter", *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 3, 13/1995.
- MCDEM -Ministry of Civil Defence and Emergency Management, *Focus on Recovery: A Holistic Framework for Recovery in New Zealand*, Wellington, 2005.
- Mitchell Andy, *The ESRI Guide to GIS Analysis. Volume I: Geographic patterns & relationships*. Redlands, CA, Esri Inc, 1999.

- Moudon Anne Vernez, “Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field”, in *Urban Morphology*, 1, 1997, pp. 3-10.
- National Research Council, *Facing hazards and disasters: Understanding human dimensions. Committee on Disaster Research in the Social Sciences: Future Challenges and Opportunities*. Washington, DC, National Academy Press, 2006.
- Protezione Civile, Protezione Civile: Vulnerabilità alle calamità naturali e mitigazione del rischio: le lezioni del passato e la via del futuro, 2008. Disponibile on line <http://protezione-civile-italia.blogspot.it/2008/04/vulnerabilit-alle-calamit-naturali-e.html>.
- Resilience Alliance, <http://www.resalliance.org/>.
- Resilience and Stability of Ecological Systems in *Annual Review of Ecology and Systematics* Vol. 4 (1973), pp. 1-23 (www.jstor.org/stable/2096802).
- Saaty Thomas L., *Decision making for leaders: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world*, Pittsburgh, PA: RWS Publications, 1999.
- Saaty Thomas L., *The analytical hierarchy process*, New York, NY: McGraw Hill, 1980.
- Smith Keith, *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. Londra, Routledge, 1995.
- Stockholm Resilience Center, <http://www.stockholmresilience.org/>.
- Transition Network, <https://www.transitionnetwork.org/>.
- UNISDR, *Terminology on Disaster Risk Reduction*, Geneva, 2009. Disponibile on line <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-r>.
- Varley Ann, *Disasters, Development and Environment*, New York, Wiley, 1993.
- Walker Brian and Salt David, *Resilience Thinking. Sustaining ecosystems and people in a changing world*, Foreword by Walter Reid, Washington, DC, Island Press, 2006.
- Wisner Ben, Blaikie Piers, Cannon Terry and Ian Davis, *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*, London, Routledge, 2004.
- Zolli A. Healy A.M. (2010), *Resilience. Why things bounce back*, trad. italiana: Zolli A. Healy A.M. (2014), *Resilienza. La scienza di adattarsi ai cambiamenti*, Rizzoli, Milano.

Massimo Clemente

National Research Council of Italy, Institute for Research on Innovation and Services for Development
 e-mail: m.clemente@iriss.cnr.it
 URL: <http://www.iriss.cnr.it>

Born in Naples in 1962, he is Research Director of the City and Architecture Group at the Institute for Service Industry Research, National Research Council of Italy. The group collaborates with United Nation agencies, European Union institutions, universities, research centres, government and local authorities. The research activities are concerned with the city and architecture as tools to realize sustainable development in three dimensions: environmental, social and economic. During his career he has studied innovation technology and urban change, sustainable mobility and intercultural cities. At present, he is focussed on the possible contribution of urban planning and design to local sustainable development process - in particular, in seaside cities where the local identity is strictly connected to sea and to maritime identity. Furthermore, he elaborated the concept of the post-global city, which preserves local cultural identity while taking advantage of all the opportunities coming from the world economy and from information and communication technologies at the global level.

He has taught at the Second University of Naples, the University Tor Vergata in Rome, the PhD Course of the Faculties of Architecture of Naples Federico II, Genoa and Palermo.

He has received scientific awards from the Aldo Della Rocca Foundation (1997 and 2001) and in 2011 he won the international competition for the Nichelino 2010 Master Plan for redesigning and regenerating the district of Nichelino in Northern Italy (Piemonte Region).

Daniele Cannatella

DiARC, University of Naples Federico II, Italy and National Research Council of Italy, Institute for Research on Innovation and Services for Development

e-mail: daniele.cannatella@unina.it

URL: <http://www.iriss.cnr.it>

Daniele Cannatella is an urban planner and PhD student in Urbanism and Environmental Assessment at the Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy. The main subject of his research is the relationship between water and cities in coastal areas. In 2013, he attended the Master in Sustainable Planning and Design of port-cities.

Eleonora Giovane di Girasole

National Research Council of Italy, Institute for Research on Innovation and Services for Development

e-mail: e.giovenedigirasole@iriss.cnr.it

URL: <http://www.iriss.cnr.it>

Architect, PhD in Evaluation Methods for the Integrated Conservation of Architectural, Urban and Environmental Heritage. She is research fellow at the Institute of Research on Innovation and Services for Development, National Research Council of Italy.

Since 2003 she has participated in scientific activities of University of Naples Federico II and research activities at the National Research Council of Italy, with a focus on the sustainable upgrading of the suburbs, intercultural cities planning and the integration between urban transformation and mobility management.

At present, research activities are focused on the sustainable development and collaborative urban regenerations, in particular on seaside city, and on the social vulnerability analysis in natural disasters, in particular in the “Estudio de la Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física del Gran Santo Domingo”, UNDP United Nations Development Programme with UE.

She teaches at the Department of Architecture and Industrial Design at the Second University of Naples.

Stefania Oppido

National Research Council of Italy, Institute for Research on Innovation and Services for Development

e-mail: s.oppido@iriss.cnr.it

URL: <http://www.iriss.cnr.it>

Architect, graduated cum laude at the University of Naples Federico II, she got PhD in “Building and Environmental Recovery” and Master in “Recovery and promotion of historical centres”. Her research fields are focused on built and environmental heritage and local identity, investigating rehabilitation and regeneration processes. She is author of essays and scientific papers in these fields.

Since 2002 to 2010, she has participated in the scientific activities at the Dept. of Architectural Configuration and Implementation of the University of Naples Federico II, developing skills in Architectural Technology, also participating in international projects funded by European Programs and by the World Monuments Funds (New York).

At present, she carries out research activities at the National Research Council of Italy, involved in international research projects funded by European Union (UE 7FP, research project BESECURE “Best Practices Enhancers for Security in Urban Environments”) and within the framework of United Nations Programmes (Project “Estudio de la Amenaza Sísmica y Vulnerabilidad Física del Gran Santo Domingo”, UNDP United Nations Development Programme with UE).