

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

Abstract

Resilience in small urban centers with a strong historical connotation

Antonella Mamì

Abstract

If we consider resilience in a historical town according to its response to natural disasters and emergency cases, this capacity goes beyond all our expectations. It happens especially when the settlement principle of a historical center, occurred transformations caused by disasters, and redundancies increase the *cop-ing capacity* and *capacity of response* of historic buildings amplifying their value. However, in order to take abandoned or nearly uninhabited urban heritages back - a very common event in our territory - raising new qualities can be seen as a true need of retrofit, maintenance and management measures aiming at increasing safety and resilience



Poggioreale nella Valle del Belice afflitta dal terremoto del 1968 (foto dell'autore)

or, in other words, improving livable spaces, paying a new and special interest towards those areas, and putting into effect a practical possibility to reuse and repopulate them. This paper offers the first results of researches concerning small historical villages - interesting samples of a wide national heritage. The goal of this study is to explore some methodological aspects: we have started with a deep study of the urban tissue and historical buildings in each small center (analyzing both building functions and typologies, and the nature of built heritage in conformity with building typologies, vulnerability features, practical accessibility, and potential mobility); then, we have made a sensitivity analysis with provisions of critical contexts and, finally, we have defined prevention proposals and emergency and risk management plans identifying works for increasing performances (safety and mobility under stressing conditions) that are suitable and consistent with the existing heritage.

KEY WORDS

resilience, risks, seismic vulnerability, small urban centers, structural retrofit

Resilienza e sicurezza nei centri urbani minori a forte connotazione storica

La resilienza della città storica, misurata dagli eventi rispetto a calamità naturali e fenomeni emergenziali, si presenta spesso al di sopra di qualunque aspettativa. Soprattutto quando principio insediativo, trasformazioni consequenziali a calamità e ridondanze hanno di fatto aumentato la *coping capacity* e la *capacity of response* del costruito storico rendendole elevate e di significato.

Nonostante ciò la necessità di implementazione di nuove qualità, nell'ottica di riappropriazione dei patrimoni urbani disseminati nel territorio e spesso abbandonati o poco popolati, pone il bisogno di retrofit, manutenzione e misure gestionali che incrementino sicurezza e resilienza. Potendosi indubbiamente tradurre anche come maggiore vivibilità e appetibilità ovvero come effettiva possibilità di riuso e ripopolamento.

Si propongono i primi esiti di studi effettuati su centri minori, campioni significativi di un patrimonio nazionale consistente, che hanno lo scopo di esplorare aspetti metodologici a partire dall'analisi del costruito storico e del tessuto urbano (analisi funzionale e delle tipologie edilizie, consistenza del patrimonio costruito con riguardo alle tipologie costruttive, alle caratteristiche di vulnerabilità, alla concreta accessibilità e mobilità potenziale), dall'analisi di sensitività con la previsione di scenari di rischio sino alla configurazione di proposte di prevenzione, di piani di gestione delle emergenze e dei rischi e con l'individuazione di opere di incremento prestazionale (sicurezza e mobilità in condizioni di stress) compatibili e congruenti con l'esistente.

PAROLE CHIAVE

Resilienza, vulnerabilità sismica, piccoli centri urbani, retrofit, miglioramento strutturale

Resilienza e sicurezza nei centri urbani minori a forte connotazione storica

Antonella Mami

Nei sistemi urbani storici e negli edifici che vi concorrono, di pregio e non, il concetto di vulnerabilità può essere correlato con più forza a quello di *resilienza* degli stessi che può serbare non poche sorprese. Edifici nati per lo più in assenza di quei protocolli di progetto che oggi sono usuali, si connotano per ridondanze¹, tolleranze e tenute di sistema che vanno oltre i valori attesi o interpretabili come soglia e rappresentano delle potenzialità. Queste nel momento di crisi possono infatti concorrere a definire la *coping capacity*² e la *resilienza* del sistema. La sorpresa può essere anche di verso opposto.

A ben riflettere è spesso evidente la resilienza intrinseca delle architetture e dei sistemi costruttivi tradizionali capaci di assorbire gli impatti magari deformandosi senza crollare. Consentendo, spesso, interventi di riparazione non sempre importanti per tornare a nuova vita. La stratigrafia e la sedimentazione negli edifici storici ce lo dimostra.

In taluni casi le categorie connotative della resilienza non sembrano così lontane dalle caratteristiche delle città storiche anche fortemente sedimentate (Godschalk 2003)³.

Così come la vulnerabilità si definisce in tre declinazioni differenti diretta, indotta e differita⁴, così la resilienza, che è il suo opposto, può individuarsi a vari livelli operativi.

Le nuove esigenze rinnovano la necessità di una lettura sistemica delle realtà architettoniche e delle realtà urbane. La concezione sistemica è imprescindibile se si vuole declinare la resilienza, considerato che questa è caratteristica non del singolo elemento ma dell'insieme sistemico e che trova il suo fondamento più sulle relazioni degli elementi componenti del sistema piuttosto che sulle capacità reattive di questi ultimi.

In altri termini appare chiaro quando si mira più a lavorare sui vincoli e sugli assemblaggi piuttosto che sul consolidamento accanito del singolo elemento.

La concezione esigenziale-prestazionale con lettura sistemica, che è prassi consolidata dei metodi della Tecnologia dell'Architettura, trova rinnovata giustificazione e argomentazione nella costruzione e nel disvelamento della resilienza dei sistemi fisici e della città. Ovviamente è necessario conferire agli obiettivi e alla performance non solo aspetti volti all'efficienza quanto livelli di ridondanza non casuali, certamente, ma scaturiti da scenari predittivi.

A conti fatti le normative della FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) negli Stati Uniti lavorano in questi termini metodologici da tempo. In ogni caso, anche per la classe di esigenze Sicurezza (vedi norma UNI 8289 Edilizia. Esigenze dell'utenza finale. Classificazione) strettamente correlata ai concetti di vulnerabilità e di resilienza, il processo non può rimanere ancorato ad un approccio deterministico-prescrittivo, che presenta magari apprezzabili caratteri di speditezza, ma necessita di un approccio prestazionale che sappia correlare gli scenari esigenziali dell'utenza con le prestazioni in essere, i vincoli e le specificità che caratterizzano il patrimonio costruito⁵.

In conseguenza di questo approccio il progetto di recupero non può non attraversare specifiche fasi che riguardano:

- L'interpretazione del costruito e la verifica delle esigenze d'uso per giungere a definire e prefigurare alternative di intervento attraverso l'analisi della vulnerabilità, orientata al controllo delle condizioni di stato e alla previsione di scenari di rischio;
- La messa a punto di soluzioni tecniche che, mirando alla soluzione delle criticità, concernano interventi di conservazione, ripristino, retrofit, manutenzione quali tattiche del progetto di recupero edilizio ed urbano e di provvedimenti precauzionali quali misure integrative;

Provvedimenti precauzionali integrativi sono:

- *misure preventive* quando riducono il rischio diminuendo la probabilità che l'evento sfavorevole si verifichi; si tratta, cioè, di una categoria di misure che non risolve i problemi, ma li evita;
- *misure di protezione passiva (compensazione)* quando mitigano le conseguenze di un evento dannoso che non si è saputo o potuto evitare;
- *misure di protezione attiva (mitigazione)*, invece, quando diminuiscono i danni attivandosi, in caso di emergenza, e necessitano per la loro gestione di operatori;
- *misure gestionali*, quando garantiscono il controllo dei *rischi residui*, ovvero dei potenziali pericoli impossibili da eliminare o parzialmente eliminati.

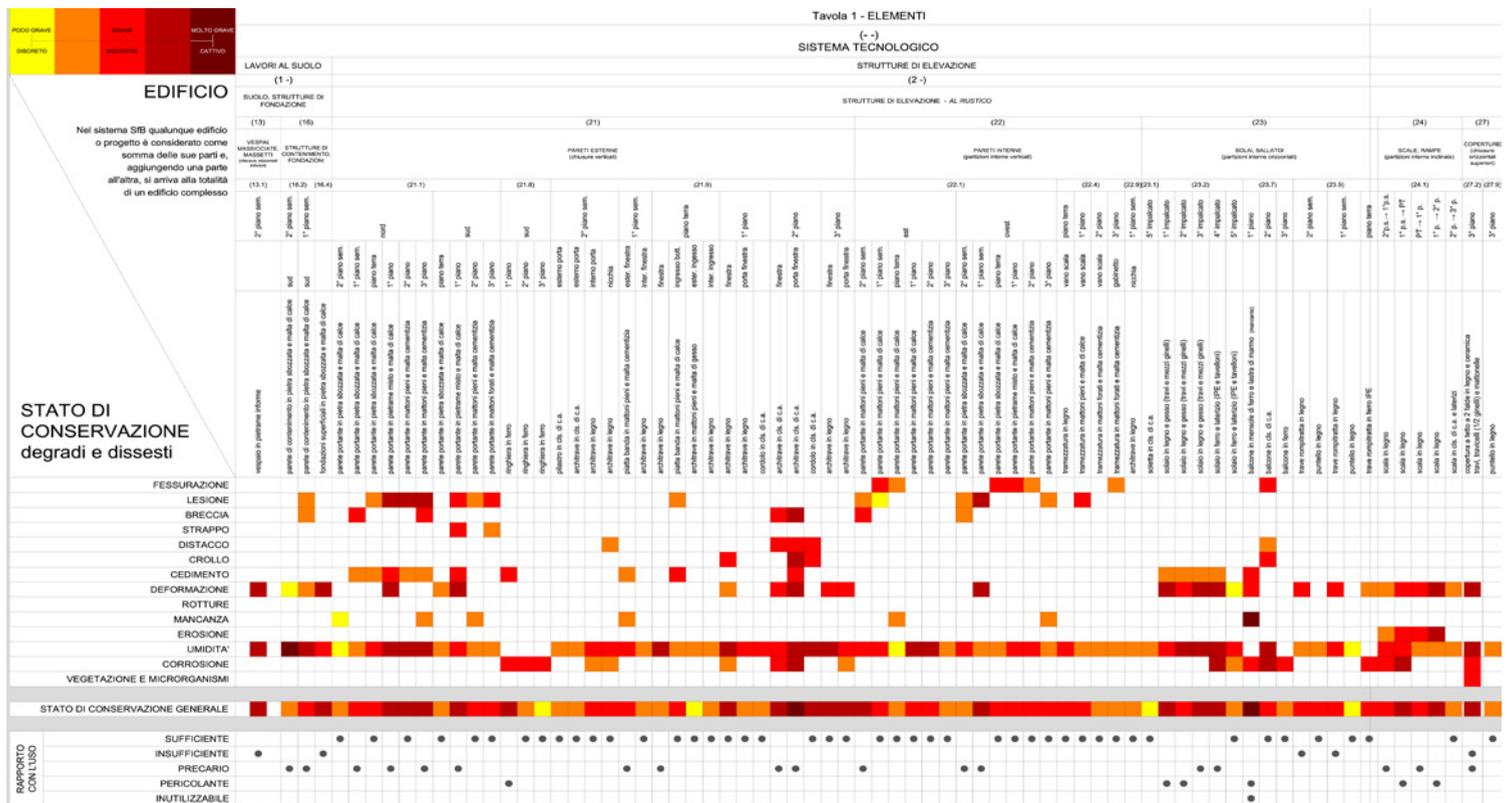


Fig. 1 – Interpretazione del costruito: analisi dello stato di conservazione

Riferendoci al sistema urbano e agli edifici non possiamo omettere il loro reciproco rapporto e l'attenzione all'interfaccia edificio/ambiente e ai nodi di interazione. Vanno infatti verificate le condizioni di rapporto biunivoco di influenza tra l'edificio e il contesto in cui si trova. Quest'ultimo incide non poco sulle condizioni di utilizzo dell'edificio soprattutto nell'accessibilità (accessi, attraversamenti, percorrenze, adiacenze, affacci, ecc), nella infrastrutturazione e nella dotazione di servizi, nella mobilità al contorno e nelle pressioni e stress di vario genere quali presenza di inquinamento, vibrazioni, ecc.

Ma anche l'edificio fa la sua parte nell'ambito della sicurezza del contesto urbano con la vulnerabilità dei prospetti su strada che minaccia l'incolumità di persone e cose, con le emissioni in atmosfera e con i consumi che stressano le soglie di servizio e di tolleranza delle infrastrutture.

Si propongono i primi esiti di un lavoro di analisi e di proposta progettuale⁶ per un centro urbano del comprensorio delle Madonie.

Il lavoro di impostazione multi scalare e, soprattutto multidisciplinare, ha avuto come obiettivo l'indagine sul possibile conferimento di *smartness* nei centri minori per conferire nuova appetibilità.

Il lavoro complessivo sottende, oltre alla *smartness*, locuzioni quali sostenibilità e resilienza, stante l'ormai acclarata connessione tra queste dimensioni⁷.

Sulla sfida di riflettere sulle marginalità quali nuove centralità si basa questa esperienza di cui riferiamo e che abbiamo portato avanti in gruppo. Molti dei centri urbani, medi e piccoli, disseminati nei territori rurali e nell'entroterra, non a caso vedono coincidere la città quasi totalmente con il centro storico. I problemi della città e quelli del centro antico arrivano quasi asintoticamente a coincidere.

Per immaginare lo sviluppo è indispensabile immaginare processi virtuosi di rifondazione e rigenerazione urbana per ripartire da quelle condizioni che sembrano essersi fermate ad equilibri diversi e solo parzialmente scalfite dalla questione e dalla congestione della contemporaneità. In un'epoca di non luoghi, questi sono ambiti fortemente connotati da un ancestrale *genius loci* fortemente individuabile tra edifici che sembrano delle rovine, anche a dispetto della loro integrità fisica. Edifici e città cariche di valori e di significato dove l'obsolescenza, più che il degrado, sembra imperare.

Tali condizioni, però, ci consentono di interpretare questa miriade di centri civici come laboratori di sostenibilità urbana ed ambientale. Condizioni di antico equilibrio che, frutto della necessità, vengono oggi spesso evocate quando dissertiamo di eco-compatibilità e mitigazione di impatto. Testimonianze di una forma di autarchia cui spesso ci riportano locuzioni quali "filiere corta", "kilometro zero", ecc.. Laboratori di sostenibilità a misura di utenza più debole, quali anziani e bambini, che, non a caso, ancor oggi permangono in assenza di residenti in età produttiva.

Inoltre la rigenerazione dei piccoli comuni potrebbe giovare non solo al territorio nella sua globalità, in quanto con nuove forme di perequazione tornerebbe ad essere vissuto e presidiato, ma anche alle città più grandi a alle fasce costiere, che potrebbero decongestionarsi dall'attuale asfittica pressione alla quale non si riesce ad immaginare risposta.

In aggiunta si porterebbero a frutto i fattori di appetibilità che nell'attuale condizione



Fig. 2 – San Mauro Castelverde

vengono sottaciuti tra i quali: minor costo della vita (es. abitazioni a prezzi irrisori o addirittura cedute gratuitamente o a prezzi figurati), qualità delle relazioni sociali, qualità delle relazioni con la natura e con l'ambiente, qualità del costruito e degli spazi urbani.

L'esperienza multidisciplinare intrapresa è partita da una cittadina che di tali condizioni può considerarsi un'icona: San Mauro Castelverde, tra il Parco delle Madonie e il Parco dei Nebrodi, a circa ventidue chilometri di strada dalla costa, in un territorio a cavallo tra le provincie di Palermo, Messina ed Enna.

La scommessa di lavorare nella città storica si è dimostrata assai interessante e fondativa. Si è consolidata la convinzione che per conservare e mantenere i centri storici bisogna comunque riprogettare i servizi, le reti e i flussi, resettarne il funzionamento. Ciò non vuol dire affatto stravolgerne l'aspetto fisico e materico, né tantomeno imporre deduttivamente schemi urbani ed infrastrutturali di importazione. Al contrario, significa ripartire dalle risorse, dalle identità, dai vincoli, ma anche dai problemi, per operare, in chiave sostenibile, nuove scelte di sistema che lavorino sulle relazioni e sui flussi, che immaginino sistemi adattivi e flessibili e che utilizzino le tecniche più avanzate per la rigenerazione urbana con il minimo intervento fisico. Ciò utilizzando tecniche virtuali che migliorino l'accessibilità senza agire fisicamente sulle strade, per esempio: tecniche compensative, mitigative o che aiutano a gestire proficuamente taluni parziali disagi.

Ma significa anche intervenire sull'edificato con azioni limitate e compatibili in cui il beneficio qualitativo non sia in nesso proporzionale con l'ammontare quantitativo dell'intervento. La riappropriazione dei patrimoni urbani disseminati nel territorio è auspicabile in quanto, oltre a fenomeni di decongestione delle città più grandi, riavvicina a territori produttivi, porta a riscoprire identità e sfrutta la resilienza fisiologica a tutto tondo delle piccole comunità e del sistema territoriale nel suo complesso.

Questi centri nella storia hanno rappresentato alternative resilienti in momenti di calamità e di stress (es. eventi bellici) e in qualche caso le rappresentano ancora oggi.

La comprensione di queste caratteristiche intrinseche, correlate con una *smartness* in chiave evolutiva che ne rinnovi e conferisca appetibilità, potrebbe aprire spazi di effettive possibilità di riuso e di ripopolamento.

D'altro canto la resilienza della città storica è misura collaudata dal tempo, lì dove si è espressa come capacità adattiva rispetto alla vulnerabilità, quand'anche declinata rispetto a calamità naturali e a fenomeni emergenziali

Recupero del patrimonio architettonico e urbano - Sicurezza d'uso e gestione dell'emergenza

È stata condotta l'analisi del patrimonio edilizio ed urbano per pianificare la sicurezza materica, la sicurezza d'uso e la gestione delle emergenze in un territorio complesso tra centro storico e condizioni geomorfologiche.

Consapevoli di una visione più ampia sulla complessità del problema, che induce a considerare sostenibili tutti i comportamenti e gli interventi che realizziamo per rendere sicure le città pur senza stravolgere l'identità dei manufatti architettonici e del tessuto urbano.

Le azioni tattiche, che hanno connotato lo studio strategicamente rivolto ad implementare resilienza, sostenibilità e *smartness* nel centro urbano, hanno riguardato quest'ultimo nel suo complesso e nelle sue funzioni e il patrimonio architettonico e hanno avuto sullo sfondo la convinzione che sia necessario transitare da politiche reattive a politiche proattive che lavorino sulla previsione /prevenzione e sulla predittività.

Inoltre si osserva che *coping capacity* e soprattutto *capacity of response*⁸ sono fortemente rassicuranti quando nella rilettura del sistema urbano e del patrimonio architettonico si mantiene chiaro e congruente il senso del principio insediativo originario ancora percepibile e quando si verificano le trasformazioni episodiche e continue del costruito storico consequenziali a evoluzioni e calamità. Rassicurante anche la frequente ridondanza del costruito storico.

Dal punto di vista metodologico le fasi principali sono consistite in:

- Analisi per la conoscenza del territorio comunale rurale e urbano per individuare elementi per una speditiva individuazione ed analisi dei rischi;
- Analisi per la conoscenza del sistema urbano per individuarne vulnerabilità e criticità fisiche e funzionali, con particolare riguardo ad accessibilità e mobilità, ma anche per rilevarne caratteristiche di adattabilità e congenita efficienza e/o ridondanza;
- Analisi per la conoscenza del patrimonio costruito per individuarne caratteristiche e concezione tipologica, costruttiva e strutturale e per individuarne prevedibili meccanismi di collasso, vulnerabilità strutturale e, in generale, fisica, obsolescenze funzionali e possibilità di minimi ma efficaci interventi di manutenzione e retrofit volti al miglioramento del comportamento statico-strutturale anche in caso di sisma;

- Individuazione di sistemi ed elementi per la riduzione dei rischi territoriali e per la gestione delle emergenze (metodo Augustus)⁹ e dei soccorsi in caso di danni nel territorio rurale e nelle zone di frangia e di interfaccia, con un sostanziale incremento della *coping capacity* e della gestione dei rischi della municipalità;
- Individuazione di alternative di pianificazione dell'emergenza e del soccorso in ambito urbano e del post evento;
- Individuazione di interventi di retrofit e miglioramento strutturale nel rispetto delle caratteristiche tipologiche e costruttive e nell'ottica di interventi low cost, compatibili e di accettabile miglioramento della *capacity of response* delle fabbriche.

In particolare le analisi hanno reso possibile l'individuazione di rischi naturali, quali rischio sismico e rischio idrogeologico (rischio geomorfologico, rischio idraulico), e rischi antropici, quali rischio incendi di interfaccia e rischio elettromagnetico.

La mappatura delle vulnerabilità è stata sintetizzata nella *Carta delle pericolosità e del rischio frane*, nella *Carta dei dissesti* e in quella dell'*Individuazione delle zone a rischio di incendi di interfaccia*.

In ambito urbano si è potuta redigere una cartografia tematica che tenesse conto degli esiti dell'analisi mirata alla redazione di un Piano di Protezione civile comunale che non si riducesse al Piano di emergenza (ex art.108 del D.Lgs.112/98) che ne costituisce una parte importante ma non esaustiva.

In particolare è stata prodotta cartografia relativa a *Analisi di accessibilità e mobilità urbana* (strade, piazze, percorsi in pendenza, vicoli, scale, con attenzioni alle sezioni e alle possibilità di percorrenza); *Analisi della pericolosità e della vulnerabilità viaria*; *Analisi funzionale e delle tipologie edilizie*; *Analisi della consistenza del patrimonio edilizio* (sviluppo planivolumetrico e numero di piani).

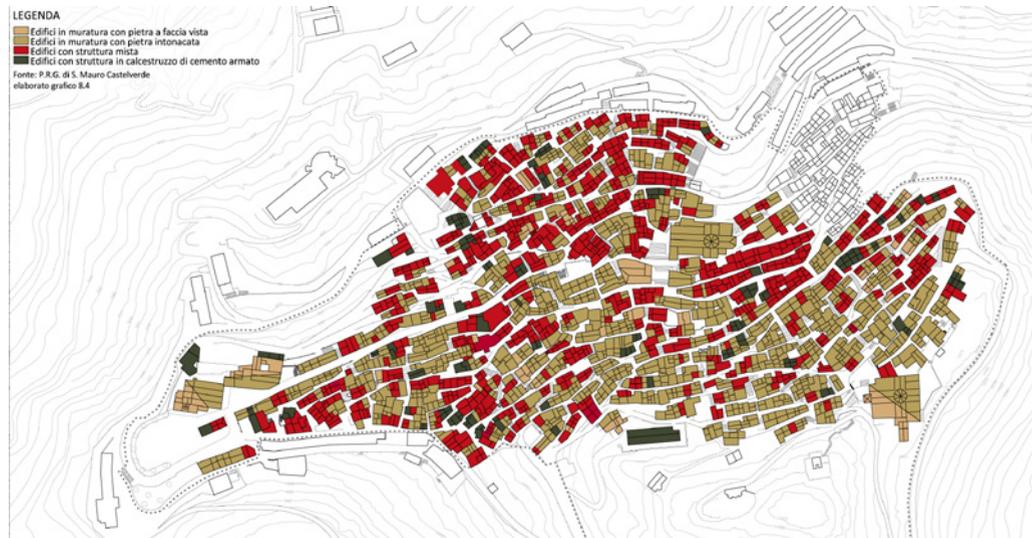
Relativamente al patrimonio costruito e alle Emergenze architettoniche sono state redatte carte relative a *Analisi delle tipologie costruttive e delle tecniche costruttive*; *Analisi della vulnerabilità edilizia e della sicurezza strutturale*, *Individuazione delle emergenze architettoniche*.

A valle dell'analisi, si è proceduto alla previsione degli scenari di rischio e controllo delle condizioni di stato, alla verifica della congruenza del tessuto stradale per una mobilità ordinaria e di emergenza (utenza stanziale e in transito, utenza debole), alla verifica della tenuta delle reti di servizi infrastrutturali per l'intercettazione delle *security lines* (percorsi sicuri di esodo) e per l'ubicazione e il dimensionamento delle aree di attesa¹⁰ (ammassamento, accoglienza), per l'individuazione degli edifici sensibili, tattici e strategici¹¹ e per la messa a punto delle misure gestionali dell'emergenza. Per quanto riguarda il rischio incendi e il rischio idrogeologico le zone interessate si sono dimostrate per lo più quelle extraurbane e quelle di perimetro del centro urbano. Mentre l'area urbana è interessata quasi esclusivamente dal rischio sismico.

La struttura urbana, consolidatasi attorno al nucleo originario e in rispetto al principio insediativo e fondativo e originario, sembra scongiurare del tutto rischi idrogeologici e possibili esiti alluvionali *intra moenia*.

Relativamente al patrimonio costruito in tutte le sue componenti edifici di pregio sto-

Fig. 3 – Analisi delle tipologie edilizie

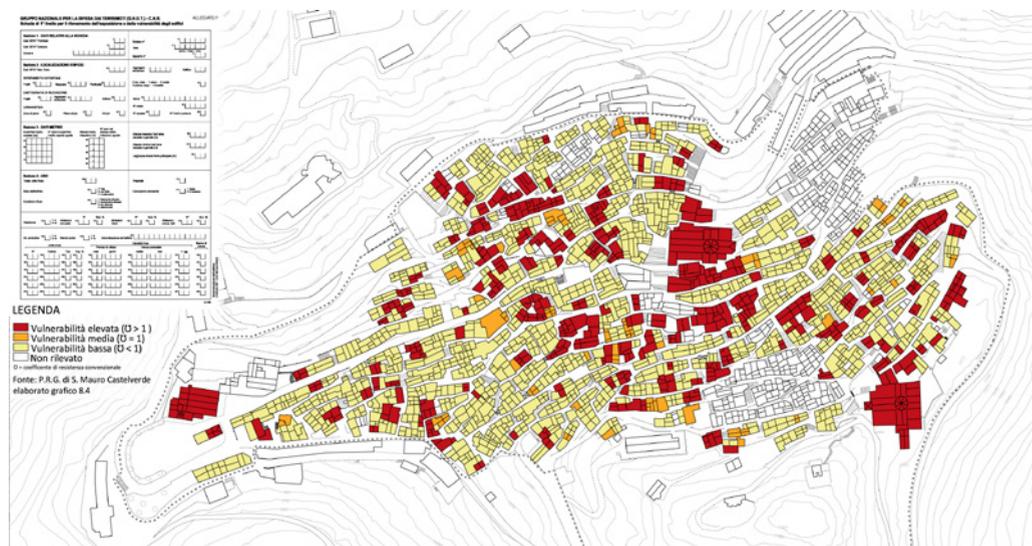


rico ed architettonico (Chiese, Conventi, Edifici pubblici e Palazzetti nobiliari), edilizia storica corrente e opere a corredo degli spazi pubblici si è proceduto ad un'analisi speditiva dei possibili meccanismi di collasso per individuare interventi di retrofit strutturale e possibili danni prevedibili nelle sedi viarie per via del cedimento a causa di eventi sismici di porzioni murarie e opere accessorie (quali balconi, ecc.).

Sulla scorta dell'analisi degli edifici, della loro concezione costruttiva e strutturale e del loro sviluppo si sono individuati degli interventi di miglioramento sismico, compatibili e ammissibili, mirati più che altro al perfezionamento delle relazioni del sistema strutturale piuttosto che al consolidamento e/o irrobustimento dei singoli elementi. Interventi manutentivi o di retrofit che mirano a più efficaci ripartizioni (per esempio con cordolature sommitali di concatenamento), migliori connessioni (per esempio tra gli elementi delle scatole murarie) e migliori collegamenti delle parti accessorie prospicienti su pubbliche vie o piazze.

Sono stati talvolta elusi interventi che mirano ad un miglioramento strutturale volto

Fig. 4 – Analisi della vulnerabilità edilizia



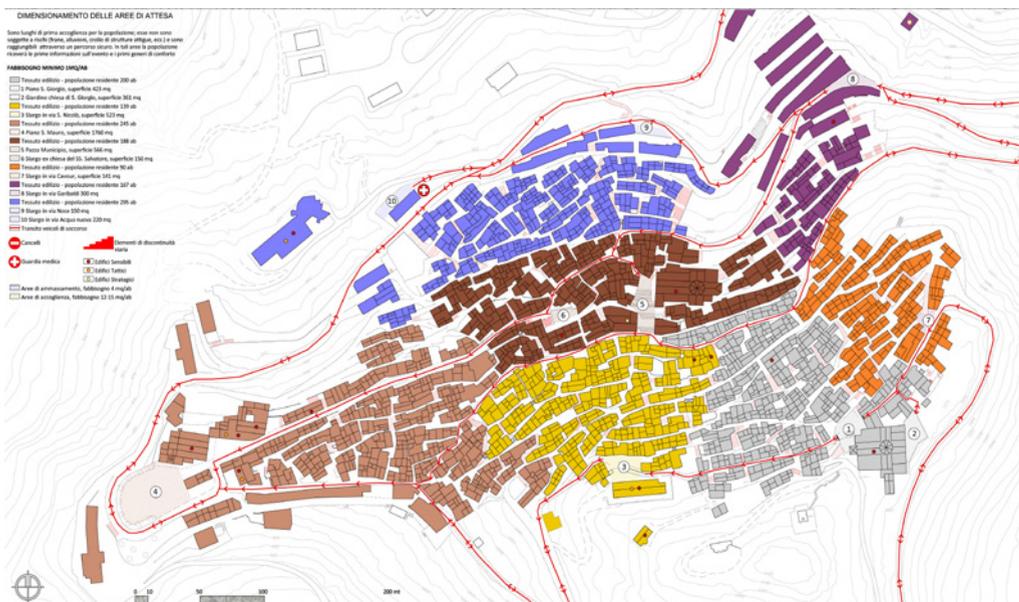


Fig. 5 – Individuazione delle Security lines, ubicazione e dimensionamento delle aree di attesa

all'uso, che interessa di volta in volta i singoli edifici, per considerare con più attenzione gli interventi che comporterebbero beneficio sia alla tenuta complessiva degli edifici, scongiurando sino ad un certa soglia di stress sismico il collasso, sia alla sicurezza delle strade interpretate come *security lines* di esodo in caso di calamità al fine di ridurre la vulnerabilità urbana a beneficio della resilienza. Per via delle loro funzione, invece, gli edifici sensibili, tattici e strategici sono stati considerati nella loro capacità di risposta complessiva.

Le azioni proposte nascono comunque dalla convinzione che il concetto di resilienza non coincide con quello di resistenza. La resistenza rappresenta l'attitudine del sistema che si dimostra imperturbabile presentando, anche in positivo, una buona capacità di resistenza al cambiamento. La resilienza, più utile per la comprensione delle strutture storiche e tradizionali, rappresenta la capacità del sistema, a fronte di un evento perturbativo tipo il sisma, di riorganizzarsi pervenendo ad un nuovo stato di equilibrio.

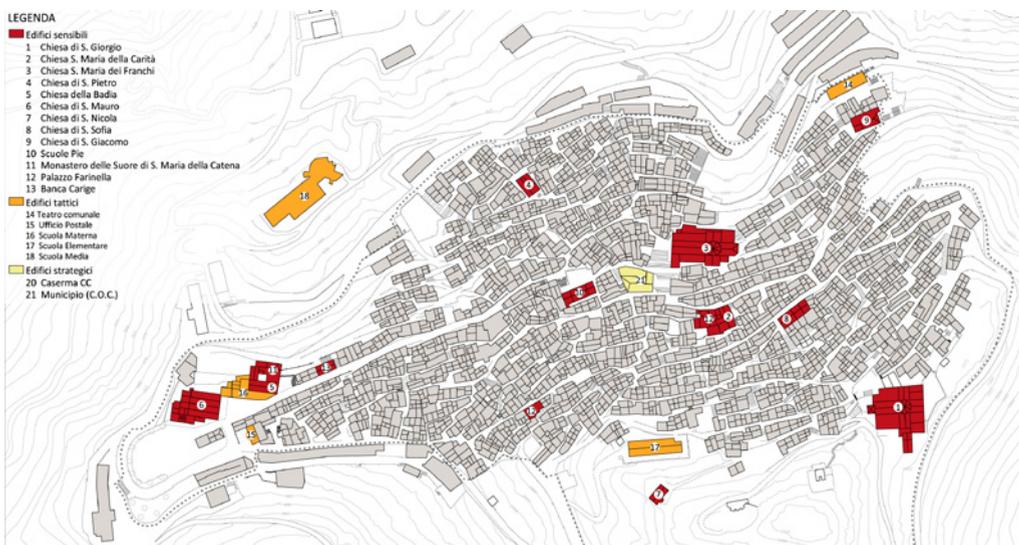


Fig. 6 – Individuazione degli edifici sensibili, tattici e strategici

ENDNOTES

1 Cioè con un numero di componenti funzionalmente simili o in eccesso in modo che il fallimento di una delle componenti non provochi il collasso (anche strutturale) dell'intero sistema.

2 Si riferisce al momento precedente l'evento e durante il suo manifestarsi, comprendendo la gestione dell'emergenza e i primi mezzi di soccorso.

3 Godschalk sintetizza il sistema resiliente come: *Ridondante, Diversificato ed eterogeneo, Efficiente, Autonomo, Forte, Interdipendente, Adattivo e collaborativo*.

4 Vulnerabilità diretta: È la propensione di un singolo elemento, semplice o complesso, a subire un danneggiamento a seguito di un evento perturbativo;

Vulnerabilità indotta: Racchiude gli effetti dovuti alla crisi dell'organizzazione del sistema urbano e del territorio derivante dal collasso di uno o più elementi che lo costituiscono;

Vulnerabilità differita: Si riferisce a tutti gli effetti che derivano successivamente all'evento perturbativo tali da modificare, se non addirittura stravolgere, le abitudini della popolazione presente nel territorio colpito.

5 Questo fa entrare in gioco:

Obiettivi di progetto definibili in riferimento alle *Esigenze dell'utenza*

Livelli di prestazione individuabili in riferimento ai *Requisiti* da soddisfare

Scenari (descrittivo o predittivo) relativi all'*Offerta prestazionale*

Strumenti e Soluzione tecniche di tipo prescrittivo – speditivo (norma) e di tipo analitico (analisi e valutazione del rischio e progetto)

Gerarchie e priorità in base alle funzioni e alla programmazione dei *Tempi*

6 Lo studio è stato condotto nell'ambito dell'esperienza didattica della tesi di laurea di Antonio Arangio, dal titolo *San Mauro Castelverde "Smart Town"? Sicurezza urbana: Elementi di costruzione scientifica per la redazione del Piano di Protezione Civile di San Mauro Castelverde*, Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura, Università degli Studi di Palermo, A.A. 2011/2012, relatore prof. arch. Antonella Mami, co-relatori arch. Rosario Cultrone, prof. arch. Renata Prescia, arch. Lidia Mormino. Le ricerche sono frutto del lavoro comune dei suddetti autori; la stesura del testo del presente articolo è a cura di Antonella Mami.

7 Laboratorio di laurea 2011-12 RLab – *Smart city* (coordinamento Giulia Bonafede) e Laboratorio di laurea 2012-13: *Smart Town: i centri minori come laboratori di nuova residenzialità sostenibile* (coordinamento Antonella Mami) - Coinvolti docenti e ricercatori della Facoltà di Architettura di Palermo di SS.SS.DD diversi: V. Acierno (ICAR 14), G. Bonafede (ICAR 21), R. Prescia (ICAR 19), V. Scavone (ICAR 21), F. Schilleci (ICAR 21)

Con contributi di: M. S. Di Fede (ICAR 18), G. Napoli (ICAR 22), M. Picone (M-GGr 01)

Con contributi esterni di: T. Tucciarelli (ICAR 01), R. Cultrone – Dipartimento Protezione Civile Regione Sicilia, M. Quagliana – Ecologia Ambiente SpA ATO 5 PA

8 Capacità di reazione individuabile nello stato precedente l'evento perturbativo, mentre la resilienza viene di fatto verificata dopo l'evento. Contempla un minimo potenziale di danno o addirittura la possibilità di trarre vantaggio dall'evento stesso.

9 Il metodo Augustus è uno strumento di riferimento per la pianificazione nel campo delle emergenze utilizzato dal Dipartimento della Protezione Civile italiana.

In fase di progettazione preventiva di protezione civile, prima su tutte, promuove la raccolta di notizie (tempo di ricorrenza di un evento, conformazione geologica, tessuto produttivo, tessuto urbano eccetera), poi procede con esami di base (analisi di pericolosità, di vulnerabilità eccetera) e infine fa una prima diagnosi (scenario ossia cosa mi aspetto che potrebbe accadere) e per questo predispone dei presidi (reti di monitoraggio, pulizie degli alvei dei fiumi, adeguamento sismico delle strutture eccetera).

10 da *Glossario* della Protezione Civile:

le Aree di Attesa sono i luoghi di prima accoglienza per la popolazione; possono essere utilizzate piazze, slarghi, parcheggi, spazi pubblici o privati non soggetti a rischio (frane, alluvioni, crollo di strutture attigue, etc.), raggiungibili attraverso un percorso sicuro. Il numero delle aree da scegliere è funzione della capacità ricettiva degli spazi disponibili e del numero degli abitanti. In tali aree la popolazione riceve le prime informazioni sull'evento e i primi generi di conforto. Le Aree di Attesa della popolazione saranno utilizzate per un periodo di tempo compreso tra poche ore e qualche giorno.

le Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse sono i luoghi, in zone sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio, dove dovranno trovare sistemazione idonea i soccorritori e le risorse necessarie a garantire un razionale intervento nelle zone di emergenza. Tali aree dovranno essere facilmente raggiungibili attraverso percorsi sicuri, anche con mezzi di grandi dimensioni, e ubicate nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche ed con possibilità di smaltimento delle acque reflue. Il periodo di permanenza in emergenza di tali aree è compreso tra poche settimane e qualche mese.

le Aree di Accoglienza e Ricovero della popolazione sono i luoghi, individuati in aree sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio e poste nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e fognarie, in cui vengono installati i primi insediamenti abitativi per alloggiare la popolazione colpita. Dovranno essere facilmente raggiungibili anche da mezzi di grandi dimensioni per consentirne l'allestimento e la gestione. Rientrano nella definizione di aree di accoglienza o di ricovero anche le strutture ricettive (hotel, residence, camping, etc.).

11 Edifici strategici: sono quelli che svolgono una funzione nell'ambito della Protezione Civile che non risulta determinata dall'evento, ma che hanno valenza predefinita per le necessità della salvaguardia di persone e cose.

Edifici tattici: corrispondono a quelle strutture che potenzialmente potranno essere utilizzate nel caso di evento calamitoso dopo avere verificato, sulla base del censimento, la tipologia strutturale e le dotazioni, nella ipotesi che venga mantenuta la funzionalità anche dopo l'evento.

Edifici sensibili: sono quelli entro cui si svolgono funzioni o che contengono elementi che devono essere salvaguardati opportunamente nel caso di evento calamitoso.

IMAGES SOURCES

Fig. 1 – Fonte: Claudia Scialabba

Fig. 2 – Fonte: Antonella Mami

Fig. 3 – Fonte: Antonio Arangio

Fig. 4 – Fonte: Antonio Arangio

Fig. 5 – Fonte: Antonio Arangio

Fig. 6 – Fonte: Antonio Arangio

REFERENCES

- Mami A. (2013), “Centri storici e Smart Town: i centri minori come laboratori di nuova residenzialità sostenibile”, in AA.VV. *Recupero Valorizzazione Manutenzione nei Centri Storici*, Castagneto Francesca e Fiore Vittorio, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa, pp. 250-253
- Cultrone R. (2013), “Il rischio e la pianificazione nel processo di rigenerazione urbana”, in Atti del XXVIII Congresso dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, Salerno 24-26 ottobre 2013 (www.inusalerno2013.it/inu)
- Colucci A. (2012), *Le città resilienti: approcci e strategie*, Jean Monnet Centre, Pavia
- Mami A. (2012), “Safety as design requirement in the intervention on architectural and building heritage”, in AA.VV. *Built environment recovery, maintenance and management. Studies for the enhancement of built, urban, and environmental resources*, a cura di Maria Rita Pinto, Fridericiana Editrice Universitaria, Napoli, pp. 65-69
- Mormino L. (2012), “Seismic prevention and rehabilitation of nonstructural elements. Application experiences of nonstructural pre-seismic evaluation”, in AA.VV. *Built environment recovery, maintenance and management. Studies for the enhancement of built, urban, and environmental resources*, a cura di Maria Rita Pinto, Fridericiana Editrice Universitaria, Napoli, pp. 114-118
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011, *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008*, pubblicata nella G.U. n. 47 del 26/02/2011, suppl. ord. n. 54
- Mami A. (a cura di) (2010), *Nonstructural seismic prevention and rehabilitation*, Aracne editrice S.r.l., Roma
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento di Protezione Civile (2007), *Manuale operativo per la predisposizione di un Piano comunale o intercomunale di Protezione Civile*
- Galderisi A., Ceudech A. (2003), *Resilienza e Vulnerabilità dei sistemi urbani. Una proposta di metodo per la mitigazione del rischio sismico* in Atti della XXIV Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Perugia 8-10 ottobre 2003 (http://aisre.it/images/old_papers/176.pdf)
- Godschalk D.R. (2003), “Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities”, *Natural Hazards Review*, Vol. 4, No. 3, August, pp. 136-143, American Society of Civil Engineers, pp.136-143

Antonella Mami

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Palermo, antonella.mami@unipa.it, <http://www.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura>

Antonella Mami, architect since 1989 and Associate Professor of Building construction at the Department of Architecture, University of Palermo. She took her doctor's degree (PhD) in Building and Environmental Recovery at the University of Genoa (1993). She held a post-doctoral research scholarship (1995) in Building Engineering – Building and Environmental Recovery. She has realised some studies about: Knowledge of building and materials for historical and contemporary building; Deterioration of materials and technical elements; Sustainability principles of pre-modern architecture; Seismic Vulnerability and Rehabilitation of Nonstructural Elements of framed structure buildings, Use of gypsum in Sicilian traditional building to improve her knowledge and find solutions and criteria in these building traditions to suitable use of gypsum in building recovery and new constructions.

