



PON GOVERNANCE 2014-2020

Rischio Sismico e Vulcanico

Attività A6.1 | Raccolta delle informazioni necessarie per casi di studio utili alla predisposizione delle linee guida per l'applicazione degli standard minimi

Strumenti per la valutazione del Sistema di Gestione delle Emergenze dei Contesti Territoriali

Versione 1.1

Pubblicato in data 13/12/2021



Consiglio Nazionale delle Ricerche





PON GOVERNANCE 2014-2020

Rischio Sismico e Vulcanico

Attività A6.1 | Raccolta delle informazioni necessarie per casi di studio utili alla predisposizione delle linee guida per l'applicazione degli standard minimi

Strumenti per la valutazione del Sistema di Gestione delle Emergenze dei Contesti Territoriali

Versione 1.1

Pubblicato in data 13/12/2021



Consiglio Nazionale delle Ricerche



PON GOVERNANCE E CAPACITÀ ISTITUZIONALE 2014-2020

PROGRAMMA PER IL SUPPORTO AL RAFFORZAMENTO DELLA GOVERNANCE IN MATERIA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO E VULCANICO AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Struttura responsabile dell'attuazione del Programma

Fabrizio Curcio (responsabile), Eliana Mazzaro (supporto)

Immacolata Postiglione (delega funzioni specifiche)

Unità di coordinamento

Fabrizio Bramerini, Angelo Corazza, Luigi D'Angelo, Fausto Guzzetti, Francesca Romana Paneforte, Paola Stefanelli

Unità operativa rischi

Paola Bertuccioli, Sergio Castenetto, Stefano Ciolfi, Andrea Duro, Emilio De Francesco, Marco Falzacappa, Domenico Fiorito, Pietro Giordano, Antonella Gorini, Giuseppe Naso, Stefania Renzulli, Daniele Spina

Unità di raccordo DPC

Silvia Alessandrini, Sara Babusci, Pierluigi Cara, Patrizia Castigliego, Valter Germani, Maria Penna

Unità amministrativa e finanziaria

Valentina Carabellesse, Francesca De Sandro, Susanna Gregori, Maria Cristina Nardella

Hanno fatto parte della struttura

Angelo Borrelli, Gabriella Caruncho, Luciano Cavarra, Pietro Colicchio, Biagio Costa, Lavinia Di Meo, Gianluca Garro, Antonio Gioia, Francesca Giuliani, Italo Giulivo, Fabio Maurano, Natale Mazzei, Agostino Miozzo, Paolo Molinari, Anna Natili, Roberto Oreficini Rosi, Lucia Palermo, Simona Palmiero, Ada Paolucci, Sara Petrinelli, Biagio Prezioso, Umberto Rosini, Marco Rossitto, Sisto Russo, Chiara Salustri Galli, Maria Siclari, Maurilio Silvestri, Gianfranco Sorchetti, Vincenzo Vigorita

REGIONI

Referenti

Basilicata: Claudio Berardi, Antonella Belgiovine, Maria Carmela Bruno, Cinzia Fabozzi, Donatella Ferrara, Cosimo Grieco, Guido Loperte (coordinatore), Alfredo Maffei, Pietro Perrone; **Calabria:** Fortunato Varone (coordinatore); **Campania:** Mauro Biafore (coordinatore), Claudia Campobasso, Luigi Cristiano, Emilio Ferrara, Luigi Gentilella, Maurizio Giannattasio, Francesca Maggiò, Celestino Rampino; **Puglia:** Tiziana Bisantino (coordinatore), Carlo Caricasole, Domenico Donvito, Franco Intini, Teresa Mungari, Fabrizio Panariello, Francesco Ronco, Zoida Taflaj; **Sicilia:** Giuseppe Basile, Antonio Brucculeri, Aldo Guadagnino, Maria Nella Panebianco, Antonio Torrisi

Sono stati referenti

Basilicata: Alberto Caivano; **Calabria:** Giuseppe Iiritano, Domenico Pallaria, Francesco Russo (coordinatore), Carlo Tansi, Luigi Giuseppe Zinno; **Puglia:** Giuseppe Tedeschi; **Campania:** Crescenzo Minotta; **Sicilia:** Nicola Alleruzzo

Affidamento di servizi del DPC al CNR-IGAG

Responsabile Unico del Procedimento: Mario Nicoletti

Direttore di Esecuzione Contrattuale: Fabrizio Bramerini

Referenti rischio sismico: Fabrizio Bramerini, Sergio Castenetto, Daniele Spina, Antonella Gorini, Giuseppe Naso

Referente rischio vulcanico: Stefano Ciolfi

Referenti pianificazione di emergenza: Domenico Fiorito, Stefania Renzulli

CNR-IGAG (operatore economico rischio sismico e vulcanico)

Massimiliano Moscatelli (referente)

Struttura di coordinamento

Gianluca Carbone, Claudio Chiappetta, Francesco Fazio, Massimo Mari, Silvia Massaro, Federico Mori, Edoardo Peronace, Attilio Porchia, Francesco Stigliano (coordinatore operativo)

Struttura tecnica

Angelo Anelli, Massimo Cesarano, Eleonora Cianci, Stefania Fabozzi, Gaetano Falcone, Cora Fontana, Angelo Gigliotti, Michele Livani, Amerigo Mendicelli, Giuseppe Occhipinti, Federica Polpetta, Alessandro Settimi, Rose Line Spacagna, Daniel Tentori, Valentina Tomassoni

Struttura gestionale

Lucia Paciucci (coordinatrice gestionale), Francesca Argiolas (supporto gestionale), Federica Polpetta (supporto gestionale), Francesco Petracchini

Revisori

Emilio Bilotta, Paolo Boncio, Paolo Clemente, Maria Ioannilli, Massimo Mazzanti, Roberto Santacroce, Carlo Viggiani

Supporto tecnico-amministrativo

Francesca Argiolas, Patrizia Capparella, Martina De Angelis, Marco Gozzi, Alessandro Leli, Patrizia Mirelli, Simona Rosselli

Hanno fatto parte della struttura

Raffaela Ciuffreda, Giuseppe Cosentino, Melissa Di Salvo, Giovanni Di Trapani, Rosa Marina Donolo, Carolina Fortunato, Biagio Giaccio, Marco Modica, Marco Nocentini, Andrea Rampa, Laura Ragazzi, Gino Romagnoli, Paolo Tommasi, Vitantonio Vacca

A6.1 - Raccolta delle informazioni necessarie per casi di studio utili alla predisposizione delle linee guida per l'applicazione degli standard minimi

Responsabile DPC: Fabrizio Bramerini

Responsabile CNR-IGAG: Gianluca Carbone, Federico Mori

A cura di

Gianluca Carbone, Valentina Tomassoni (CNR-IGAG)

Con il contributo di:

G. Acunzo, G. Carbone, C. Chiappetta, A. Gena, A. Gigliotti, A. Mendicelli, F. Mori, M. Nocentini (CNR – IGAG), M. Donnini, P. Reichenbach (CNR – IRPI)

versione colophon 06/12/2021

Sommario

Premessa	5
1 Valutazione della performance del Sistema di Gestione dell'Emergenza	6
1.1 <i>Categoria: Componenti del Rischio</i>	8
1.1.1 Dominio: Pericolosità	8
1.1.2 Dominio: Esposizione e Vulnerabilità	10
1.2 <i>Categoria: Risorse e Funzioni strategiche</i>	12
1.2.1 Dominio: Sistema delle Strutture	12
1.2.2 Dominio: Sistema Organizzativo	13
1.3 <i>Categoria: Efficienza e Funzionalità</i>	14
1.3.1 Dominio: Preparazione	15
1.3.2 Dominio: Tempestività	16
1.3.3 Dominio: Operatività	17
Appendice 1: Definizioni	20
<i>Gli indicatori</i>	20
Gli indicatori di performance	20
Appendice 2: Riferimenti	22
<i>Index for Risk Management – INFORM</i>	22
<i>Risk Management Index – RMI</i>	23
Confronto tra la struttura proposta per la Valutazione delle performance del Sistema di Gestione delle Emergenze e INFORM e RMI	24
Bibliografia e normativa di supporto	26

Premessa

Nel presente documento si presentano i risultati delle attività inerenti la progettazione di un sistema di indicatori per la valutazione del **Sistema di Gestione dell'Emergenza dei Contesti Territoriali (CT)**.

Ai fini della loro definizione geografica i CT, territori composti da uno o più Comuni, come previsto per gli Ambiti territoriali e organizzativi ottimali dal D.lgs. n. 1 del 2018, sono stati individuati secondo una metodologia che esplicita i criteri utilizzati, attraverso fonti informative certificate e che garantisce la replicabilità ([Report A1.1 “Linee Guida Contesti Territoriali e Comuni di Riferimento”](#)). Tale metodologia, articolata in 4 fasi, prevede: (Fase A) l’analisi dei Sistemi Locali del Lavoro (ISTAT, 2011) in relazione ai limiti regionali e provinciali e alle classi demografiche; (Fase B) confronti in funzione delle forme associative tra Comuni e ulteriori analisi della dimensione demografica; Individuazione dei Comuni di Riferimento (Fase C) sulla base dei Capoluoghi SLL, delle sedi dei Centri Operativi Misti (COM) precedentemente individuate e della distribuzione di edifici strategici; infine (Fase D) effettua verifiche di adeguatezza sui tempi di percorrenza interni ai singoli CT individuati e confronti con le Zone di allerta, la Classificazione sismica comunale e i bacini idrografici principali.

Per tali raggruppamenti comunali e per i Comuni stessi, sono stati definiti una serie di indicatori, utili a indagare le tre componenti del rischio (pericolosità, esposizione e vulnerabilità), le risorse a disposizione e l’efficienza del sistema di risposta alle emergenze. Tale set di indicatori è uno strumento finalizzato alla valutazione della **performance del Sistema di Gestione dell'Emergenza dei CT**.

La definizione degli indicatori ha coinvolto tutti i gruppi disciplinari del Programma PON Governance 2014-2020 “Programma per il supporto al rafforzamento della governance in materia di riduzione del rischio sismico, vulcanico e idrogeologico ai fini di protezione civile”.

Il primo capitolo del documento contiene le definizioni di base e la descrizione dello schema concettuale del sistema di valutazione delle performance proposto. Le due appendici contengono i riferimenti di letteratura e gli approfondimenti impiegati per definire il sistema di indicatori illustrato nel primo capitolo. Nell’Appendice 1 si approfondisce il concetto di indicatore e nello specifico di indicatore di *performance*; l’Appendice 2 è una sintetica revisione bibliografica su ulteriori attività e predisposizione di metodologie a supporto della gestione del rischio: Index for Risk Management (INFORM) e Risk Management Index (RMI).

Elaborazioni specifiche su un set di indicatori di riferimento, selezionati dalla struttura di base descritta nel documento, sono contenute nei Report regionali: [BAS F6.1](#), [CAL F6.1](#), [CAM F6.1](#), [PUG F6.1](#) e [SIC F6.1](#).

1 Valutazione della *performance* del Sistema di Gestione dell'Emergenza

Il Dipartimento della Funzione Pubblica fornisce questa definizione di "performance":

*"La performance viene intesa, in ambito organizzativo, come prestazione efficace, ossia come il contributo che l'azione di un soggetto, individuale o anche collettivo, ad es. un gruppo di lavoro, un'unità operativa, etc., apporta al raggiungimento di specifici risultati dell'organizzazione"*¹.

La *performance* di un sistema può essere dunque misurata a seguito della definizione degli obiettivi che tale sistema si prefigge, ovvero se sono ben definiti i risultati che il sistema deve raggiungere: gli obiettivi, in funzione della loro articolazione in elementi via via più specifici, determinano le azioni da intraprendere per garantire il perseguimento delle prestazioni stesse, e gli indicatori di *performance* rappresentano lo strumento mediante il quale è possibile valutare "se" e "come" le azioni messe in atto raggiungono l'obiettivo che ha dato origine al processo.

Per valutare quindi le performance del Sistema di Gestione dell'Emergenza è necessario chiarire gli obiettivi che il sistema deve raggiungere. Il Codice della Protezione Civile² (di seguito Codice), all'art. 2 comma 6, definisce la gestione dell'emergenza come:

"... insieme, integrato e coordinato, delle misure e degli interventi diretti ad assicurare il soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite dagli eventi calamitosi e agli animali e la riduzione del relativo impatto, anche mediante la realizzazione di interventi indifferibili e urgenti ed il ricorso a procedure semplificate, e la relativa attività di informazione alla popolazione".

Da questa definizione è possibile desumere che l'insieme integrato di misure e interventi può essere considerato un sistema con **diversi obiettivi** e per il quale **diversi attori**, appartenenti a diverse istituzioni prevalentemente pubbliche, cooperano.

Il Codice introduce anche l'**Ambito territoriale e organizzativo ottimale** (di seguito Ambito) (art. 3 comma 3): un elemento territoriale innovativo costituito da uno o più Comuni, per assicurare lo svolgimento delle attività di protezione civile in modo integrato, operando sia in ordinario sia in emergenza. Per quanto concerne i criteri organizzativi, la Direttiva P.C.M. "Indirizzi per la predisposizione dei piani di protezione civile ai diversi livelli territoriali" del 30 aprile 2021 (Direttiva Piani) stabilisce che per ciascun Ambito vengano individuati i Centri di Coordinamento di Ambito (CCA), in sostituzione dei COM e degli altri centri di coordinamento sovraffamiliari, per lo svolgimento delle seguenti attività in emergenza:

- supporto ai Comuni per gli interventi necessari la gestione dell'emergenza;
- verifica delle risorse disponibili;
- supporto ai Comuni nell'assistenza alla popolazione;
- raccordo tra Comuni per garantire la continuità amministrativa;
- supporto nell'attività di verifica dello scenario di danno;
- supporto nel garantire il necessario sistema di comunicazione in emergenza tra i Comuni e i centri operativi provinciali e regionali.

¹ Dipartimento della Funzione Pubblica, <http://www.funzionepubblica.gov.it/Glossario#Performance>

² Decreto Legislativo 2 gennaio 2018 n. 1 Codice della Protezione Civile

Per quanto scritto, il Sistema di gestione delle emergenze è multi-obiettivo e multi-attore e si rivolge non solo ad il livello comunale ma anche ad un livello territoriale più ampio, costituito da più unità amministrative.

Per misurare la *performance* (vedi Appendice 1) di un sistema complesso, è necessario conoscere:

- Le specifiche condizioni dell'**ambiente** in cui un sistema opera,
- Le **risorse** a disposizione del sistema per il raggiungimento degli obiettivi,
- Le misure di **efficienza** delle azioni che un sistema adotta.

Nel caso specifico del Sistema di gestione delle emergenze, l'ambiente in cui si opera coincide con la **definizione del problema**, ovvero la valutazione delle condizioni di rischio in cui opera e delle sue componenti, mentre le risorse e le misure di efficienza delle azioni da effettuare rappresentano la **capacità del Sistema di risolvere il problema**, ovvero la capacità di risposta (Tabella 1).

Definizione del problema	COMPONENTI DEL RISCHIO
Capacità di risoluzione del problema	RISORSE E FUNZIONI STRATEGICHE
	EFFICIENZA E FUNZIONALITÀ

Tabella 1 – Schema concettuale del sistema di valutazione della performance

Per convenzione questi tre ambiti conoscitivi vengono denominati “Categorie”. Ciascuna Categoria è articolata in “Domini” e “Dimensioni”, definendo una struttura teorica (Figura 1) che aiuta ad analizzare ciascun ambito e facilita l’individuazione delle variabili effettivamente misurabili: ad ogni Dimensione è abbinato un set di indicatori rappresentativi di quella specifica Dimensione.

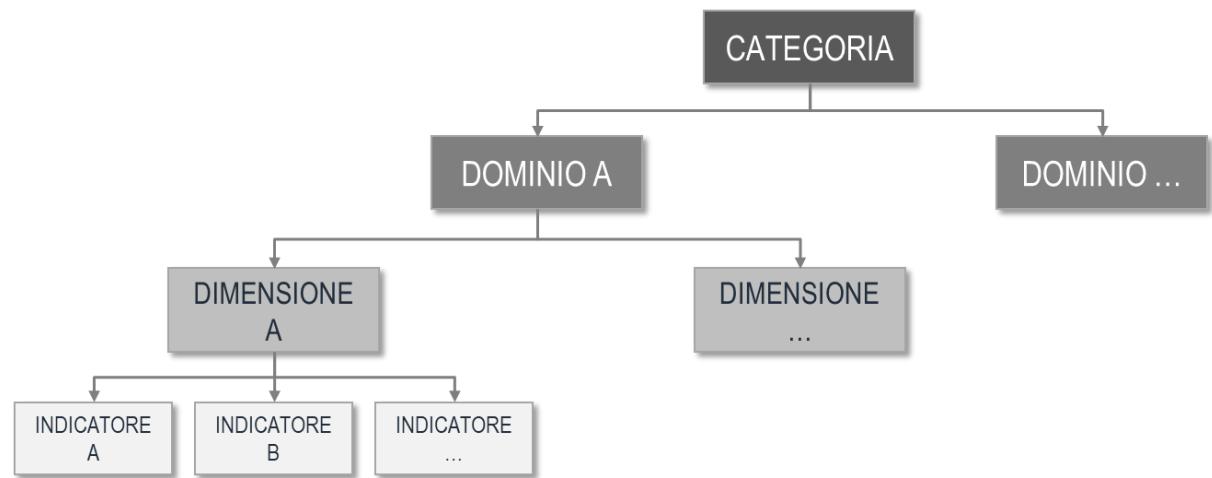


Figura 1 - Struttura teorica

1.1 Categoria: Componenti del Rischio

Per valutare concretamente un rischio non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente gli elementi esposti cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità. Ciò è indispensabile per valutare correttamente dimensione e tipologia delle risposte al fine del contenimento degli effetti indesiderati.

La Categoria Componenti del Rischio è l'insieme degli elementi conoscitivi relativi a pericolosità, esposizione e vulnerabilità, in funzione dell'assetto organizzativo esistente del Sistema di Gestione di Emergenza, ed è articolata in due Domini (Tabella 2):

- Pericolosità,
- Esposizione e Vulnerabilità

CATEGORIA	DOMINI	DIMENSIONI
COMPONENTI DEL RISCHIO	Pericolosità	Pericolosità idrogeologica
		Pericolosità sismica e cosismica
		Pericolosità vulcanica
	Esposizione e Vulnerabilità	Esposizione demografica
		Esposizione insediativa
		Vulnerabilità sociale

Tabella 2 - Struttura della categoria Componenti del Rischio

1.1.1 Dominio: Pericolosità

Il Dominio Pericolosità rappresenta le specifiche condizioni concernenti le varie pericolosità di origine naturale dell'ambito territoriale considerato. Il raggruppamento è finalizzato a restituire un quadro sintetico rispetto alle condizioni di pericolo utile alla successiva valutazione delle risorse in termini di appropriatezza dei fabbisogni e di valutazione di efficienza rispetto agli obiettivi.

Le Dimensioni in cui si articola sono (Tabella 3):

- Pericolosità idrogeologica
- Pericolosità sismica e cosismica
- Pericolosità vulcanica

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Pericolosità idrogeologica	Pericolosità idrogeologica elevata e molto elevata	Percentuale di aree del Comune, o del Contesto Territoriale, interessate da pericolosità idrogeologica elevata (P3) e molto elevata (P4).
	Pericolosità idraulica elevata e molto elevata	Percentuale di aree del Comune, o del Contesto Territoriale, interessate da pericolosità idraulica elevata (P3) e molto elevata (P4).

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Pericolosità sismica e cosismica	Distribuzione delle frane	Esprime la combinazione di due indicatori, secondo la formula: $ILD = ("IFFI+PAI-L" \times w1) + ("GEOP34" \times w2)$ dove IFFI è la percentuale di aree mappate nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, a cura di ISPRA; PAI-L è la percentuale di aree AA, P1 e P2, mappate nella Mosaicatura delle aree a pericolosità da frana dei PAI, a cura di ISPRA; GEOP34 è la percentuale di aree P3 e P4, mappate nella Mosaicatura delle aree a pericolosità da frana dei PAI, a cura di ISPRA; i pesi $w1 = 0.35$ e $w2 = 0.65$, sono stati assegnati tramite giudizio esperto.
	Suscettibilità da alluvione	Esprime la propensione di un territorio ad essere colpito da alluvioni, rapportando la superficie delle aree a suscettibilità media e alta alla superficie totale del Comune o del Contesto Territoriale. La suscettibilità è stata organizzata su 4 livelli intensità (trascurabile, bassa, media, alta) e sviluppata nella fascia altimetrica tra 0 e 350 m s.l.m. rappresentante l'unità territoriale omogenea interessata dalla quasi totalità dei fenomeni di alluvionamento storicamente rilevati sull'area di studio. Per i Comuni e/o i CT ad che non sono compresi nella fascia altimetrica tra 0 e 350 m s.l.m., il valore è NULLO.
	Scuotimento sismico in superficie	Esprime il valore della PGA (Peak Ground Acceleration) in superficie (pericolosità di base e effetti locali) come media sulla superficie del Comune o del Contesto Territoriale. La PGA (g) è calcolata con probabilità di eccedenza $p = 0.10$ in 50 anni (periodo di ritorno $Tr=475$ anni).
	Frane sismo-indotte	Superficie (kmq), del territorio Comunale o del Contesto Territoriale, potenzialmente soggetta a frana sismoindotta. Questa area è stata calcolata mediante la metodologia statistica (regressione logistica) proposta da Nowicki et. al., 2018 e successivamente modificata dall'USGS. Per l'Italia questa metodologia è stata specializzata utilizzando alcune variabili proxy estrapolate da dataset nazionali. Il valore di superficie potenzialmente soggetta a frana sismoindotta è derivato dalla somma dei valori delle singole aree (porzione di area potenzialmente in frana per pixel) aggregate per Comune e per Contesto Territoriale.
	Liquefazione	Superficie (kmq), del territorio Comunale o del Contesto Territoriale, potenzialmente soggetta a liquefazione. Questa area è stata calcolata attraverso la metodologia statistica (regressione logistica) proposta da Zhu et. al., 2017 e successivamente modificata dall'USGS. Per l'Italia questa metodologia è stata specializzata utilizzando alcune variabili proxy estrapolate da dataset nazionali. Il valore di superficie potenzialmente soggetta a liquefazione è derivato dalla somma dei valori delle singole aree (porzione di area in liquefazione per pixel)

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Pericolosità vulcanica	Spessore delle ceneri	aggregate per Comune e per Contesto Territoriale.
	Invasione flussi piroclastici	Spessore di cenere (mm) con probabilità di superamento del 5%, condizionato all'occorrenza di un'eruzione di taglia MEDIA al Vesuvio e Campi Flegrei (i.e. Pollena, Astroni), aggregato per Comune e per Contesto Territoriale. - L'indicatore è calcolato solo per la Regione Campania (i.e. Vesuvio e Campi Flegrei) -
	Invasione colate laviche	Percentuale dell'area del Comune, o del Contesto Territoriale, interessata dall'invasione di flussi piroclastici con probabilità di superamento del 5%, condizionata all'occorrenza di un'eruzione di taglia MEDIA al Vesuvio e Campi Flegrei (i.e. Pollena, Astroni) e alle Isole Eolie (i.e. riattivazione del Cono de La Fossa di Vulcano). - L'indicatore è calcolato solo per la Regione Campania (i.e. Vesuvio e Campi Flegrei) e la Regione Siciliana (i.e. Isole Eolie) -

Tabella 3 – Dimensioni e Indicatori per il Dominio Pericolosità

1.1.2 Dominio: Esposizione e Vulnerabilità

Il Dominio rappresenta gli elementi a rischio in una data area, vite umane e insediamenti, e la loro propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

Le Dimensioni in cui si articola sono:

- Esposizione demografica
- Esposizione insediativa
- Vulnerabilità sociale.

Nella Tabella 4 sono riportati Dimensioni e Indicatori del Dominio Esposizione e Vulnerabilità.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Esposizione demografica	Densità Demografica	Rapporto tra il numero di residenti e la superficie (kmq) urbanizzata del Comune o del CT (da fonte ISTAT: poligoni afferenti ai tipi 1,2 e 3 delle località ISTAT).
	Crescita della popolazione	Tasso di crescita medio decennale della popolazione, calcolato attraverso la media delle variazioni percentuali intercensuarie della popolazione residente tra 1991 e 2001, tra 2001 e 2011 e tra 2011 e 2021.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
	Intensità del pendolarismo	Rapporto tra le presenze giornaliere (calcolate come la somma degli occupati che risiedono e lavorano nel territorio e gli occupati che risiedono altrove ma lavorano in quello stesso territorio) e gli occupati residenti del medesimo territorio. Ci permette di individuare quei territori in cui nelle ore diurne si concentrano i flussi in arrivo e di ottenere una stima più accurata della popolazione esposta.
	Intensità turistica	Rapporto tra le presenze (calcolate come la somma tra i clienti, italiani e stranieri, negli esercizi alberghieri e la popolazione residente) e la popolazione residente. Ci permette di individuare il carico turistico agente sul territorio e di ottenere una stima più accurata della popolazione esposta. Da segnalare la mancanza del dato della Regione Siciliana.
Esposizione insediativa	Frammentazione dell'Abitato	Rapporto percentuale tra il numero di poligoni che compongono l'urbanizzato (da fonte ISTAT: poligoni afferenti ai tipi 1,2 e 3 delle località ISTAT) e la loro superficie (ha).
	Densità dell'edificato	Rapporto tra il numero di edifici e la superficie (kmq) urbanizzata (da fonte ISTAT: poligoni afferenti ai tipi 1,2 e 3 delle località ISTAT).
	Superfici urbanizzate	Percentuale di superfici urbanizzate (da fonte ISTAT: poligoni afferenti ai tipi 1,2 e 3 delle località ISTAT) sulla superficie totale del comune o del Contesto Territoriale.
	Crescita delle superfici urbanizzate	Tasso di crescita medio decennale delle superfici urbanizzate, calcolato attraverso la media delle variazioni percentuali delle superfici urbanizzate (da fonte ISTAT: poligoni afferenti ai tipi 1,2 e 3 delle località ISTAT) tra 1991 e 2001 e tra 2001 e 2011.
Vulnerabilità sociale	Dipendenza Strutturale della Popolazione	Rapporto tra la popolazione in età non attiva (0-14 anni e 65 anni e più), non autonoma per ragioni anagrafiche, e quella in età attiva (15-64 anni), potenzialmente indipendente, moltiplicato per 100.
	Incidenza della popolazione con diploma o laurea	Percentuale di persone di 25-64 anni che hanno completato almeno la scuola secondaria di II grado (titolo non inferiore a ISCED 3) sul totale delle persone di 25-64 anni.
	Incidenza della popolazione in nuclei e case sparse	Percentuale tra la popolazione residente nei nuclei abitati e nelle case sparse (da fonte ISTAT: poligoni afferenti ai tipi 2 e 4 delle località ISTAT) e il totale della popolazione residente.
	<i>Digital divide</i> da rete fissa e mobile	Percentuale di popolazione esclusa dalla banda larga da rete fissa e mobile.

Tabella 4 – Dimensioni e Indicatori per il Dominio Esposizione e Vulnerabilità

1.2 Categoria: Risorse e Funzioni strategiche

Per fronteggiare l'emergenza sono necessarie risorse specifiche dimensionate rispetto all'ambito territoriale considerato. Per cui l'obiettivo della Categoria Risorse e Funzioni Strategiche è quello di conoscere e quantificare le risorse e le capacità organizzative esistenti per fronteggiare le emergenze.

La Categoria è stata definita sulla base di quanto fino ad oggi messo a punto a partire dalla Condizione Limite per l'Emergenza (di seguito CLE), introdotta con l'OPCM 4007/2012³, selezionando gli elementi che possono avere rilevanza in funzione dell'Ambito territoriale e organizzativo ottimale e integrandola opportunamente con le dotazioni necessarie per l'attività organizzativa dei soggetti coinvolti.

I due Domini che descrivono in modo efficace le risorse a disposizione sono (Tabella 5):

- il Sistema delle Strutture e
- il Sistema Organizzativo

CATEGORIA	DOMINI	DIMENSIONI
RISORSE E FUNZIONI STRATEGICHE	Sistema delle Strutture	Edifici strategici
		Connessioni
		Aree di emergenza
	Sistema organizzativo	Risorse umane
		Risorse finanziarie
		Risorse materiali

Tabella 5 - Struttura della Categoria delle Risorse e Funzioni strategiche

1.2.1 Dominio: Sistema delle Strutture

Il Sistema delle Strutture per la gestione dell'emergenza comprende gli edifici strategici, le connessioni e le aree di emergenza presenti sul territorio e necessari per fronteggiare l'emergenza:

- Edifici strategici, limitatamente alle 2 funzioni fondamentali di soccorso sanitario e intervento operativo
- Connessioni
- Aree di emergenza, tra le quali vengono considerate solo le aree di ammassamento e di ricovero.

Nella Tabella 6 sono riportati Dimensioni e Indicatori del Dominio Sistema delle Strutture.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Edifici strategici	Dotazione per l'intervento operativo	Numero di distaccamenti dei Vigili del Fuoco.
	Dotazione per il soccorso sanitario	Numero di strutture costituenti la rete di emergenza - urgenza.
Connessioni	Densità della rete stradale principale	Rapporto tra la lunghezza (km) delle strade principali (autostrade, statali, regionali e

³ Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 29 febbraio 2012 n. 4007

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Aree di emergenza		provinciali) e la superficie comunale e di CT (kmq).
	Presenza di accessi autostradali	Numero di svincoli autostradali presenti nel territorio di ciascun Comune e di Ciascun CT.
	Dotazione pro-capite delle aree di ammassamento	Rapporto tra la superficie delle aree di ammassamento (mq) e la popolazione. - Per i Comuni e i CT in cui non è stata effettuata l'analisi della CLE il valore è NULLO -
	Dotazione pro-capite delle aree di ricovero	Rapporto tra la superficie delle aree di ricovero (mq) e la popolazione. - Per i Comuni e i CT in cui non è stata effettuata l'analisi della CLE il valore è NULLO -

Tabella 6 – Dimensioni e Indicatori per il Dominio Sistema delle Strutture per la gestione dell'emergenza

1.2.2 Dominio: Sistema Organizzativo

Il Sistema organizzativo è funzione di variabili umane, relative alle persone che operano nel sistema, variabili finanziarie di cui il sistema dispone e variabili tecniche che si riferiscono alle tecnologie e ai mezzi impiegati:

- Risorse umane
- Risorse finanziarie
- Mezzi e materiali.

Nella Tabella 7 sono riportati Dimensioni e Indicatori del Dominio Sistema Organizzativo.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Risorse umane	Incidenza del Servizio di Protezione Civile	Percentuale di tempo di lavoro dedicata dal personale delle amministrazioni comunali al servizio di Protezione Civile rispetto al tempo di lavoro complessivo dedicato alle "Funzioni riguardanti la gestione del territorio e dell'ambiente". - Il dato non è presente per i 390 comuni della Regione Siciliana + 793 altri comuni delle Regioni PON; l'aggregazione sui CT è calcolata tramite la media dei valori comunali di ciascun contesto -
	Dotazione di Organizzazioni di Volontariato	Numero di associazioni di volontariato, con funzioni inerenti alla Protezione Civile, ogni 10.000 abitanti
Risorse finanziarie	Spesa per il Servizio di Protezione Civile	Percentuale di spesa per il Servizio di Protezione Civile rispetto alla spesa totale per l'anno 2016. - Il dato non è presente per i 390 comuni della Regione Siciliana + 31 altri comuni delle Regioni PON -
	Spesa Pro-capite per il servizio di Protezione Civile	Spesa pro-capite (€) per il Servizio di Protezione Civile per l'anno 2016. - Il dato non è presente per i 390 comuni della Regione Siciliana + 31 altri comuni delle Regioni PON -

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Mezzi e materiali	Dotazione di Mezzi per il Servizio di Protezione Civile	<p>Numero di mezzi (autoveicoli e ciclomotori di servizio, altri veicoli e natanti di servizio e mezzi speciali) dedicati al Servizio di Protezione Civile ogni 10.000 abitanti.</p> <p>- Il dato non è presente per i 390 comuni della Regione Siciliana + 29 altri comuni delle Regioni PON -</p>

Tabella 7 – Dimensioni e Indicatori per il Dominio Sistema Organizzativo

1.3 Categoria: Efficienza e Funzionalità

Sulla base dell'analisi di rischio e delle risorse in dotazione, sono state individuate le Dimensioni per misurare la capacità di risposta in termini di efficienza e funzionalità del sistema.

Nel caso del sistema di gestione dell'emergenza, considerabile alla stregua di un servizio erogato “*L'analisi della qualità effettiva (...) indica in che modo e in che misura un'organizzazione eroga servizi di qualità, che danno cioè una risposta pronta, coerente ed esauriente alle richieste potenziali degli utenti e minimizza il disturbo, il numero dei passaggi necessari, i disagi o gli imprevisti provocati da disservizi*” (CIVIT, 2010). Tale analisi non comprende la qualità dei processi di erogazione, che ricadono solo indirettamente sul cittadino, né la percezione soggettiva degli utenti.

Per misurare l'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza abbiamo quindi necessità di capire quali sono i servizi e le azioni che vengono messe in pratica. Queste, per quanto riguarda gli eventi sismici, sono derivabili, allo stato attuale, dalla Direttiva P.C.M. del 14 gennaio 2014 relativa al “Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico” (PNSRS). La Direttiva identifica quale sistema di riferimento per la gestione delle emergenze in caso di evento di rilevanza nazionale il Comitato Operativo della Protezione Civile, che “garantisce (...) la direzione unitaria e il coordinamento delle attività di emergenza, stabilendo gli interventi di tutte le Amministrazioni e degli Enti interessati al soccorso”. La Direttiva indica anche gli obiettivi e le azioni che il Comitato Operativo deve attuare per perseguire l'obiettivo strategico della gestione dell'emergenza sismica; di seguito si riporta l'elenco degli obiettivi previsti, non in ordine temporale o di priorità:

- Definizione delle strategie di intervento
- Soccorso urgente
- Assistenza alla popolazione
- Valutazione del rischio residuo sul territorio e attivazione dei piani di emergenza specifici
- Attivazione punti accesso
- Accessibilità all'area colpita e mobilità
- Attivazione e afflusso delle risorse
- Individuazione e assegnazione delle aree di ammassamento dei soccorritori e delle risorse
- Attivazione dei centri di coordinamento e operativi
- Censimento e verifica dell'agibilità post-sismica delle costruzioni
- Funzionalità delle comunicazioni
- Gestione e ripristino dei servizi essenziali
- Monitoraggio e diffusione delle informazioni sull'evento

- Implementazione del sistema informativo a supporto delle decisioni
- Attivazione sistemi di finanziamento
- Autorizzazioni alla spesa
- Indicazioni e disposizioni.

Tali obiettivi e le relative azioni non sono da considerarsi esclusivi ed esaustivi delle azioni da attuare per la gestione dell'emergenza; comunque, utilizzando tale riferimento è possibile identificarne tre Domini essenziali (Tabella 8):

- Preparazione
- Tempestività
- Operatività.

CATEGORIA	DOMINI	DIMENSIONI
EFFICIENZA E FUNZIONALITÀ	Preparazione	Conoscenza del territorio
		Pianificazione
	Tempestività	Tempi di percorrenza
		Incidenza delle frane sismo-indotte sulla rete stradale
	Operatività	Operatività del sistema strutturale di gestione dell'emergenza
		Qualità della pianificazione di PC

Tabella 8 - Struttura della Categoria di efficienza e funzionalità

1.3.1 Dominio: Preparazione

Per fronteggiare un'emergenza è necessaria un'attività di preparazione al fine di dimensionare correttamente le attività connesse alla vera e propria emergenza: la valutazione delle esigenze e la conseguente definizione delle priorità di intervento, la ricognizione dello stato del territorio colpito tramite le informazioni che provengono dalle strutture territoriali, l'analisi delle informazioni utili nei documenti di pianificazione disponibili per scegliere i luoghi e le strutture più adatte per la gestione dell'emergenza, sono azioni fondamentali per definire le strategie di intervento.

In quest'ottica le Dimensioni in cui si articola il Dominio di Preparazione sono:

- Conoscenza del territorio
- Pianificazione.

Nella Tabella 9 sono riportate le Dimensioni e gli Indicatori del Dominio di Preparazione.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Conoscenza del territorio	Studi di Microzonazione Sismica (MS)	Presenza di studi di MS e il relativo livello. 0: lo studio non è presente 0.5: sono presenti studi MS di livello 1 1: sono presenti studi MS di livello 2 e/o 3. - L'aggregazione sui CT è calcolata tramite la percentuale di comuni di ciascun Contesto che ha

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Preparazione	Analisi della CLE	effettuato lo studio, a prescindere dal livello di approfondimento - Presenza di analisi della CLE. 0: l'analisi CLE non è presente 1: l'analisi CLE è presente. - L'aggregazione sui CT è calcolata tramite la percentuale di comuni di ciascun Contesto che ha effettuato l'analisi -
	Classe di Stato di Attuazione	In riferimento allo stato di attuazione delle fasi del PON Governance 2014 - 2020 "Programma per il supporto al rafforzamento della governance in materia di riduzione del rischio sismico e vulcanico ai fini di protezione civile", o a studi e analisi comunque effettuati. L'aggregazione sui CT è calcolata tramite la media dei valori comunali di ciascun contesto.
Pianificazione	Presenza del Piano di Protezione Civile	Presenza e stato di aggiornamento del Piano di Protezione Civile. 0: il Piano non è presente 0.5: il Piano è presente, ma il suo aggiornamento è avvenuto prima del 2016 1: il Piano è presente e sono state apportate modifiche o integrazioni nel corso del 2016 - Il dato non è presente per 29 altri comuni delle Regioni PON. L'aggregazione sui CT è calcolata tramite la media dei valori comunali di ciascun contesto -

Tabella 9 – Dimensioni e Indicatori per il Dominio Preparazione

1.3.2 Dominio: Tempestività

Nella valutazione delle performance di un sistema risulta determinante misurare le prestazioni erogate con le risorse disponibili, e nello specifico caso del sistema di gestione dell'emergenza, date le caratteristiche del servizio offerto, non si può prescindere dalla tempestività dell'intervento.

Gli "Standard temporali" di soccorso presi a riferimento, sono quelli indicati:

- nel progetto europeo "The European Emergency Data (EED) Project" del 2002,
- nel "Piano per il miglioramento del Sistema Emergenza – Urgenza" redatto dal Ministero della Salute nel 2005 e
- negli "Standard organizzativi delle strutture di Emergenza – urgenza" della FIMEUC (Federazione Italiana Medicina di Emergenza Urgenza e delle Catastrofi) del 2012.

"La risposta del sistema è idonea ed adesa ai bisogni della popolazione se il mezzo di soccorso idoneo è presente sul luogo dell'evento, dal momento della ricezione della richiesta di soccorso, entro 8 minuti nell'area urbana ed entro 20 minuti nell'area extraurbana, garantendo un intervento di soccorso qualificato ed un trasporto protetto fino al ricovero nel presidio ospedaliero adeguato a risolvere il problema presentato" (Ministero della Salute, 2005. Piano per il miglioramento del sistema di emergenza - urgenza).

Le Dimensioni in cui si articola sono:

- Tempi di percorrenza

- Incidenza delle interferenze sulle connessioni stradali fondamentali.

Nella Tabella 10 sono riportate le Dimensioni e gli Indicatori per il Dominio di Tempestività.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Tempi di percorrenza	Tempi di percorrenza per il Soccorso Sanitario	Media semplice dei tempi di percorrenza (minuti) tra il baricentro di ciascuna località abitata e l'edificio per il soccorso sanitario più vicino.
	Tempi di percorrenza Pro-capite per il Soccorso Sanitario	Media dei tempi di percorrenza (minuti) tra il baricentro di ciascuna località abitata e l'edificio per il soccorso sanitario più vicino, pesata sulla popolazione.
	Tempi di percorrenza per l'Intervento Operativo	Media semplice dei tempi di percorrenza (minuti) tra il baricentro di ciascuna località abitata e l'edificio per l'intervento operativo (distaccamento VVF) più vicino.
	Tempi di percorrenza Pro-capite per l'Intervento Operativo	Media dei tempi di percorrenza (minuti) tra il baricentro di ciascuna località abitata e l'edificio per l'intervento operativo (distaccamento VVF) più vicino, pesata sulla popolazione.
Incidenza delle interferenze sulle connessioni stradali fondamentali	Incidenza di Frane sismo-indotte e Liquefazione sulle connessioni stradali fondamentali	Media semplice delle percentuali di archi stradali di ciascun percorso per i quali la probabilità che si verifichi almeno una delle due impedenze (frane sismo-indotte e liquefazione) supera il 50%, calcolata su tutti i percorsi stradali utili a connettere i baricentri delle località abitate con l'edificio per il soccorso sanitario e l'edificio per l'intervento operativo più vicini.
	Incidenza Pro-capite di Frane sismo-indotte e Liquefazione sulle connessioni stradali fondamentali	Media pro-capite delle percentuali di archi stradali di ciascun percorso per i quali la probabilità che si verifichi almeno una delle due impedenze (frane sismo-indotte e liquefazione) supera il 50%, calcolata su tutti i percorsi stradali utili a connettere i baricentri delle località abitate con l'edificio per il soccorso sanitario e l'edificio per l'intervento operativo più vicini e pesata sulla popolazione.

Tabella 10 – Dimensioni e Indicatori per l’Obiettivo Generale Tempestività

1.3.3 Dominio: Operatività

Misurare l’operatività del sistema di gestione delle emergenze significa non solo valutare la fragilità strutturale degli elementi strategici presenti nel territorio (operatività strutturale), ma anche l’efficienza della pianificazione di emergenza e del sistema di risposta in caso di evento (operatività non strutturale).

L’operatività strutturale viene valutata sul grafo ottimale del sistema di gestione dell’emergenza del CT ([Report CAM F4.1 “Linee Guida per l’individuazione degli Elementi Strutturali minimi del Contesto Territoriale \(CLE di CT\)”](#)), definito a partire dalle analisi della CLE comunali o dagli strumenti di pianificazione di protezione civile esistenti e costituito da: i nodi primari, ovvero i baricentri degli edifici strategici (Coordinamento, Soccorso sanitario e Intervento operativo) e delle aree di emergenza (area di ammassamento e aree di ricovero), gli elementi lineari, ovvero le infrastrutture stradali di collegamento, e ulteriori elementi puntuali secondari, detti nodi secondari, che sono le intersezioni tra gli elementi lineari.

La valutazione dell'operatività strutturale del sistema è effettuata per due tempi di ritorno dell'azione sismica: 100 anni e 475 anni. I risultati sono espressi con un Indice di Operatività del Contesto Territoriale (IOCT) che rappresenta la valutazione globale del sistema, le cui singole componenti (edifici strategici, aree, connessioni, accessibilità) vengono espresse in termini di indici parziali. Per maggiori approfondimenti si rimanda al [Report A4.1 "Linee Guida dell'Indice di Operatività strutturale del Contesto Territoriale \(IOCT\)"](#).

La valutazione dell'operatività non strutturale è effettuata attraverso la valutazione della Qualità del Piano di Protezione Civile (QPPC), per la quale è stata definita una metodologia articolata in due fasi:

- fase di analisi, durante la quale, per i Comuni del CT, vengono raccolti i dati informativi dai relativi Piani di Protezione Civile attraverso un protocollo standardizzato;
- fase di valutazione, durante la quale i dati informativi raccolti vengono raggruppati in 8 caratteristiche di qualità del Piano di Protezione Civile e a ciascuna caratteristica è assegnato un punteggio attraverso delle specifiche regole.

Per maggiori approfondimenti si rimanda ai [Report A3.2 "Definizione di linee guida per l'analisi della pianificazione dell'emergenza"](#) e [A4.3 "Definizione di linee guida per un modello di valutazione standard della pianificazione di emergenza"](#).

Ad oggi (1° dicembre 2021) tutti gli indicatori del Dominio di Operatività, sono elaborati limitatamente ai CT Pilota delle 5 Regioni (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia) partecipanti al Programma Operativo Nazionale “Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020” (Programma per il supporto al rafforzamento della governance in materia di riduzione del rischio sismico e vulcanico ai fini di protezione civile):

- gli indicatori della Dimensione Operatività del sistema strutturale di gestione dell'emergenza sono stati elaborati per il CT di Rionero in Vulture, CT di Cariati, CT di Vallata, CT di Castellaneta e CT di Lentini;
- l'Indicatore Qualità del Piano di Protezione Civile è stato elaborato per il CT di Lauria, CT di Rionero in Vulture, CT di Cariati, CT di Catanzaro, CT di Giugliano in Campania, CT di Pozzuoli, CT di Castellaneta, CT di Lucera, CT di Castelvetrano e CT di Catania.

Nella Tabella 11 sono riportate le Dimensioni e gli Indicatori per il Dominio di Operatività.

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
Operatività del sistema strutturale di gestione dell'emergenza	Indice di Operatività del CT	Indica il rapporto tra l'efficienza del sistema di emergenza in condizioni post-evento e l'efficienza del sistema in condizioni ordinarie (pre-evento). L'efficienza del sistema in condizioni ordinarie è definita dal livello di connessione tra le coppie di oggetti del sistema di emergenza che devono rimanere connessi. L'efficienza del sistema in condizioni post evento è invece definita dal livello di connessione perturbato per effetto della perdita di funzionalità degli oggetti in funzione dei vari scenari di pericolosità.
	Operatività degli Edifici strategici	Indica il rapporto tra l'efficienza della componente degli Edifici Strategici del sistema in condizioni post-evento e l'efficienza degli stessi in condizioni ordinarie (pre-evento).
	Operatività dei Centri Operativi Comunali	Indica il rapporto tra l'efficienza della componente dei Centri Operativi Comunali del sistema in condizioni post-evento e l'efficienza degli stessi in condizioni ordinarie (pre-evento).

DIMENSIONI	INDICATORI	DESCRIZIONE
	Operatività delle aree di ricovero	Indica il rapporto tra l'efficienza della componente delle aree di ricovero del sistema in condizioni post-evento e l'efficienza delle stesse in condizioni ordinarie (pre-evento).
	Operatività dell'area di ammassamento	Indica il rapporto tra l'efficienza della componente delle aree di ammassamento del sistema in condizioni post-evento e l'efficienza delle stesse in condizioni ordinarie (pre-evento).
	Operatività delle infrastrutture di connessione	Indica il rapporto tra l'efficienza della componente delle connessioni del sistema in condizioni post-evento e l'efficienza delle stesse in condizioni ordinarie (pre-evento).
	Operatività delle infrastrutture di accessibilità	Indica il rapporto tra l'efficienza della componente delle accessibilità al sistema in condizioni post-evento e l'efficienza delle stesse in condizioni ordinarie (pre-evento).
Qualità della pianificazione di Protezione Civile	Qualità del Piano di Protezione Civile	Media semplice dei valori delle 8 caratteristiche che definiscono la qualità dei Piani di Protezione Civile. Le caratteristiche considerate sono: la presenza dei Fattori di Base (per l'inquadramento e la definizione degli scenari), delle Modalità di attuazione e organizzazione, delle Procedure operative, la Coerenza interna tra i contenuti del Piano, l'efficacia Comunicativa, il livello di Coordinamento inter-organizzativo e la Conformità. La valutazione di ciascuna caratteristica viene effettuata sui dati raccolti attraverso la compilazione della Scheda di Analisi (http://150.146.31.58/schede/login.php) sviluppata nell'ambito delle Attività A3.2 e A4.3. L'aggregazione sui CT è calcolata tramite la media dei valori comunali di ciascun contesto.

Tabella 11 - Dimensioni e Indicatori per il Dominio di Operatività

Appendice 1: Definizioni

Gli indicatori

Quando ci si riferisce a fenomeni complessi, la realtà è spesso trattata come “*un concetto (che) corrisponde generalmente ad un insieme complesso di fenomeni, piuttosto che ad un fenomeno semplice direttamente osservabile*” (Lazarsfeld, 1991: 121).

Se si vuole descrivere o valutare un fenomeno complesso, non potendo misurarlo, si deve ricorrere all'uso di "indicatori", i quali rappresentano in maniera indiretta e sintetica una o più caratteristiche del fenomeno stesso.

Esistono molte diverse definizioni del termine "indicatore". Noi assumiamo quella fornita da Delvecchio, e diffusamente condivisa in letteratura:

"Indicatore: strumento che valuta in maniera indiretta il livello di un fenomeno complesso, che non può essere misurato statisticamente in modo diretto, tramite la misura diretta di altri fenomeni (misurabili) che abbiano un alto contenuto semantico in comune con il concetto che si vuole misurare" (Delvecchio, 1995).

Dunque, se si intende costruire degli indicatori che permettano di valutare un fenomeno complesso, dobbiamo:

- specificare inizialmente il concetto stesso individuando le sub-dimensioni che rappresentano una componente semantica del concetto principale;
- specificare le sub-dimensioni che articolano il concetto principale sino ad individuare elementi effettivamente riscontrabili (misure).

La scelta dell'indicatore appropriato dipende da:

- il fenomeno oggetto di studio,
- il contesto a cui il fenomeno si riferisce ed in cui viene condotta l'analisi,
- l'obiettivo dell'analisi.

Uno stesso indicatore può infatti assumere un significato differente in funzione delle diverse caratteristiche del fenomeno che intendiamo studiare, o significati diversi in contesti diversi di ricerca.

Gli indicatori di performance

Gli indicatori di prestazione o performance rappresentano lo strumento mediante il quale è possibile valutare “se” e “come” le attività che articolano un dato processo messo in atto da un sistema/organizzazione, o il risultato del processo stesso, raggiungono un l'obiettivo che ha dato origine al processo.

La Figura 2 mostra il ciclo di Deming (o ciclo PDCA, acronimo dall'inglese Plan–Do–Check–Act), un metodo di gestione iterativo in quattro fasi utilizzato per il controllo e il miglioramento continuo dei processi e dei prodotti.

La sequenza logica dei quattro punti ripetuti per un miglioramento continuo è la seguente:

- Plan – Pianificazione: stabilire gli obiettivi e i processi necessari per fornire i risultati attesi.
- Do – Esecuzione: Attuare il piano e le azioni stabilite nella fase di pianificazione, identificando le risorse a disposizione (input) e l'ambiente in cui si opera.

- Check – Test e controllo: studio e raccolta dei risultati raccolti nella fase di esecuzione, confrontandoli con i risultati attesi, ovvero gli obiettivi della pianificazione, per verificarne le eventuali differenze.
- Act – Azione: richiede azioni correttive sulle differenze significative tra i risultati effettivi e previsti.

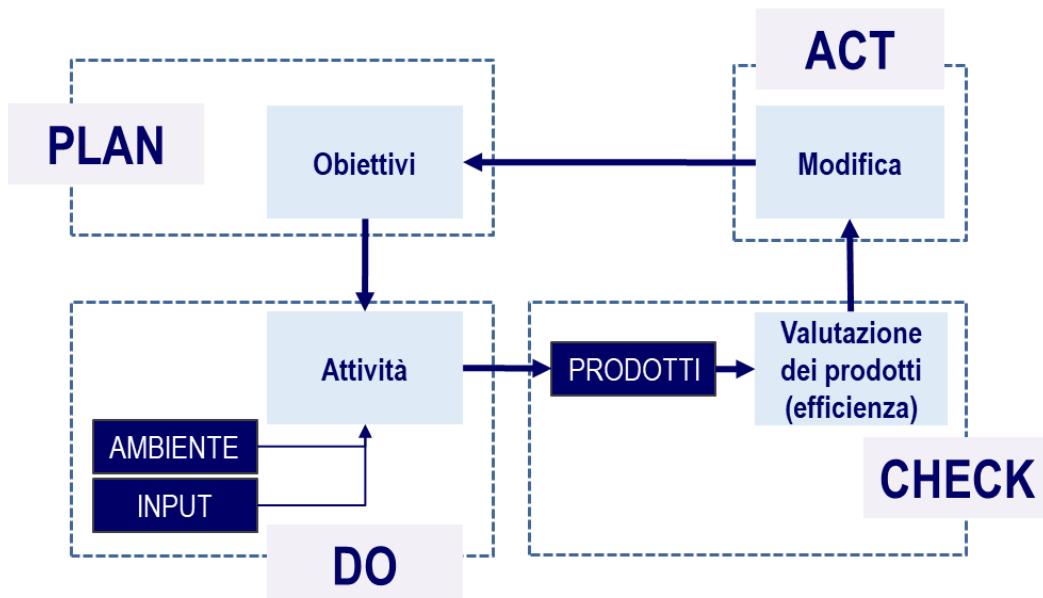


Figura 2 - Schema di Deming

Dal ciclo di Deming si evince che le grandezze misurabili e quindi utilizzabili per implementare gli indicatori di performance sono quelle che in Figura 2 sono evidenziate in blu scuro, ovvero:

- input: complesso delle risorse utilizzate per la produzione di un certo prodotto o un certo servizio,
- ambiente: misurazione delle specifiche condizioni concernenti il contesto fisico/funzionale in cui si opera,
- prodotti: unità di prodotto o di servizi effettivamente erogati,

ed eventualmente:

- impatti: effetti di lungo periodo generati sul processo e sul contesto.

In riferimento al caso specifico del Sistema di Gestione delle Emergenze, i cui obiettivi principali sono l'assistenza e il soccorso alle popolazioni colpite da un evento calamitoso, le misure dei risultati e degli impatti sono difficilmente misurabili in ordinario; per cui gli indicatori di performance possono essere raggruppati in:

- indicatori di ambiente, ovvero l'elaborazione dell'**analisi di rischio**,
- indicatori di **risorse e funzioni strategiche**, per quantificare la disponibilità e il grado di utilizzazione delle strutture dei fattori umani, materiali e finanziari a disposizione,
- indicatori di **efficienza e funzionalità**, per evidenziare l'attuazione fisica e l'avanzamento delle azioni e dei processi.

Appendice 2: Riferimenti

Index for Risk Management – INFORM

INFORM è un set di indicatori sviluppato dalla Joint Research Centre (JRC) (Marin-Ferrer et al., 2017), il servizio scientifico interno della Commissione Europea, come strumento per comprendere i rischi derivanti da crisi umanitarie o disastri naturali. L'obiettivo principale è quello di identificare i paesi a rischio a seguito di emergenze umanitarie e catastrofi, che potrebbero sopraffare l'attuale capacità di risposta nazionale e quindi rendere necessaria un'assistenza internazionale.

Essenzialmente INFORM prevede 3 dimensioni di rischio:

- pericolosità ed esposizione (gli eventi che si possono verificare in un determinato territorio e i relativi esposti)
- vulnerabilità (la suscettibilità delle comunità soggette a quei rischi)
- mancanza di capacità di fronteggiare (la mancanza di risorse che possono mitigare l'impatto).

Il modello bilancia due forze principali (Figura 3): la dimensione di pericolosità ed esposizione da un lato, e la vulnerabilità e la mancanza di capacità di fronteggiare dall'altro.

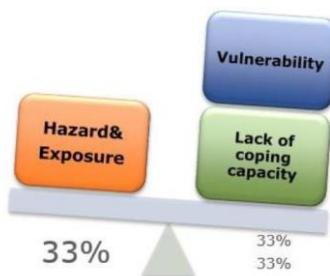


Figura 3 - Il concetto di rischio in INFORM

Ciascuna dimensione è costituita da 2 categorie, che a loro volta sono articolate in componenti (Figura 4); quest'ultime sono insiemi di indicatori che catturano l'argomento specifico della componente stessa.

Risk	INFORM						
Dimensions	Hazard & exposure		Vulnerability		Lack of coping capacity		
Categories	Natural	Human	Socio-Economic	Vulnerable groups	Institutional	Infrastructure	
Components	Earthquake Tsunami Flood Tropical cyclone Drought	Current conflict intensity Projected conflict intensity	Development deprivation (50%) Inequality (25%) Aid dependency (25%)	Uprooted people Other vulnerable groups	DRR	Governance Communication Physical infrastructure Access to health system	

Figura 4 - Il modello concettuale di INFORM

Risk Management Index – RMI

Un ulteriore riferimento è il Risk Management Index – RMI (Cardona et al., 2003; 2004) progettato per valutare le prestazioni nella gestione del rischio e fornisce una misura quantitativa della gestione basata su obiettivi o parametri qualitativi predefiniti che gli sforzi di un sistema di gestione del rischio dovrebbe mirare a raggiungere. L'indice è stato costruito quantificando quattro categorie di politiche pubbliche, ognuna delle quali costituita da sei indicatori (Figura 5):

- L'indice di identificazione del rischio, RMIRI, è una misura delle percezioni individuali, di come queste percezioni sono comprese dalla società nel suo insieme e della valutazione obiettiva del rischio.
- L'indice di riduzione del rischio, RMIRR, comprende misure di prevenzione e mitigazione.
- L'indice di gestione delle catastrofi, RMIDM, comprende misure di risposta e recupero, di governance e protezione finanziaria.
- RMIFP, misura il grado di istituzionalizzazione e trasferimento del rischio.

L'RMI è definito come la media dei quattro indicatori composti:

$$\text{RMI} = (\text{RMIRI} + \text{RMIRR} + \text{RMIDM} + \text{RMIFP})/4$$

La valutazione di ciascun indicatore si basa su cinque livelli di prestazione (basso, incipiente, significativo, eccezionale e ottimale) che corrispondono a un intervallo da 1 (basso) a 5 (ottimale).

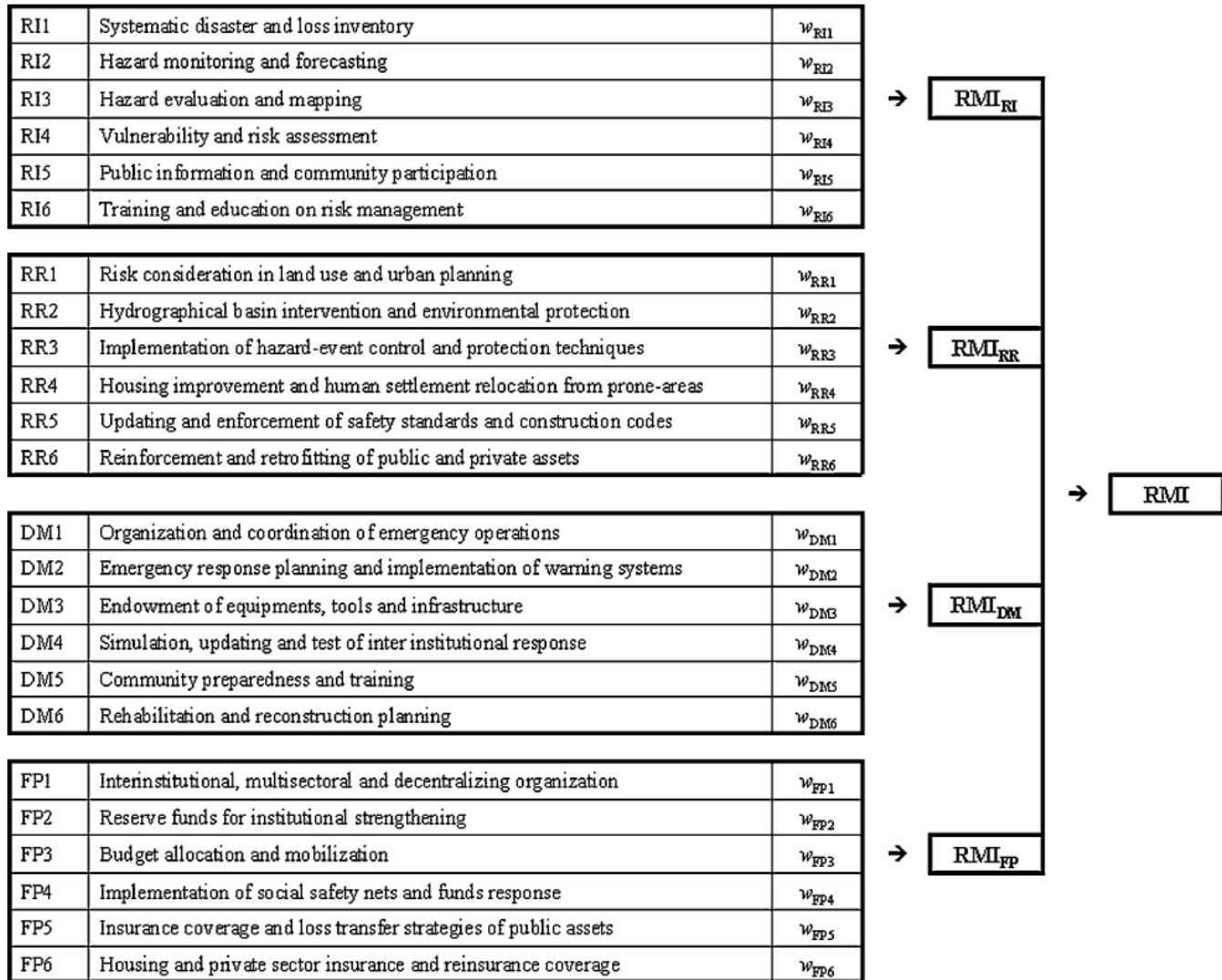


Figura 5 - Struttura di indicatori RMI

Confronto tra la struttura proposta per la Valutazione delle performance del Sistema di Gestione delle Emergenze e INFORM e RMI

Nella Tabella 12 si mostra un confronto tra la struttura proposta nel presente documento ([Report A6.1 Valutazione delle performance del Sistema di Gestione dell'emergenza](#)) e i due modelli appena descritti.

Sebbene nel dettaglio i singoli indicatori determinati siano diversi, visti i differenti contesti in cui i 3 modelli operano, si evidenziano analogie nella componente di identificazione delle pericolosità che insistono nel territorio, ma anche negli obiettivi di:

- riduzione del rischio (componente istituzionale in INFORM e riduzione del rischio in RMI), che comprende le misure di preparazione,

- e gestione delle catastrofi (componente infrastrutturale in INFORM e gestione in RMI), che racchiude le misure di risposta e soccorso, ma anche la dotazione strumentale e infrastrutturale a disposizione del territorio.

VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'EMERGENZA		INFORM					RMI		
CATEGORIE	DOMINI / OBIETTIVI GENERALI			VULNERABILITY	LACK OF COPING CAPACITY				
		HAZARD		SOCIO - ECONOMIC	VULNERABLE GROUPS	INSTITUTIONAL	INFRASTRUCTURE	RISK IDENTIFICATION	RISK REDUCTION
COMPONENTI DEL RISCHIO	Pericolosità	X						X	
	Esposizione e Vulnerabilità		X	X	X			X	
RISORSE E FUNZIONI STRATEGICHE	Sistema delle Strutture					X			X
	Sistema Organizzativo					X			X X
EFFICIENZA E FUNZIONALITÀ	Preparazione					X		X	
	Operatività						X		X
	Tempestività						X		X

Tabella 12 - Confronto con altri sistemi di indicatori esistenti sul tema del risk management

Bibliografia e normativa di supporto

Bibliografia e normativa di supporto per la definizione della struttura concettuale

Cardona, O.D., Hurtado, J.E., Duque, G., Moreno, A., Chardon, A.C., Velàsquez, L.S., Prieto, S.D., 2003. Indicators for risk measurement: fundamentals for a methodological approach. IDB/IDEA Program on Indicators for Disaster Risk Management, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, <http://www.manizales.unal.edu.co/>

Cardona, O.D., Hurtado, J.E., Duque, G., Moreno, A., Chardon, A.C., Velàsquez, L.S., Prieto, S.D., 2004. Disaster risk and risk management benchmarking: a methodology based on indicators at national level. IDB/IDEA Program on Indicators for Disaster Risk Management, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, <http://www.manizales.unal.edu.co/>

Delvecchio, F., 1995. Scale di misura e indicatori sociali. Cacucci Editore, Bari

Decreto Legislativo del 2 gennaio 2018, n. 1. Codice di Protezione Civile.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/1/22/18G00011/sg>

Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 gennaio 2014, inerente il Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico (PNSRS). <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/04/04/14A02723/sg>

Lazarsfeld, P.F., 1991. Dai concetti agli indici empirici. Cardano M., Miceli R. (a cura di) Rosemberg & Sellier, Torino

Marin-Ferrer, M., Vernaccini, L., Poljansek, K., 2017. INFORM - Index For Risk Management Concept and Methodology Report. Joint Research Centre, Luxembourg. DOI:10.2760/094023

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 29 febbraio 2012, n. 4007. Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2012/03/07/12A02667/sg>

Bibliografia e normativa di supporto per la definizione e l'elaborazione degli indicatori

Boeing, G., 2018. Measuring the Complexity of Urban Form and Design. Urban Des. Int. <https://doi.org/10.1057/s41289-018-0072-1>

Bonham-Carter, G.F., Agterberg, F.P., and Wright, D.F., 1989. Integration of Geological Datasets for Gold Exploration in Nova Scotia. (Digital Geologic and Geographic Information Systems). DOI:10.1029/SC010p0015

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, 2021. Portale informativo e cartografico della Microzonazione Sismica e della Condizione Limite per l'Emergenza - dati CLE validate e studi di MS validati. <https://www.webms.it/>

Dellino, P., De Astis, G., La Volpe, L., Mele, D., Sulpizio, R., 2011. Quantitative hazard assessment of phreatomagmatic eruptions at Vulcano (Aeolian Islands, Southern Italy) as obtained by combining stratigraphy, event statistics and physical modelling. J. Volcanol. Gotherm. Res., 201: 364-384.

Del Negro, C., Cappello, A., Neri, M., Bilotta, G., Hérault, A., Ganci, G., 2013. Lava flow hazards at Mount Etna: constraints imposed by eruptive history and numerical simulations. Sci. Rep., 3:3493. DOI: 10.1038/srep03493

Del Negro, C., Cappello, A., Bilotta, G., Ganci, G., Hérault, A., Zango, V., 2019. Living at the edge of an active volcano: Risk from lava flows on Mt. Etna. GSA Bulletin. DOI: 10.1130/B35290.1

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile - Direzione Centrale per le Risorse Logistiche e Strumentali - Area VIII Sistemi Informativi Automatizzati, 2012. Mappe delle Sedi di Servizio VVF in Italia. https://www.vigilfuoco.it/aspx/PDI_VVF/SediGPS.aspx

Dipartimento della Protezione Civile, 2021. Elenco centrale delle Organizzazioni di Volontariato. <https://volontariato.protezionecivile.gov.it/it/elenco-nazionale/elenco-centrale>

Fan, Y., Li, H., Miguez-Macho, G., 2013. Global patterns of groundwater table depth Science, 339 (6122). 940-943 DOI:10.1126/science.1229881

Federazione Italiana di Medicina di Emergenza-Urgenza e Catastrofi, 2012. Standard organizzativi delle strutture di emergenza

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, 2021. Rete Sismica Nazionale. <http://www.gm.ingv.it/index.php/rete-sismica-nazionale>

Frigerio, S., Mattavelli, M., Mugnano, S., & De Amicis, M. (2017). Interazione spaziale tra vulnerabilità sociale e pericolosità sismica per la valutazione di scenari di rischio integrato. L'apporto della geografia tra rivoluzioni e riforme. Atti del XXXII Congresso geografico italiano, (p. 1207-1213). Roma

GEM, 2020. The OpenQuake-engine User Manual. Global Earthquake Model (GEM) Open - Quake Manual for Engine version 3.8.1. DOI: 10.13117/GEM.OPENQUAKE.MAN.ENGINE.3.8.1, 183 pages

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2012. Scenario di riferimento per il Piano di Emergenza dei Campi Flegrei per il Rischio Vulcanico

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2010. Scenari Eruttivi e Livelli di Allerta per il Vesuvio

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2004. Zonazione sismogenetica ZS9. http://zonesismiche.mi.ingv.it/elaborazioni/dati_di_ingresso/

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2004. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI/>

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2018. Corine Land Cover. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/copertura-del-suolo/corine-land-cover>

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2018. Intensità turistica. https://annuario.isprambiente.it/sys_ind/392

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2017. Mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica – Scenari D. Lgs. 49/2010. <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais/mosaicature-nazionali-ispra-pericolosita-frane-alluvioni>

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2017. Mosaicatura delle aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico – PAI. <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais/mosaicature-nazionali-ispra-pericolosita-frane-alluvioni>

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2012. Laghi – Dataset. <http://dati.isprambiente.it/dataset/>

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2005. Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - IFFI (in aggiornamento continuo). <http://www.progettoiffi.isprambiente.it>

- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2004. Reticolo Idrografico Nazionale – Dataset. .
<http://dati.isprambiente.it/dataset/>
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 2021. Confini delle unità amministrative. <https://www.istat.it/it/archivio/222527>
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 2021. Censimento della popolazione e delle abitazioni (serie storiche: 1991, 2001, 2011 e 2021). <https://www.istat.it/it/censimenti/popolazione-e-abitazioni/risultati>
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 2018. Livelli di istruzione e ritorni occupazionali. <https://www.istat.it/it/archivio/245736>
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 2011. Progetto 8milaCensus. <http://ottomilacensus.istat.it/>
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), 2011. Basi territoriali – Località italiane. <https://www.istat.it/it/archivio/104317>
- Lipizzi, F., Franconi, L., Mantuano, M., 2019. Periferie urbane e modelli insediativi nelle città metropolitane di Milano, Roma e Napoli. Politiche urbane per le periferie - Rapporto sulle città 2019. Working papers, Rivista online Urban@it – 1-2019
- Ministero della Salute, 2005. Piano per il miglioramento del sistema di emergenza - urgenza
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e Politecnico di Milano, 2012. Territori post-metropolitani come forme urbane emergenti: le sfide della sostenibilità, abitabilità e governabilità. <https://www.postmetropoli.it/>
- Ministero dell'Economia e delle Finanze e SOSE. Progetto Opencivitas. <https://www.opencivitas.it/it>
- Mori, F., Mendicelli, A., Moscatelli, M., Romagnoli, G., Peronace, E., Naso, G., 2020a. A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset, Eng. Geol., DOI:10.1016/j.enggeo.2020.105745
- Mori, F., Gena, A., Mendicelli, A., Naso, G., Spina, D., 2020b. Seismic emergency system evaluation: The role of seismic hazard and local effects. Eng. Geol. DOI:10.1016/j.enggeo.2020.105587
- Nowicki Jessee, M.A., Hamburger, M.W., Allstadt, K., Wald, D.J., Robeson, S.M., Tanyas, H., Hearne, M., Thompson, E.M., 2018. A Global Empirical Model for Near-Real-Time Assessment of Seismically Induced Landslides. J. Geophys. Res. Earth Surf. DOI:10.1029/2017JF004494
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica, Urban Index – Indicatori per le politiche urbane. <https://www.urbanindex.it/ambiti/>
- Regione Basilicata, Protezione Civile, 2020. Elenco delle Associazioni di Volontariato iscritte all'albo regionale
- Regione Basilicata, Dipartimento Politiche della persona, 2018-2020. Piano Regionale della salute e dei servizi alla persona
- Regione Basilicata, 2017. Legge Regionale del 12 gennaio 2017 n. 2, Riordino del sistema sanitario regionale di Basilicata
- Regione Calabria, Protezione Civile, 2020. Elenco delle Associazioni di Volontariato iscritte all'albo regionale
- Regione Calabria, 2016. Decreto DCA del 5 luglio 2016 n. 64, Documento di riorganizzazione della rete ospedaliera
- Regione Campania, 2018. Decreto DCA del 1 febbraio 2018 n. 8, Piano Regionale di Programmazione della Rete Ospedaliera ai sensi del D. M. 70 del 2015 – Aggiornamento
- Regione Campania, 2016. Elenco territoriale delle Associazioni di Volontariato di Protezione Civile della Regione Campania
- Regione Puglia, Sezione Protezione Civile, 2020. Elenco territoriale del volontariato di Protezione Civile
- Regione Puglia, 2017. Regolamento Regionale del 10 marzo 2017 n. 7, Riordino Ospedaliero della Regione Puglia ai sensi del D.M. n.70 del 2 aprile 2015 e delle Leggi di Stabilità 2016-2017. Modifica e Integrazioni del R.R. n. 14/2015

Regione Puglia, 2014. Deliberazione della Giunta Regionale del 28 ottobre 2014 n. 2251, Riorganizzazione della Rete di Emergenza Urgenza della Regione Puglia

Regione Siciliana, 2020. Elenco territoriale del volontariato di protezione civile della Regione Siciliana

Regione Siciliana e Dipartimento della Protezione Civile – Servizio Emergenza, 2016. Censimento dei Piani comunali di Protezione Civile

Regione Siciliana, 2017. Decreto del 31 marzo 2017 n. 629, Riorganizzazione della rete ospedaliera ai sensi del D.M. n.70 del 2 aprile 2015

Sandri, L., Tierz, P., Costa, A., Marzocchi, W., 2018. Probabilistic hazard from pyroclastic density currents in the Neapolitan area (Southern Italy), JGR: Solid Earth, 123, 3474-3500. DOI:10.1002/2017JB014890

Tehrany, M. S., Pradhan, B., Jebur, M. N., 2014. Flood susceptibility mapping using a novel ensemble weights-of-evidence and support vector machine models in GIS, Journal of Hydrology.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169414001826>

Zhu, J., Baise, L.G., Thompson, E.M., 2017. An updated geospatial liquefaction model for global application. Bull. Seismol. Soc. Am. DOI:10.1785/0120160198

WorldClim, 2014. WorldClim database. <https://www.worldclim.org/>