

Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU - Società Italiana degli Urbanisti

DOWNSCALING, RIGHTSIZING. Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale

Torino, 17-18 giugno 2021



RESILIENZA NEL GOVERNO DEL TERRITORIO

A cura di

Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Michelangelo Russo,
Massimo Sargolini

04 RESILIENZA NEL GOVERNO DEL TERRITORIO

A cura di
Crazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Michelangelo Russo, Massimo Sargolini

Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU

Società Italiana degli Urbanisti

DOWNSCALING, RIGHTSIZING.

Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale

Torino, 17-18 giugno 2021

Responsabile scientifico

Claudia Cassatella

Comitato scientifico, Giunta Esecutiva della Società Italiana degli Urbanisti 2018-2020 e 2020-2021

Maurizio Tira (Presidente), Maurizio Carta, Claudia Cassatella, Giovanni Caudo, Paolo La Greca, Giovanni Laino, Laura Lieto, Anna Marson, Maria Valeria Mininni, Stefano Munarin, Gabriele Pasqui, Camilla Perrone, Marco Ranzato, Michelangelo Russo, Corrado Zoppi

Comitato locale, Dipartimento Interateneo di Scienze, Politiche e Progetto del Territorio del Politecnico e Università di Torino

Cristina Bianchetti, Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Nadia Caruso, Federica Corrado, Giancarlo Cotella, Antonio di Campi, Carolina Giaimo, Umberto Janin Rivolin, Fabrizio Paone, Elena Pede, Angelo Sampieri, Loris Servillo, Luca Staricco, Maurizio Tiepolo, Ianira Vassallo, Angioletta Voghera

Progetto grafico

Federica Bonavero

Redazione Planum Publisher

Cecilia Maria Saibene (Coordinamento), Teresa di Muccio, Laura Infante, Marco Norcaro

Il volume presenta i contenuti della Sessione 04,

“Resilienza nel governo del territorio”

Chair: Michelangelo Russo (Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Architettura - DiARC),

Massimo Sargolini (Università degli Studi di Camerino, Scuola di Architettura e Design - SAD)

Co-Chair: Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice (Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio - DIST)

Ogni paper può essere citato come parte di Brunetta G., Caldarice O., Russo M., Sargolini M. (a cura di, 2021), *Resilienza nel governo del territorio. Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU DOWNSCALING, RIGHTSIZING. Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale, Torino, 17-18 giugno 2021*, vol. 04, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano 2021.

INDICE

- 7 **Resilienza nel governo del territorio. Introduzione** · Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Michelangelo Russo, Massimo Sargolini

Prospettive e approcci

- 10 **Trame resilienti per territori della contemporaneità. Il caso della Città Vecchia di Taranto** · Paolo Galuzzi, Piergiorgio Vitillo
- 17 **Resilienza, radici disciplinari, teoria della città** · Fabrizio Paone
- 23 **L'agricoltura come strategia operativa resiliente** · Matilde Pitanti, Giorgia Tucci
- 31 **Considerazioni sistemiche verso architetture e città resilienti in una fase (o in un'epoca) di contrazione economica** · Silvio Cristiano
- 36 **Paleoalvei della Laguna. Quattro scenari per Venezia** · Lorenzo Fabian, Luca Iuorio
- 46 **SLOW-MO TERRITORIES. Resilient qualities and dynamic metabolism of the Marche inner areas** · Maddalena Ferretti, Maria Giada Di Baldassarre, Caterina Rigo
- 54 **Resilienza al flash flooding e apprendimento comunitario. Una prima valutazione degli esiti del progetto LIFE SimetoRES nella Valle del Simeto (Sicilia Orientale)** · Venera Pavone, Laura Saija

Valutazioni e scenari

- 62 **Resilienza dei sistemi urbani ai rischi: indicatori di vulnerabilità e coping capacity** · Giada Limongi
- 71 **Vulnerabilità sociale: indici, indicatori e metodologie a confronto** · Eliana Fischer
- 82 **Effetti termici del clima e rigenerazione urbana: contributi per una valutazione degli interventi finalizzata alla resilienza** · Alessandra Casu, Marzia Lai
- 91 **Transcalarità per la resilienza. Il caso studio delle Aree Interne della Regione Marche** · Maria Giada Di Baldassarre

Politiche e strumenti

- 101 **Preventiva e "consuntiva": il duplice carattere resiliente della pianificazione "urbana" di emergenza** · Sara Gaudio
- 108 **Territori fragili in transizione: Strategie, strumenti, metodi applicati nel processo di ricostruzione post sisma** · Giovanni Marinelli, Piergiorgio Vitillo, Paolo Galuzzi, Luca Domenella
- 123 **La riqualificazione fluviale a supporto della resilienza perifluviale: ipotesi applicative per la prevenzione dell'emergenza** · Alexander Palummo
- 127 **Tra resilienza e innovazione. Il caso dei parchi regionali in Sardegna** · Federica Isola, Federica Leone
- 134 **Riorganizzazione spaziale e downscaling nel progetto della sicurezza urbana** · Luca Domenella, Giovanni Marinelli, Francesco Rotondo
- 141 **Il paesaggio alpino tra fragilità e resilienza** · Silvia Restelli

Progetti e strategie

- 148 **Percorsi per la mitigazione dei rischi territoriali in Sicilia orientale** ·
Luca Barbarossa, Viviana Pappalardo, Paolo La Greca
- 156 **SPONGE LAND(SCAPE). Prime indicazioni per la pianificazione d'area vasta** ·
Filippo Carlo Pavesi, Michele Pezzagno
- 164 **Il progetto di suolo della rete ciclabile come contributo alla resilienza urbana**
· Antonio Alberto Clemente
- 172 **Re-framing machinic landscapes. Crises and conflicts of an infrastructural nature between the mountain and the plain** · Elena Longhin
- 180 **Territori dello spopolamento: il progetto della rigenerazione urbana nella bassa densità insediativa in Sardegna** · Gianfranco Sanna, Giovanni Maria Biddau, Pier Paolo Spanedda, Andrea Sias, Carla Spiga
- 190 **Rappresentare e narrare i paesaggi: una sperimentazione riferita ad alcuni paesaggi dell'anfiteatro morenico di Ivrea** · Anna Marson, Andrea Longhi, Bianca Seardo, Lorenzo Attardo
- 197 **Pensare come una laguna. Verso un Contratto di area umida per la Laguna nord di Venezia** · Maria Chiara Tosi, Michela Pace, Marta De Marchi
- 203 **New features of the Rivershore. Cambiamento climatico: nuove relazioni tra città e acqua** · Jlenia Zaccagna, Alessandra Casu
- 210 **Il recupero delle aree dismesse come occasione per migliorare la resilienza urbana** · Michela Tiboni, Francesco Botticini, Chiara Reboani

Vulnerabilità sociale: indici, indicatori e metodologie a confronto

Eliana Fischer

Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Fisica e Astronomia Ettore Majorana
Email: eliana.fischer@unicat.it

Abstract

Negli ultimi venticinque anni, gli studi sull'analisi del rischio sono stati caratterizzati da un interesse crescente verso strumenti di misurazione della vulnerabilità e della resilienza, alimentati dalle sollecitazioni provenienti dal Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: 2015-2030, che esplicitamente sottolineano la necessità di definire degli indici di rischio e vulnerabilità, come strumenti per informare i decision-makers nelle politiche di prevenzione dei rischi.

Molteplici sono i contributi che si avvalgono dell'utilizzo di indici per quantificare e misurare fenomeni di non immediata osservazione, quali sono i fenomeni di vulnerabilità sociale e di resilienza di una comunità. La mancanza di una struttura teorica uniforme conduce ad una riflessione critica in merito alla progettazione degli indici e alla loro utilità. L'obiettivo del presente contributo consiste nel confrontare gli indici per comprendere le procedure alla base della loro creazione e definire un processo di standardizzazione, forte di una struttura epistemologica e metodologica di riferimento.

L'indagine comparativa della letteratura ha fornito i mezzi per estrarre le caratteristiche metodologiche utilizzate nell'elaborazione degli indici selezionati. I criteri di selezione degli indici sono stati caratterizzati dalla completezza delle informazioni restituita dai contributi scelti.

Parole chiave: social capital, tools and technique, sociology

1 | Introduzione

Negli ultimi venticinque anni, gli studi sull'analisi del rischio sono stati caratterizzati da un interesse crescente verso strumenti di misurazione della vulnerabilità e della resilienza, alimentati dalle sollecitazioni provenienti dal Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: 2015-2030, che esplicitamente sottolineano la necessità di definire degli indici di rischio e vulnerabilità, come strumenti per informare i decision-makers nelle politiche di prevenzione dei rischi.

La definizione esatta della vulnerabilità diventa un passaggio fondamentale per la sua riduzione, e per questa ragione risulta necessario chiarire la struttura epistemologica e metodologica alla base della costruzione degli indici e, per quanto possibile, standardizzarne il processo di determinazione.

Negli ultimi quarant'anni la vulnerabilità è stato argomento centrale del dibattito scientifico (Watts and Bohle, 1993; Blaikie et al., 1994; Cutter, 1994; Wisner et al., 2004; Füssel, 2007; Intergovernmental Panel for Climate Change, 2012). L'inquadramento concettuale e la sua stessa valutazione rimangono terreno aperto di dibattito, alimentando una crescente lista di definizioni, terminologie, metodologie ed epistemologie (Adger, 2006) coltivate negli specifici campi di ricerca.

È all'interno della riduzione del rischio di disastri (Disaster Risk Reduction, DRR) e nell'ambito dell'adattamento al cambiamento climatico (Climate Change Adaptation, CCA), che la ricerca sulla vulnerabilità diventa elemento di connessione e traino per una sintesi concettuale.

I recenti disastri rivelano che non sono soltanto il pericolo e la sua intensità gli unici fattori a determinare danni per i sistemi urbani e territoriali. Il rischio è l'effetto combinato di una complessa interazione tra potenziali pericoli fisici e la progressione di cambiamenti climatici con la vulnerabilità del sistema sociale, delle sue infrastrutture, della sua economia, del suo sistema governativo (Oliver Smith, 2004).

Ligi (2009) esplicita questo punto con particolare chiarezza:

«[...] si ricava l'importantissima conseguenza logica di togliere all'evento scatenante il significato di disastro, per ricollocarlo nell'ambito del sistema sociale. [...] Secondo le nozioni tecno-centriche il disastro è un evento fisico, secondo quelle socio-antropologiche è invece un fenomeno sociale. [...]». Un importante avanzamento teorico «[...] consiste nell'aver elaborato una definizione di disastro esterna all'evento fisico, che mette in evidenza come gli effetti della crisi siano già potenzialmente iscritti nel

sistema sociale colpito, il quale manifesta per così dire, una quota di vulnerabilità specifica per ogni emergenza».

Nell'ambito della ricerca scientifica sul rischio e sui disastri, la terminologia assume significati caratteristici della radice disciplinare. Per questa ragione bisogna precisare l'accezione con cui è interpretato, in questa sede, il significato della parola rischio. Esso rappresenta un *continuum*, una condizione latente che può comportare severe conseguenze sul sistema colpito (IPCC, 2012); e ha un significato molto simile a quello attribuito dagli antropologi al termine disastro.

La promozione di una società resiliente rispetto ai disastri e adattiva rispetto ai cambiamenti climatici richiede un cambio di paradigma, in cui si passa dalla centralità del ruolo giocato dal pericolo e la sua quantificazione, verso l'inclusione e la valutazione della vulnerabilità. Per poter raggiungere questo cambio di rotta è necessario riconoscere, valutare e classificare la vulnerabilità (Birkmann, 2013, p.12).

2 | Indicatori ed indici

L'abilità di misurare la vulnerabilità è un pre-requisito fondamentale per la riduzione del rischio di disastro e per l'applicazione delle necessarie strategie di adattamento (Birkmann et al. 2013).

Un indicatore è un concetto che fornisce informazioni su un altro concetto più generale, è più specifico e ha un certo legame di rappresentazione semantica con il concetto più generale. Nel linguaggio tecnico delle scienze umane, l'indicatore è sempre un elemento manifesto che dà informazioni su qualcosa di non manifesto (Amaturo, 2012). La complessità del fenomeno di vulnerabilità richiede la riduzione del concetto entro un set di indicatori e criteri che ne facilitino una stima. È molto difficile effettuare questa riduzione in una semplice equazione che possa essere applicata a tutti i livelli di indagine e a tutti i tipi di pericolo (Wisner 2002; Downing, 2004; Birkmann, 2006; Kienberger 2012; Birkmann et al. 2013).

I fattori che influenzano la vulnerabilità sociale sono ampiamente riconosciuti dalla comunità scientifica; ciò che rimane oggetto di incertezza e discussione è l'individuazione del set di indicatori che consenta una misurazione affidabile della vulnerabilità, entro uno spettro che rappresenti l'oggetto che si vuole misurare. Ogni processo di selezione degli indicatori necessita di essere connesso a degli obiettivi, che servono come base per definire l'*indicandum* (fenomeno di interesse) (Birkmann et al. 2013). La connessione tra indicatore ed *indicandum* deve essere teoricamente solida.

La maniera in cui l'*indicandum* viene misurato si declina nelle seguenti modalità:

1. Trend di incremento o decremento della vulnerabilità;
2. Benchmark: definizione di un dato valore di riferimento;
3. Classificazione relativa, incentrata su una prospettiva comparativa tra differenti gruppi sociali, o tra differenti aree geografiche.

La definizione di un valore di riferimento (2) per l'indice di vulnerabilità sociale è complicata, a causa della mancanza di evidenze empiriche e di valutazioni qualitative nella costruzione dell'indice (Eakin and Luers, 2006). La maniera in cui sono, inoltre, selezionati gli indicatori è strettamente connessa alla struttura teorica su cui si basa tutto l'impianto concettuale di costruzione dell'indice, alla relazione funzionale tra le variabili o ad una combinazione di entrambi elementi (Gall, 2007). La selezione degli indicatori generalmente segue la strada della soggettività, quella che Schmidlein definisce il giudizio esperto (Schmidlein et al. 2008), sulla base del quale alcuni indicatori sono considerati più rilevanti nell'economia complessiva del modello.

Il livello di rappresentazione, spaziale e temporale, configura un altro limite rilevante nella valutazione dell'indice di vulnerabilità. Infatti la maggior parte degli indici analizzati utilizza datasets provenienti dalle agenzie di censimento: questi tendono a sottovalutare l'appropriatezza della risoluzione temporale e spaziale dei dati. È opportuno considerare l'attualità del dato, tale da catturare il fenomeno della vulnerabilità e se la scala del dato è sufficiente a descrivere le differenze sociali tra le unità spaziali (Gall, 2007), onde evitare di cadere nell'errore della "fallacia ecologica" (Robinson, 1950): la tentazione, cioè, di inferire le relazioni riscontrate fra le variabili su altri livelli di analisi, in particolare su quello individuale, quando i livelli di indagine sono differenti dalla scala di aggregazione del dato.

Openshaw (1983) sottolinea che alla variazione della scala di analisi, le relazioni tra le variabili aggregate possono cambiare: senza l'accesso al dato originale è complicato comprendere quanto rilevante sia il problema, nonostante molti studi sostengano che le correlazioni tra variabili tendono a crescere al crescere della scala (Schmidlein et al. 2008).

La scala rappresenta dunque un passaggio importante nello studio della vulnerabilità sociale. Se da una parte gli indici a livello globale, ovvero gli indici che prevedono una valutazione comparativa tra stati, mirano ad informare i decision makers in merito alle politiche da intraprendere per la riduzione della vulnerabilità (Adger, 2004), questa scala fallisce nella descrizione delle eterogeneità della vulnerabilità a scala ridotta; il micro-livello di indagine, d'altra parte, sacrifica le possibilità di generalizzazioni e di

applicazione in altri contesti (Eyles and Furgal 2002; O'Brien and Leichenko 2000; Gall, 2007). Le scale adottate per misurare la vulnerabilità sociale includono il livello della comunità (Morrow, 1999; Dwyer et al., 2004; Tunstall et al., 2007), la municipalità (De Oliveira Mendes, 2009; Schmidtlein et al., 2011); la provincia/contea (Cutter et al. 2000, 2003), la regione (Boruff et al., 2005; Dwyer et al., 2004; Khan, 2012; Wood et al., 2010) e la nazione (O'Brien et al., 2004). Alcuni fattori si manifestano soltanto a certe scale (Lee, 2014): questa è la ragione per cui nella selezione dei fattori bisogna prestare attenzione alla scala d'analisi.

In accordo con Maclaren (1996), il processo di definizione degli indicatori deve passare attraverso alcune fondamentali fasi: i) la precisa individuazione dell'obiettivo; ii) la definizione dei confini spazio-temporali; iii) l'appropriata identificazione del modello concettuale di riferimento, da cui dipende l'identificazione dei temi e degli indicatori; iv) l'identificazione dei criteri di selezione degli indicatori; v) l'individuazione del set di indicatori; vi) l'analisi dei risultati per validare l'approccio adottato.

L'ultima fase può risultare molto difficile da decifrare in quanto la vulnerabilità è caratterizzata da molti fattori intangibili che sono difficili da catturare o possono essere misurati soltanto indirettamente. Testare la validità del modello è una parte essenziale ed un pre-requisito fondamentale affinché il modello possa essere accettato dalla comunità scientifica (Saltelli, Tarantola et al., 2000).

Il contributo sviluppa, dunque, un'analisi critica della letteratura scientifica che ha fornito i mezzi per estrarre le caratteristiche metodologiche nell'elaborazione degli indici selezionati. I criteri di selezione degli indici sono stati:

- la disponibilità pubblica dei dati;
- la definizione di una metodologia sufficientemente documentata;
- il carattere espressamente connesso con le caratteristiche di vulnerabilità del contesto sociale;
- la rappresentazione dei risultati per mezzo di tabelle o mappe.

Un altro criterio molto importante, che deve accompagnare la costruzione dell'indice, è l'introduzione dei fattori di incertezza o validazione dei risultati; tuttavia non sempre i contributi analizzati riportano questo principio, se non come una proiezione per un futuro approfondimento delle caratteristiche di robustezza dell'indice di vulnerabilità descritto. Gli indici così analizzati catturano gli aspetti quantitativi delle condizioni socio-economiche, rilevanti per la tenuta dei sistemi urbani esposti ai pericoli.

L'obiettivo del presente contributo consiste nel confrontare gli indici per comprendere le procedure metodologiche alla base della loro costruzione e definire un set di indicatori che diventi strumento a supporto dei processi di governo dei sistemi urbani, in grado di sintetizzare le esigenze di programmazione e di prevenzione attraverso efficaci misure di riduzione del rischio, come chiave per una strategia compatibile di sviluppo. Il lavoro seleziona gli indici di vulnerabilità sociale in letteratura che abbiano scala provinciale/urbana/locale, epurandoli dalla componente di vulnerabilità fisica, ovvero delle specifiche fonti di pericolo cui il sistema urbano è potenzialmente esposto, al fine di giungere ad un preciso confronto delle caratteristiche socio-economiche, che sono la causa latente e al contempo il contributo scatenante del verificarsi dei disastri.

3 | Cos'è il SoVI®?

Il SoVI® (*Social Vulnerability Index*) è un indice molto diffuso in letteratura: il primo studio fu quello della geografa americana Cutter, che nel 2003 pubblica l'ormai citatissimo *Social Vulnerability to Environmental Hazards*, in cui sottolinea la necessità di superare l'attenzione della comunità scientifica, nell'ambito della ricerca sui disastri, verso le forme di vulnerabilità fisica e dell'ambiente costruito (Mileti, 1999) per approfondire gli aspetti sociali della vulnerabilità. Questo approccio viene sviluppato attraverso una selezione dei fattori sociali che influenzano o definiscono la suscettibilità di una comunità rispetto ad un evento pericoloso e la capacità dei governi locali a gestire la risposta. Secondo la studiosa, le dimensioni principali della vulnerabilità sociale sono da individuare nelle caratteristiche della comunità e dell'ambiente costruito, nel livello di urbanizzazione, nel tasso di crescita, nella vitalità economica, elementi propri di uno specifico contesto o sistema.

Sinteticamente, di seguito, vengono esposte le caratteristiche fondamentali del SoVI®:

- L'approccio alla misura è di tipo comparativo: viene sviluppato un confronto della vulnerabilità sociale delle contee degli Stati Uniti;
- Il framework concettuale è l'*Hazard of Places* (Cutter, 1996) in cui il pericolo potenziale è ridotto o aumentato attraverso i filtri geografici e il tessuto sociale del luogo. Il tessuto sociale ingloba fattori che sono influenzati dalle caratteristiche economiche, demografiche e dell'ambiente costruito. La vulnerabilità sociale e la vulnerabilità fisica contribuiscono insieme alla vulnerabilità complessiva;
- I fattori che influenzano la vulnerabilità sociale sono: accesso alle risorse (informazione-conoscenza-tecnologia); accesso al potere politico e rappresentanza politica; reti sociali; età degli edifici e tecnologie

costruttive; individui fragili e diversamente abili; tipo e densità delle infrastrutture. Il carattere analitico segue un approccio induttivo, attraverso l'applicazione di un set di variabili che catturi le dimensioni citate, per monitorare i cambiamenti della vulnerabilità sociale nel tempo e nello spazio.

- Metodologia di costruzione dell'indice:

Tabella I | Fasi di costruzione del SoVI®

Fase	Numero di variabili
Raccolta dati (statistici secondari) Metodo induttivo	250 variabili
Analisi di Multi-collinearità: individuazione delle variabili collineari al fine di ridurre la presenza di una elevata correlazione tra le variabili esplicative, che non fornirebbero informazioni aggiuntive sulla variabile risposta	85 variabili
Normalizzazione delle variabili e PCA (<i>Principal Component Analysis</i>)	42 variabili
Varimax rotation e selezione delle componenti (criterio di Kraiser)	11 variabili
Interpretazione e combinazioni additiva	$\text{SoVI} = \sum_{i=1}^n \pm I_n$
Rappresentazione tramite mappa in base alla Standard Deviation (SD) in 5 categorie	SOVI: <ol style="list-style-type: none"> 1. < -1 SD 2. -1.0, -0.5 SD 3. -0.5, 0.5 SD 4. 0.5, 1.0 SD 5. > 1 SD

Nello sviluppo del modello del SoVI® non vengono attribuiti schemi di peso ai singoli fattori selezionati, non è inserita né la validazione dell'indice né un'analisi di sensitività. La ricerca dimostra la variabilità geografica della vulnerabilità sociale, e l'ampio range delle componenti sottostanti la vulnerabilità.

4 | Costruzione di un set di indicatori per la Vulnerabilità Sociale

Metodologia

Attraverso l'analisi della letteratura scientifica, sono stati selezionati i contributi che fanno preciso riferimento alle caratteristiche di vulnerabilità sociale, riferite alla scala sub-nazionale (regione-municipalità-provincia/contea) e locale (urbana-quartiere), con l'obiettivo di sviluppare un ponte tra la dimensione generale della vulnerabilità sociale di fronte ai cambiamenti climatici estremi e ai disastri, e la sua dimensione particolare. Infatti la valutazione della vulnerabilità sociale avviene attraverso due processi analitici che definiscono la successiva selezione degli indicatori: il primo, che può definirsi di tipo generale, consiste nell'individuazione dei fattori di vulnerabilità che si manifestano in maniera dirompente in conseguenza di ogni tipo di pericolo che impatta un sistema. Rientrano in questa categoria fattori quali il basso reddito, uno scadente livello infrastrutturale, un'inadeguata sanità pubblica etc. (Tabella II). Alcuni fattori hanno invece significato soltanto in relazione a specifici disastri: rientrano in questa categoria fattori quali lo stato di manutenzione di un edificio, lo stato di conservazione, l'indice di utilizzazione del patrimonio immobiliare, che hanno significato nel caso di un sistema esposto a pericolo di terremoto, ma possono risultare irrilevanti nel caso di un'esposizione a pericolo di siccità (Cutter et al. 2000, 2003; Tunstall et al., 2007). Il secondo processo analitico distingue gli indicatori tra oggettivi e soggettivi (Lee, 2014): appartengono alla prima categoria fattori quali la densità di popolazione per km²; alla seconda categoria quelli connessi alla dimensione della consapevolezza o percezione del rischio (Tunstall et al., 2007), la predisposizione a intraprendere misure a beneficio della sicurezza e della mitigazione dell'impatto di un disastro, sia a livello individuale che a livello di *governance*.

Individuazione del set di indicatori: risultati

In funzione della disponibilità dei dati, e dell'unità di analisi considerata, l'algoritmo di processazione del SoVI® segue, per quasi tutti gli approcci analizzati (Ahmed et al., 2017; Borden et al., 2007; Collins, 2009; Cutter, 2000; Cutter, 2010; Holand, 2011; Kazmiercack et al., 2011; Lazarus, 2011; Lee, 2014; Mendes et al., 2019; Sung, 2020; Yu, 2014) le seguenti fasi:

- Selezione degli indicatori;
- Standardizzazione delle variabili di input (z-score, min-max score etc.);
- Riduzione e raggruppamento del numero delle variabili di input (analisi fattoriale, principal component analysis);
- Estrazione dei fattori/componenti (criterio di Kaiser, parallel analysis, scree plot);
- Rotazione dei fattori/componenti della soluzione iniziale (varimax rotation);
- Interpretazione delle componenti risultanti e assegnazione di un segno positivo o negativo;
- Combinazione additiva/moltiplicativa dei punteggi per ogni componente attraverso l'utilizzo di uno schema di peso;
- Standardizzazione del punteggio risultante;
- Rappresentazione per mezzo di tabelle o mappe;
- Analisi di incertezza e sensibilità.

Quello che emerge dal confronto dei contributi analizzati è la generalità degli indicatori selezionati per gli indici di vulnerabilità sociale, laddove la specificità delle particolari condizioni di vulnerabilità legate ad un luogo è attribuita ai "filtri geografici" (Cutter, 1996), che si manifestano nella forma della vulnerabilità fisica. Generalmente il dialogo tra i due livelli di vulnerabilità è affidato ad una sovrapposizione di analisi, attraverso strumentazione GIS, che mira a individuare le aree maggiormente vulnerabili, dal punto di vista dell'esposizione al pericolo e della vulnerabilità sociale.

Un solo contributo (Ahmed et al., 2017) associa all'analisi quantitativa della vulnerabilità sociale, un'analisi qualitativa, puntando a catturare i fattori soggettivi della vulnerabilità, grazie all'utilizzo di fieldworks e sondaggi, attraverso i quali ottenere i dati primari. L'estrazione dei dati dell'indagine qualitativa avviene attraverso il PRA (*Participatory Rural Appraisal*), uno strumento che mira ad incorporare la conoscenza e le opinioni degli stakeholders nella pianificazione e gestione dei programmi di sviluppo. I risultati provenienti dalle indagini quanti-qualitative vengono sommati attribuendo lo stesso peso ai contributi dei due datasets. Come si evince dalla costruzione dell'algoritmo, in entrambi gli approcci le scelte di soggettività si riscontrano in diverse fasi: la selezione degli indicatori, la decisione delle componenti da utilizzare dopo l'analisi fattoriale (o PCA) e con quale criterio, l'interpretazione delle componenti stesse a cui attribuire un segno, e l'utilizzo di uno schema di peso, ovvero l'attribuzione di un'importanza maggiore o minore ad una componente rispetto ad un'altra; elementi questi che influenzano la solidità e affidabilità dell'indice così costruito. Per questa ragione, le analisi di sensibilità e di incertezza, oltre ad essere dichiarate nel corpo dei contributi, si rendono necessarie ai fini della validazione dell'indice, in quanto non esiste una misura diretta della vulnerabilità sociale che consenta di effettuare un confronto con la misura modellata. Piuttosto l'analisi di sensibilità sarà necessaria per valutare quale fase del processo di costruzione dell'indice influenzi maggiormente la variabilità del risultato finale. L'incertezza può essere testata in varie maniere:

- Cambiando il set di indicatori adottati;
- Variando la procedura di normalizzazione;
- Selezionando componenti differenti che spiegano la vasta gamma di indicatori inseriti nel calcolo;
- Adottando un criterio aggregativo lineare o moltiplicativo.

Tuttavia dal momento che è impossibile validare o verificare modelli di sistemi sociali non chiusi, è necessario individuare almeno il grado di rappresentatività dell'indice nei confronti dell'oggetto esaminato, tale da potersi considerare legittimo e le procedure possano fornire sufficiente evidenza empirica da poter essere accettate o rigettate (Gall, 2007).

Tabella II | Raccolta dei principali indicatori di vulnerabilità sociale.

Dimensione	D e s c r i z i o n e generale	Variabili	Metodo: Generale-Oggettivo/Particolare-Soggettivo	Fonte
<i>Caratteristiche demografiche</i>	Genere/Differente accesso alle risorse	-% di donne rispetto alla popolazione totale	Generale-Oggettivo	Morrow (1999), Cutter et al. (2000, 2003), Dwyer et al. (2004), Schmidlein et al. (2011) Khan (2012)
	Età	-Età media della popolazione -Popolazione < 5 anni -Popolazione 0-14 anni -Popolazione > 64 anni -Popolazione > 75 anni - Indice di vecchiaia - Indice di dipendenza anziani	Generale-Oggettivo	Cutter et al. (2000), Adger (2004), Cutter et al. (2003), Dwyer et al. (2004), Menoni et al. (2012), Tomaselli et al. (2019)
		-Tasso di natalità	Generale-Oggettivo	De Oliveira Mendes (2009), Lazarus (2011)
		-Tasso di mortalità infantile	Generale-Oggettivo	De Oliveira Mendes (2009), Lazarus (2011)
	Extra-comunitario/Immigrato (Etnia)	-Incidenza di residenti stranieri	Generale-Oggettivo	Peacock, Morrow, e Gladwin (1997, 2000), Bolin with Stanford (1998), Bolin (1993), Borden et al. (2007), Yu et al. (2014), Tomaselli et al. (2019)
	Struttura familiare	-Famiglie composte da un solo componente -Famiglie con 4 o più componenti -Famiglie con un solo lavoratore -Famiglie con un componente disabile	Generale-Oggettivo	Blaikie et al. (1994), Morrow (1999) Mendes et al. (2009) Holland (2011) Cutter et al. (2003), Dwyer et al. (2004)

	Livello di istruzione	-% persone con licenza scuola secondaria di primo grado -% persone con licenza scuola secondaria di secondo grado -% persone con laurea e ad altri titoli	Generale-Oggettivo	Cutter et al. (2003), Lazarus, 2011
<i>Caratteristiche socio-economiche</i>	Reddito	-Stipendio medio - % popolazione al di sotto della soglia di povertà -Reddito annuo < 20.000 € - PIL pro-capite -% di donne lavoratrici	Generale-Oggettivo	Cutter et al. (2003), Borden et al., (2007) Mileti, (1999), Borden et al., (2007)
		-Tasso di occupazione	Generale-Oggettivo	Cutter et al. (2003)
		- % giovani fuori dal mercato del lavoro -% 15-64 anni fuori dal mercato del lavoro	Generale-Oggettivo	Tomaselli et al. (2019)
		-Impiego nel settore primario (agricoltura, pesca, allevamento)	Generale-Oggettivo	Hewitt (1996), Cutter et al. (2003)
		-Dipendenti pubblici	Generale-Oggettivo	
		-Pensionati	Generale-Oggettivo	Kazmierczack et al. (2011)
		-Lavoratori stranieri	Generale-Oggettivo	Sung (2020)
	Dipendenza sociale	- % persone che vivono in case di cura - % persone che ricevono pensione di invalidità	Generale-Oggettivo	Morrow (1999), Drabek (1996), Hewitt (2000), Holand (2011)
	Forza delle reti sociali/ Capitale sociale-religioso/ Capitale sociale-partecipazione pubblica	-N. di organizzazioni civiche ogni 10.000 ab. -N. di organizzazioni religiose ogni 10.000 ab.	Generale-Oggettivo	Tunstall et al. (2007), Khan (2012)
<i>Struttura urbana/ patrimonio edilizio</i>	-N. di abitanti per appartamento	Generale-Oggettivo		

	-% di case di proprietà - %di case affittate anche stagionalmente	Generale-Oggettivo	Cutter, Mitchell, and Scott (2000), Bolin and Stanford (1991), Morrow (1999)	
	- Densità abitativa	Generale-Oggettivo	Collins (2009)	
	- Abitazioni con superficie < 50m ²	Generale-Oggettivo	Mendes et al. (2019)	
	- Edilizia economica e popolare	Generale-Oggettivo	Mendes et al. (2019)	
Stato di conservazione e utilizzo degli edifici	-Indice di conservazione degli edifici ad uso residenziale -Indice volumetrico pro-capite -% case vuote -% di conversione in terziario degli edifici ad uso residenziale	Particolare-Oggettivo	Tomaselli et al. (2019)	
Età patrimonio immobiliare	-Edifici costruiti prima del 1981	Particolare-Oggettivo		
	-Stima del valore medio immobiliare €/ m ²	Generale-Oggettivo		
	-Tasso di alloggi impropri	Generale-Oggettivo	Tomaselli et al. (2019)	
	-Aree urbane abusive	Generale-Oggettivo	Mendes et al. (2019)	
	-Indice di espansione edilizia	Generale-Oggettivo	Tomaselli et al. (2019)	
<i>Infrastrutture pubbliche e risorse per la comunità e la loro salute</i>	Infrastrutture e servizi pubblici (strade, spazi pubblici, verde attrezzato, trasporto pubblico etc.)	- Superficie pro-capite di strade - Superficie pro-capite di aree verdi - Superficie pro-capite di spazio pubblico	Generale-Oggettivo	Yu et al. (2014)
		-Ospedali con pronto soccorso	Generale-Oggettivo	Tomaselli et al. (2019)
		-Offerta asili nido ed altri servizi socio- educativi per la prima infanzia su domanda potenziale	Generale-Oggettivo	Tomaselli et al. (2019)

<i>Background/ Percezione del rischio</i>	Percezione del rischio	-Percezione dei rischi naturali -Percezione dei rischi tecnologici -Percezione dell'effetto amplificativo dell'uomo sui rischi -Conoscenza locale -Coscienza collettiva -Predisposizione al cambiamento	Generale-Soggettivo	Ahmed e Kelman (2018)
	Esperienza pregressa coi disastri/memoria/ know-how	-Misure/interventi atti a ridurre gli effetti di un evento disastroso -Predisposizione all'adeguamento	Generale-Soggettivo	

5 | Discussioni e conclusioni

La letteratura scientifica sottolinea come i disastri siano ormai da ritenersi l'effetto di una costruzione sociale (Adger et al., 2004, 2011; Cutter, 1996; Cutter et al., 2000, 2003; Douglas e Wildavsky, 1982; Khan, 2012; Tiernev, 2007): alcuni aspetti sociali ingigantiscono le conseguenze dei disastri o dei cambiamenti climatici estremi. Dato il ruolo di mediazione, la vulnerabilità sociale è diventata un comune denominatore che influenza tanto gli effetti dei cambiamenti climatici quanto i disastri (Lee, 2014), riferendosi alle condizioni che definiscono un sistema prima della deflagrazione di un disastro (Finch et al., 2010; Schmidlein et al., 2011). Diventa dunque rilevante una precisa selezione degli indicatori utili a descrivere il fenomeno ai fini di un utilizzo efficace dell'indice di vulnerabilità sociale nei processi di pianificazione territoriale ed urbana; è indispensabile sintetizzare le analisi quantitative e qualitative, che permettono il passaggio da una generalizzazione dei fenomeni di vulnerabilità ad una specificità che è quella su cui è necessario produrre strategie di mitigazione e adattamento, nell'ottica di una pianificazione sostenibile, perché contestualmente si fa carico tanto delle istanze di natura preventiva quanto delle esigenze di trasformazione.

Senza avere la pretesa di completezza, il set di indicatori selezionati (*Tabella II*) dovrà trovare applicazione in uno specifico contesto urbano, integrando le analisi di carattere quanti-qualitativo, al fine di effettuare un passo in avanti nell'approccio all'analisi della vulnerabilità sociale, in cui il livello di approfondimento delle caratteristiche locali di vulnerabilità sia attuato attraverso un approccio partecipativo alle problematiche conflittuali che definiscono il rapporto uomo-ambiente, e i difficili processi riguardanti i programmi e piani di prevenzione e sviluppo.

L'obiettivo di attribuire alla vulnerabilità sociale la funzione di ponte tra ambiente e uomo è auspicabile che diventi lo spirito della pianificazione sostenibile, nel rispetto delle sfide poste dai cambiamenti climatici e dai rischi ambientali. Il problema dell'approccio all'analisi della vulnerabilità sociale risiede nella duplice interpretazione del suo carattere generale, in quanto depurata dalle componenti di pericolo e quindi più strettamente connessa alle dimensioni di criticità sociale che sono proprie e, in linea di massima presenti, in tutti i sistemi sociali, e del suo carattere particolare in quanto saldamente connessa alla specificità delle dimensioni locali che fanno capo alle componenti di percezione, di esperienza e memoria del rischio. Su questa duplice struttura concettuale si innesta il paradigma di pianificazione moderno (Lee, 2014): un paradigma che si basa sull'approccio partecipativo in contrasto con il modello tradizionale di pianificazione. Questo tipo di approccio enfatizza le dinamiche sociali nei processi di pianificazione, integrando le dimensioni sociali, non-fisiche e "soft" (Lee, 2014). Trattare la vulnerabilità sociale come strumento di pianificazione ed applicarla nelle pratiche partecipative può risultare una strategia efficace nella direzione di una pianificazione sostenibile (Lee, 2014).

Il contributo si inquadra nell'ottica di scardinare il significato di straordinarietà di un evento pericoloso, e sviluppa un approfondimento delle modalità di acquisizione analitica della vulnerabilità sociale, ponendo al centro le tematiche che riguardano gli elementi di criticità dei sistemi sociali, e mirando attraverso un approfondimento dell'approccio qualitativo dell'analisi, ad una maggiore apertura verso il paradigma partecipativo della pianificazione urbana, nell'ottica globale di risolvere i conflitti esistenti tra prevenzione e trasformazione.

Riferimenti bibliografici

- Adger W.N. (2004), “New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity”, Technical Report 7, Tyndall Centre for Climate Change Research.
- Adger W.N. (2006), “Vulnerability”, *Global Environmental Change*, n.16, pp. 268–281.
- Adger W.N., N. Brooks, G. Bentham, M. Agnew, e S. Eriksen (2004), “New indicators of vulnerability and adaptive capacity”, *Technical Report, 7, January 2004. Norwich, UK: Tyndall Centre for Climate Change Research.* Eyles and Furgal 2002.
- Adger W.N., K. Brown, D.R. Nelson, F. Berkes, H. Eakin, C. Folke, et al. (2011), “Resilience implications of policy responses to climate change”, in *Wiley Interdiscip Rev Clim Chang* n.2(5), pp. 757–766.
- Amaturo E. (2012), *Metodologia della ricerca sociale*, UTET Università, Torino.
- Ahmed B., I. Kelman (2018), “Measuring Community Vulnerability to Environmental Hazards: A Method for Combining Quantitative and Qualitative Data”, *Natural Hazards Review* Vol. 19, Issue 3.
- Beck U. (1986), *La società del rischio. Verso una seconda modernità*. Carocci editore, 4° ristampa, 2017, Roma.
- Birkmann, J. (2006), “Indicators and Criteria for Measuring Vulnerability: Theoretical Bases and Requirements”, in J. Birkmann (a cura di), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards-Towards Disaster Resilient Societies*, Tokyo: United Nations University Press, pp. 55–77.
- Birkman J. (a cura di, 2013), *Measuring vulnerability to natural hazards-Towards Disaster Resilient Societies*, United Nations University Press, Tokyo.
- Blaikie P., T. Cannon, I. Davis and B. Wisner (1994), *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, Routledge, Cutter, London.
- Borden K.A., M. Schmidlein, C. Emrich, W.W. Piegorsch, S. Cutter (2007), “Vulnerability of U.S. Cities to Environmental Hazards”, *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, Volume 4, Issue 2.
- Boruff B.J., C. Emrich e S.L. Cutter (2005), “Erosion Hazard Vulnerability of U.S. Coastal Counties”, *Journal of Coastal Research*, n.21(5), pp. 932–942.
- Collins T.W., S.E. Grineski, M.L.R. Aguilar (2009), “Vulnerability to environmental hazards in the Ciudad Juárez (Mexico)–El Paso (USA) metropolis: A model for spatial risk assessment in transnational context”, *Applied Geography* n.29, pp. 448–461.
- Cutter S.L. (a cura di, 1994), *Environmental Risks and Hazards*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Cutter S. L., J. T. Mitchell and M. S. Scott (2000), “Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina”, *Annals of the Association of American Geographers*, n.90(4): 713–737.
- Cutter S. L., B. J. Boruff, e W. L. Shirley (2003), “Social Vulnerability To Environmental Hazards”, *Social Science Quarterly*, n.84(2): 242–261.
- Cutter S.L., C.G. Burton, C.T. Emrich (2010), “Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions”, *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, Volume 7, Issue 1.
- De Oliveira Mendes J. M. (2009), “Social Vulnerability Indexes As Planning Tools: Beyond the Preparedness Paradigm”, *Journal of Risk Research*, n.12(1): 43–58.
- Downing, T. (2004), “What Have We Learned Regarding a Vulnerability Science?”, in *Science in Support of Adaptation to Climate Change*, pp. 18–21.
- Douglas N., A. Wildavsky (1982), *Risk and Culture*, University of California Press, Berkeley, CA.
- Dwyer A., Zoppou C., Nielsen O., Day S., Roberts S. (2004), *Quantifying Social Vulnerability: A Methodology for Identifying Those at Risk to Natural Hazards*, Geoscience Australia, Canberra.
- Eakin H., A.L. Luers (2006), “Assessing the vulnerability of Social Environmental Systems”, in *Annual Review of Environment and Resources*, n. 31, pp. 365-394.
- Finch C., C.T. Emrich, S.L. Cutter (2010), “Disaster disparities and differential recovery in NewOrleans”, in *Popul Environ* n.31, pp. 179–202.
- Füssel H.M. (2007), “Vulnerability: a Generally Applicable Conceptual Framework for Climate Change Research”, in *Global Environmental Change*, n.17, pp. 155–167
- Gall M. (2007), *Indices of Social Vulnerability to Natural Hazards: A Comparative Evaluation*, PhD Thesis.
- Holand I.S., P. Lujala, J.K. Rod, (2011), “Social vulnerability assessment for Norway: A quantitative approach”, in *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, n.65, pp. 1-17.
- IPCC (2012), “Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation” in C.B. Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M., Midgley, P.M. (a cura di), *A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, p. 582.
- Khan S. (2012), “Vulnerability Assessments and their Planning Implications: A Case Study of the Hutt Valley, New Zealand”, in *Nat Hazards*; n.64, pp. 1587–607.

- Kienberger S. (2012), “Spatial Modelling of Social and Economic Vulnerability to Floods at the District Level in Búzi, Mozambique”, in *Natural Hazards*; n. 64, pp. 2001–2019.
- Kazmierczak A., G. Cavan (2011), “Surface Water Flooding Risk To Urban Communities: Analysis of Vulnerability, Hazard And Exposure”, in *Landscape and Urban Planning* n.103, pp. 185– 197.
- Lazarus N. W. (2011), “Coping Capacities And Rural Livelihoods: Challenges To Community Risk Management In Southern Sri Lanka”, in *Applied Geography* n. 31, pp. 20-34.
- Lee Y.J. (2014), “Social Vulnerability Indicators As A Sustainable Planning Tool”, in *Environmental Impact Assessment Review* n.44, pp. 31–42.
- Ligi G. (2009), *Antropologia dei disastri*, Editori Laterza, Bari.
- Maclaren, V.W. (1996), “Urban Sustainability Reporting”, in *Journal of the American Planning Association*, n.62, pp. 184 –203.
- Mendes J.M., A.O. Tavares, P.P. Santos (2020), “Social Vulnerability And Local Level Assessments: A New Approach For Planning”, in *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, Vol. 11 n.1;
- Mileti D., (1999), *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, D.C., Joseph Henry Press.
- Morrow B. H. (1999), “Identifying and Mapping Community Vulnerability”, in *Disasters*, n.23(1), pp. 1–18.
- Oliver-Smith, A. (2004), “Theorizing Vulnerability in a Globalized World: a Political Ecological Perspective” in G. Bankoff, G. Frerks and D. Hilhorst (a cura di), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*, London: Earthscan, pp. 10 –24.
- O'Brien P., e R. Leichenko (2000), “Double Exposure: Assessing The Impacts Of Climate Change Within The Context Of Economic Globalization”, in *Global Environmental Change*; n.10 (3), pp. 221-232.
- O'Brien K., R. Leichenko, U. Kelkar, H. Venema, G. Aandahl, H. Tompkins, et al. (2004), “Mapping Vulnerability To Multiple Stressors: Climate Change And Globalization In India”, in *Global Environmental Change*; n.14, pp. 303–313.
- Openshaw, S. (1983), “The Modifiable Areal Unit Problem”, in *Concepts and Techniques in Modern Geography*, Vol. 38, Geo Books, Norwich, UK.
- Robinson W.S. (1950), “Ecological Correlations and the Behaviour of Individuals”, in *American Sociological Review*, n. 15, pp. 321-357.
- Saltelli A., S. Tarantola, e F. Campolongo (2000), “Sensitivity Analysis As An Ingredient Of Modeling”, in *Statistical Science* n.15 (4), pp. 377-395.
- Schmidtlein M., R.C. Deutsch, W.W. Piegorsch, e S. L. Cutter (2008), “A Sensitivity Analysis of the Social Vulnerability Index”, in *Risk Analysis*, n. 28 (4), pp. 1099–1114.
- Schmidtlein, M.C., J. Shafer, M. Berry and S.L. Cutter (2011), “Modeled Earthquake Losses and Social Vulnerability in Charleston, South Carolina”, in *Applied Geography*, n.31, pp. 269–281.
- Sung C.H., S.C. Liaw (2020), “A GIS-Based Approach For Assessing Social Vulnerability To Flood And Debris Flow Hazards”, in *International Journal of Disaster Risk Reduction*, n. 46, 101531.
- Tierney K. (2007), “From The Margins To The Mainstream? Disaster Research At The Crossroads”, in *Annu Rev Sociol* n.33, pp. 503–525.
- Tomaselli V., Sampugnaro R. (2019), “Catania: voto e periferie: mettiamo le periferie al centro”, Istituto C. Cattaneo, Bologna, 25 Ottobre 2019.
- Tunstall S., S. Tapsell, A. Fernandez-Bilbaoet (2007), “Vulnerability and flooding: a re-analysis of FHRC data: country report England and Wales”, *Project Report. European Commission*.
- Watts, M.J. and H.G. Bohle (1993), “The Space of Vulnerability: the Causal Structure of Hunger and Famine”, in *Progress in Human Geography*, n.17 (1), pp. 43– 67.
- Wisner, B. (2002), “Who? What? Where? When? in an Emergency: Notes on Possible Indicators of Vulnerability and Resilience: By Phase of the Disaster Management Cycle and Social Actor” in E. Plate (a cura di), *Environment and Human Security*, contributions to a workshop in Bonn, 23–25 October 2002, pp. 12/7-12/14.
- Wisner B., Blaikie P., Cannon T., Davis I. (2004), *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, 2nd edition, Routledge, London.
- Wood, N.J., C.J. Burton e S.L. Cutter (2010), “Community Variations in Social Vulnerability to Cascadia Related Tsunamis in the U.S. Pacific Northwest”, in *Natural Hazards*, n.52(2), pp. 369–389.
- Yu D., C. Fang, D. Xue e J. Yin (2014), “Assessing Urban Public Safety via Indicator-Based Evaluating Method: A Systemic View of Shanghai”, in *Social Indicators Research. An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, 117.