

UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE  
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente



Doctoral Curriculum in Civil and Environmental Protection

**Valutazione della Resilienza territoriale ai  
disastri: una nuova metodologia multicriterio.**

***Evaluating Territorial Disaster Resilience:  
a novel multi-criteria methodology***

**Candidate**  
Fulvio Toseroni

**Tutor**  
Prof. Fausto Marincioni

**Co-Tutors**  
Associate prof. Francesco Romagnoli

Ing. Biagio Lanziani

*Ai miei genitori*

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

Scuola di dottorato – XXIX Ciclo



Doctoral Curriculum in Civil and Environmental Protection

**Valutazione della Resilienza territoriale ai  
disastri: una nuova metodologia multicriterio.**

***Evaluating Territorial Disaster Resilience:  
a novel multi-criteria methodology***

## - *Indice generale* -

<b>Capitolo 1</b>	<b>8</b>
1.1	Uno sguardo d'insieme - scenario internazionale. 9
1.1.1	Principi e finalità. 10
1.1.2	Le priorità d'azione internazionale, scopo della ricerca. 10
1.2	Il cuore della ricerca: il punto di partenza. 12
1.2.1	Tre differenti approcci al DRR. 12
1.3	Il cuore della ricerca: teorie ed ipotesi 13
1.3.1	Una metodologia complessa per un nuovo approccio al DRR. 15
1.4	Finalità ed obiettivi della ricerca. 17
<i>Bibliografia capitolo 1</i>	19
<b>Capitolo 2</b>	<b>20</b>
2.1	Dai cambiamenti climatici ai disastri. 21
2.2	Il percorso internazionale nel Disaster Risk Reduction. 27
2.2.1	L'ONU e l'International Decade Natural Disaster Reduction. 27
2.2.2	La 1 <sup>a</sup> conferenza mondiale sulla Riduzione delle Catastrofi Naturali. 29
2.2.3	L'International Strategy for Disaster Reduction. 32
2.2.4	La 2 <sup>a</sup> conferenza mondiale sulla Riduzione dei Disastri. 33
2.3	Hyogo e Sendai, i due framework per il DRR. 36
2.3.1	Lo Hyogo framework for action 2005-2015 (HFA). 36
2.3.2	The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030). 37
2.4	La Resilienza nel campo delle strategie di DRR. 43
2.5	Il rapporto tra Resilienza e Vulnerabilità. 54
25.1	Il concetto di Comunità Resiliente. 57
2.6	Eventi estremi: dalle crisi alle catastrofi. 59
2.7-	Misurare la Resilienza agli Eventi Estremi e Disastri. 67
<i>Bibliografia capitolo 2</i>	70
<b>Capitolo 3</b>	<b>73</b>
3.1	Ciclo del Disastro e Ciclo del Sapere. 74
3.2	Le fasi di un evento emergenziale: le Soglie di stato. 77
3.3	Energia dell'Evento e Risorse del Sistema. 80
3.4	L'Ipotesi principale, cuore della ricerca 88
<i>Bibliografia capitolo 3</i>	89
<b>Capitolo 4</b>	<b>90</b>
4.1	Metodi di analisi per le Strategie di DRR. 91
4.1.1	I sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS-Decision Support System). 93
4.1.2	L'analisi Multicriterio (MCDA-Multi Criterio Decision Analysis). 94
4.1.3	L'Analytic Hierarchy Process. 97
4.2	Una nuova formula per le strategie di DRR. 108
4.2.1	Dalle ipotesi alla formula, i punti focali. 109
4.2.2	La costruzione della formula: i modelli PAR ed SL. 109
4.2.3	Una formula per quantificare l'Emergenza. 110

4.3	Dalla formula del Rischio a quella di Impatto Reale.	112
4.3.1	Dagli Eventi Estremi al calcolo della Pericolosità.	113
4.3.2	Vulnerabilità ed Esposizione.	114
4.3.3	La Competenza per descrivere le Risorse di un Sistema.	115
4.3.4	Indice di Impatto Reale e soglie emergenziali.	116
4.4	La composizione degli indici nella formula.	120
4.4.1	La normalizzazione degli indici.	126
4.5	Interpretazione delle soglie emergenziali.	128
4.6	Il supporto alle decisioni - Le aree prioritarie d'intervento.	129
4.6.1	I processi per l'individuazione delle aree prioritarie d'intervento.	129
	<i>Bibliografia capitolo 4</i>	133
<b>Capitolo 5</b>		<b>134</b>
5.1	Dal disegno teorico alla Formula.	135
5.1.1	La Formula.	135
5.1.2	Sviluppo della gerarchia.	136
5.2	La composizione di Criteri, Parametri e sub-parametri.	139
5.2.1	Il target Hazard.	139
5.2.2	Il target Vulnerability.	142
5.2.3	Il target Exposure.	147
5.2.4	Il target Community Disaster Resistance (CDRti).	149
5.2.5	Il target Community Disaster Resilience (CDRsi).	152
5.3	La pesatura dei criteri con la metodologia AHP.	161
5.4	Le schede raccolta dati dal territorio.	167
5.5	Caso Studio Frana di Ancona.	168
5.5.1	Ancona e la sua frana.	168
5.5.2	La grande frana del 1982.	169
5.5.3	Gli interventi per la gestione post-emergenziale.	171
5.5.4	Risultati finali: le soglie territoriali.	172
5.5.5	Quadro di dettaglio: aree prioritarie d'intervento.	173
5.6	Caso Studio Progetto LIFE PRIMES (Preventing flooding RISks by Making resilient communitiES - LIFE14 CCA/IT/001280).	185
5.6.1	Pineto: soglie territoriali.	187
5.6.2	Pineto: quadro di dettaglio aree prioritarie d'intervento.	188
5.6.3	Lugo: soglie territoriali.	197
5.6.4	Lugo: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento.	198
5.6.5	Ravenna (Lido Savio): soglie territoriali.	207
5.6.6	Ravenna (Lido Savio): quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento.	208
5.6.7	S.Agata sul Santerno: soglie territoriali.	217
5.6.8	S.Agata sul Santerno: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento	218
5.6.9	S.Benedetto del Tronto: soglie territoriali.	227
5.6.10	S.Benedetto del Tronto: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento	228
	<i>Bibliografia capitolo 5</i>	238

<b>Capitolo 6</b>	<b>239</b>
6.1 Chiave di lettura degli indici pesati con metodo AHP.	240
6.2 Analisi delle soglie territoriali.	246
6.2.1 Analisi ed interpretazione delle soglie territoriali comunali.	248
6.3 Analisi ed interpretazione aree prioritarie d'azione.	254
6.3.1 Analisi azioni prioritarie Target Vulnerabilità.	255
6.3.2 Analisi azioni prioritarie Target Esposizione.	257
6.3.3 Analisi azioni prioritarie Target Resistenza.	259
6.3.4 Analisi azioni prioritarie Target Resilienza.	261
6.4 Analisi generale dei punteggi finali.	264
6.4.1 Classificazione dei parametri prioritari.	265
6.5 Un'unità di misura per classificare i Comuni.	266
6.5.1 Scala di gravità ed unità di misura nel Disaster Risk Management.	267
<b>Capitolo 7</b>	<b>269</b>
7.1 Nuove prospettive di DRR.	270
7.2 Comprendere i disastri naturali.	271
7.3 Conoscere, Comprendere e Governare.	273
7.3.1 Il Ciclo dei disastri.	274
7.3.2 Il ciclo della conoscenza.	276
7.4 Piramide DIKW e connessioni tra ciclo dei disastri e della conoscenza.	277
7.5 Obiettivi della ricerca e risultati.	278
7.6 Prospettive future.	281
<i>Bibliografia capitolo 5</i>	283
<i>Bibliografia generale</i>	<b>285</b>
<i>Allegati</i>	
A Priority for Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030	290
B Tabelle calcoli valori AHP	292
C Schede raccolta dati	308
<i>Ringraziamenti</i>	344

**Valutazione della Resilienza territoriale ai  
disastri: una nuova metodologia multicriterio.**

*Evaluating Territorial Disaster Resilience:  
a novel multi-criteria methodology*

## **capitolo 1**

### *- Introduzione -*

#### *Indice*

- 1.1 Uno sguardo d'insieme - scenario internazionale.
- 1.2 Il cuore della ricerca: il punto di partenza.
- 1.3 Il cuore della ricerca: Teorie ed Ipotesi.
- 1.4 Finalità ed obiettivi della ricerca.



## 1.1 - Uno sguardo d'insieme - scenario internazionale.

Nel 1999, Kofi Annan, allora segretario generale dell'ONU disse: "Strategie di prevenzione più efficaci saprebbero salvare non solo decine di miliardi di dollari, ma salvare decine di migliaia di vite. Costruire una cultura della prevenzione non è facile. Mentre i costi della prevenzione devono essere pagati nel presente, i loro benefici si raccoglieranno in un futuro lontano. Inoltre, i benefici non sono tangibili; essi sono i disastri che non sono accaduti" (UN-DESA 2002). Il lavoro di ricerca presentato in questo testo parte da qui, dalla volontà di offrire una prospettiva ed uno strumento per poter parlare, progettare e lavorare a quei disastri futuri che speriamo possano non accadere più. L'intera attività di ricerca è nata ed è ruotata intorno ai documenti ONU prodotti nel campo delle Strategie per la Riduzione dei Disastri (DRR).

La ricerca si è inserita nel percorso tracciato, a livello internazionale, a partire dagli anni '90, ed ha avuto come elementi cardine le tre conferenze mondiali sui disastri tenutesi in Giappone a: Yokohama (1994), Hyogo (2005), Sendai (2015). In particolare poggia le sue fondamenta sui testi *Our Common Future* e *Yokohama Strategy* (United Nations 1994); abbraccia l'introduzione del concetto di Resilienza avvenuto con lo *Hyogo Framework for Action - Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters* (HFA 2005-2015) e si prefigge un pieno utilizzo applicativo, per il raggiungimento degli obiettivi del *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction* (SFDRR 2015-2030). La scelta di sviluppare una ricerca lungo questo filone è stata legata alle conclusioni della 3<sup>a</sup> Conferenza Mondiale sui Disastri, in cui i Paesi partecipanti scrissero: "Ci rendiamo conto dell'importante ruolo giocato dallo *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters* durante gli ultimi 10 anni. Avendo completato la sua analisi e revisione e considerando l'esperienza acquisita con la sua implementazione, noi adottiamo il *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Raccomandiamo fortemente l'implementazione del nuovo *framework* quale guida per la crescita dei nostri sforzi per il futuro." (UN-General Assembly 2015). Dal punto di vista temporale, l'attività di ricerca si è svolta proprio a cavallo tra la conclusione e verifica dell'HFA e l'approvazione ed introduzione del SFDRR, andandosi a modellare sui citati documenti divenendo, sia strumento di sintesi di un decennio d'attività, sia slancio propositivo per il raggiungimento degli obiettivi con orizzonte il 2030.

In questo passaggio in corsa tra le due pietre miliari del DRR, questo lavoro di ricerca si presenta e caratterizza per solidità ed attualità.

### **1.1.1 - Principi e finalità.**

A breve distanza di tempo dalla dichiarazione di Annan (1999), la Risoluzione ONU 55/2 - *Millennium Declaration*, affermò tra i valori e principi fondamentali: “Il rispetto per la Natura. Prudenza deve essere mostrata nella gestione di tutte le specie viventi e le risorse naturali, in conformità con i precetti dello sviluppo sostenibile. Solo in questo modo potremo preservare e trasmettere Gli attuali modelli insostenibili di produzione e consumo dovranno essere cambiati nell’interesse del benessere nostro e dei nostri discendenti.” (United Nations 2000). Le Nazioni Unite decisero pertanto di adottare tutte le azioni ambientali per una nuova etica di conservazione e gestione e, come primi passi: ..... intensificare la cooperazione per ridurre il numero e gli effetti dei disastri naturali ed antropici, senza risparmiare nessuno sforzo, per garantire alle popolazioni civili, che soffrono in modo sproporzionato le conseguenze dei disastri naturali e altre emergenze umanitarie, ogni assistenza e protezione, al fine di poter riprendere la vita normale nel più breve tempo possibile (United Nations 2000). Se tutto ciò già non bastasse, nel 2015 in occasione della 3<sup>a</sup> Conferenza Mondiale sui Disastri, le Nazioni Unite si espressero dicendo: “Chiamiamo tutte le parti interessate ad agire, consapevoli del fatto che la realizzazione del nuovo programma quadro [SFDRRR] dipenderà dai nostri incessanti e instancabili sforzi collettivi per rendere il mondo più sicuro dal rischio di disastri nei decenni a venire, a beneficio delle generazioni presenti e future.” (UN-General Assembly 2015). Rispondendo quindi ad una chiamata che potremmo definire morale (Annan), sentendoci chiamati in causa dal punto di vista tecnico (SFDRR,20015) si può comprendere l’energia e le motivazioni che hanno sostenuto tre anni di lavoro.

### **1.1.2 - Le priorità d’azione internazionali, scopo della ricerca.**

Nella sezione IV "Priorità d'azione" del documento SFDRR, è rintracciabile il nucleo del Programma quadro 2015-2030, dove vengono invitati gli Stati, le organizzazioni regionali ed internazionali e quanti interessati, a prendere in considerazione le principali attività riferite alle quattro priorità principali, per il loro approccio alla strategie di DRR:

- Priorità 1:** *Comprensione del rischio disastri.* Le politiche e le pratiche per la gestione del rischio disastri dovrebbero essere basate sulla comprensione del rischio disastri nelle sue dimensioni di vulnerabilità, capacità, esposizione delle persone e dei beni, caratteristiche di pericolosità ed ambiente. Tali conoscenze possono essere sfruttate a fini di valutazione pre-disastro del rischio, per la

prevenzione, la mitigazione e lo sviluppo di azioni di preparazione appropriate ed efficaci alle catastrofi;

☑ **Priorità 2:** *Il Rafforzamento della governance per la gestione del rischio disastri.*

La governance del rischio disastri a livello nazionale, regionale e globale è di grande importanza per una gestione efficace ed efficiente del rischio disastri. Sono necessari una chiara visione, piani, competenze, orientamento e coordinamento all'interno e tra i diversi settori, nonché la partecipazione delle componenti interessate di rilievo [...];

☑ **Priorità 3:** *Investire in resilienza per la riduzione del rischio disastri.*

Gli investimenti pubblici e privati sono essenziali, nella prevenzione e riduzione del rischio disastri, attraverso misure strutturali e non strutturali per migliorare la resilienza economica, sociale, sanitaria, culturale delle persone, comunità, Paesi e loro risorse, così come l'ambiente.[...];

☑ **Priorità 4:** *Migliorare la preparazione alle catastrofi per una risposta efficace per un "ricostruire meglio" nel recupero, la riabilitazione e la ricostruzione.* La costante crescita del rischio di catastrofi, tra cui l'aumento delle persone e dei beni esposti, in combinazione con le lezioni apprese dai disastri del passato, indica la necessità di rafforzare ulteriormente la preparazione alle catastrofi per la risposta, agendo in anticipo sugli eventi, integrando la riduzione del rischio disastri nella preparazione alla risposta ed assicurando che le capacità siano messe in atto per una risposta e recupero efficaci a tutti i livelli [...] (UN-ISDR 2015).

Tenuto conto dei programmi quadro HFA e SFDRR, in particolar modo delle priorità del SFDRR, il lavoro di ricerca è partito dalle seguenti domande, al fine di permettere la costruzione di un solido disegno di ricerca:

- Cos'è la resilienza, come la potrei misurare ed applicare al campo del DRR?
- La resilienza è un prodotto del DRR o uno strumento per le dinamiche di DRR?
- Posso realizzare un modello di sistema (comunità-territorio-ambiente) resiliente? Rimarrebbe un concetto astratto o potrebbe essere uno strumento applicativo?
- Se applicativo, si potrebbero creare delle formule / indici di resilienza?
- Formule ed indici potrebbero essere applicate alle attività del ciclo dei disastri?
- Formule e relativi valori, potrebbero divenire uno strumento per realizzare mappe di resilienza?
- Si potrebbe costruire un'unità di misura per la classificazione territoriale?

## **1.2 - Il cuore della ricerca: il punto di partenza.**

All'inizio del nuovo millennio erano già chiare le problematiche che avrebbero colpito, l'umanità in termini di disastri naturali, socio-ambientali ed antropici, connessi strettamente al livello di vulnerabilità sociale, spesso dovuta all'estrema povertà. A livello internazionale era condivisa la preoccupazione secondo cui, l'umanità stesse vivendo un periodo storico di forte aumento delle situazioni di crisi con potenzialità di divenire disastri. (Gentile 2006) Pur di fronte ad una rosa di spiegazioni differenti sulle cause di questo aumento, rimane il problema di comprendere come avvengano i Disastri per poi individuare le strategie d'intervento. A tal riguardo il sociologo tedesco Ulrich Beck descrisse questo cambiamento del contesto sociale come un cambiamento di paradigma, per il modo in cui si stanno evolvendo le relazioni sociali umane, verso una società definita "Società del rischio" (Beck, 1992). Se da un lato, anche a causa di elevati valori di Vulnerabilità ed Esposizione (base degli scenari di emergenza o disastro), si assiste ad un oggettivo aumento dei contesti di Crisi, dall'altro vi è la necessità di intervenire sui meccanismi di questi contesti di crisi, al fine di evitare che automaticamente si trasformino in eventi catastrofici. In altre parole non è affatto detto che il verificarsi di un evento estremo, trasporti una comunità in un contesto emergenziale. Tuttavia i dati a livello globale presentano uno scenario che, ad oggi, difficilmente farebbe propendere per altro (*paragrafo 2.1*), con tra l'altro evidenti distanze tra Nord e Sud del Mondo, proprio in termini di Vulnerabilità ed Esposizione. E' innegabile come l'azione dell'uomo, direttamente o indirettamente stia avendo ripercussioni significative sul sistema ambientale, con ricadute negative sulla sicurezza e la qualità della vita. Nello scenario di fondo troviamo quindi i disastri naturali ed antropici. Non può però passare inosservato il dettaglio che in entrambi i casi si sia di fronte ad una pesante ingerenza dell'attività umana, tant'è che al di là dei disastri antropici, anche per quelli naturali sia stato coniato recentemente il termine di eventi socio-naturali (UN-ISDR 2009). Alla luce di questa considerazione in questa ricerca vengono esplorati proprio i rapporti tra Uomo-Ambiente, Territorio e Sistemi Organizzativi. Nel fare ciò sono state adottate come impostazione di base le discipline afferenti all'Ecologia, Geografia Umana e Sociologia, utilizzate quali strumenti di lettura delle dinamiche di Disaster Risk Reduction (DRR).

### **1.2.1 - Tre differenti approcci al DRR.**

Nel multidisciplinare settore del DRR è possibile individuare tre ambiti variegatamente coinvolti: il mondo scientifico, tecnico e politico. Questi, con propri linguaggi e tempi

d'azione, sono chiamati a rispondere al problema dello studio, gestione, mitigazione e comunicazione del rischio, ovvero tutte azioni che, molto spesso, vengono condotte in modo non sincrono, non di rado con prospettive differenti e conseguenti forti impatti sulle azioni di *Disaster Management*, *Disaster Mitigation*, *Disaster Preparedness*. L'introduzione del concetto di Ciclo del Disastro (Alexander, 2002) ha in qualche modo cercato di dare risposta a tutto ciò: portando armonia ed una nuova visione nel settore DRR, suggerendo ambiti precisi per i tre approcci scientifico-tecnico-politico, in termini di competenze, attività e tempi dell'agire. Ad ulteriore supporto, l'introduzione del termine resilienza è stato sicuramente un'importante passo avanti, grazie alla sua azione collante tra i tre campi d'azione, sia come termine teorico, sia come strumento pratico. In tal senso questa ricerca si è posta come obiettivo quello di rendere ancor più utilizzabile il concetto, quale strumento pratico nell'ambito DRR. A tal fine l'individuazione di indici in grado di definire in chiave qualitativa-quantitativa la resilienza è sembrata la via maestra per aiutare in tale direzione. Nel 2005 a conclusione della 2<sup>a</sup> conferenza mondiale sui disastri si affermò infatti: "Riconosciamo inoltre la necessità di sviluppare indicatori per monitorare i progressi in materia di attività di riduzione del rischio di disastri come parte dello sforzo per realizzare gli obiettivi ed i risultati strategici attesi, fissati nello *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*" (United Nations 2005).

### **1.3 - Il cuore della ricerca: teorie ed Ipotesi.**

Nel *capitolo 3*, viene presentata nel dettaglio l'intera ipotesi di ricerca, ruotante intorno al seguente concetto: "Indicizzare le caratteristiche chiave della resilienza riferita ad un sistema territoriale, ovvero la capacità di ridurre l'impatto di un disastro, preservare l'integrità e adattarsi alle nuove condizioni, contribuisce anche a identificare le 'soglie emergenziali' di tale sistema." Per sviluppare l'ipotesi si è partiti dall'approfondire il concetto di Resilienza e di Comunità Resilienti ai Disastri. Ciò ha permesso di individuare indicatori appropriati per le dinamiche di DRR, al fine di poter utilizzare il concetto di Resilienza come strumento. Questo processo ha richiesto di approfondire tutte le sue numerose sfumature, aventi molto spesso celate ripercussioni anche sul piano applicativo. Proprio per questo nel *capitolo 2*, il significato di Resilienza è stato studiato in profondità, arricchendosi di un percorso etimologico preciso, legato a due capisaldi terminologici:

- “In questo campo, la resilienza è stata definita come: l’abilità di un sistema, comunità o società esposta ai pericoli di resistere, assorbire, adattarsi e recuperare dagli effetti di un pericolo in una maniera rapida ed efficiente, anche grazie alla preservazione ed il recupero delle funzioni e strutture essenziali di base.”(UN-ISDR 2009);
- “La forza di una società umana, in condizioni di stress, quale capacità di progettare strutture per sopportare disastri e preservare l’integrità (coerenza) e l’abilità di adattarsi ai disastri per ridurre l’impatto (duttilità).”(Alexander 2012)

Un secondo momento importante ha riguardato l’applicazione del concetto di Resilienza (*capitolo 2*) alla rosa di azioni descritte nel Ciclo dei Disastri. Se, come abbiamo detto, la Resilienza può essere un buon collante tra i vari filoni del DRR, risulta altrettanto ovvio che vada applicata in modo opportuno a tutte le fasi del ciclo. A questo punto, un’importante considerazione ha portato all’introduzione della prima peculiarità della ricerca: l’utilizzo del Ciclo della Conoscenza. In questa ricerca Ciclo dei Disastri, Ciclo della Conoscenza e piramide *Data-Information-Knowledge-Wisdom* (DIKW) trovano un interessante spazio d’azione comune. Nel ciclo della Conoscenza, l’elemento centrale risulta essere l’esperienza. E’ infatti tramite di essa che un individuo cresce nel suo processo formativo. Analogamente nel ciclo dei Disastri l’elemento centrale è rintracciabile nell’Evento, elemento spartiacque tra un “prima e dopo” nella ruota delle azioni del ciclo. Ciò che assume il nome di esperienza nel ciclo della Conoscenza, prende il nome di Emergenza nel ciclo dei Disastri, ed è proprio intorno a questo punto di contatto che si è sviluppata la ricerca. Cos’è un’emergenza? Quale rapporto e posizione ha all’interno del ciclo dei Disastri? Ai fini della ricerca, lo sviluppo di questo concetto è risultato fondamentale, ed ha rappresentato un ulteriore elemento d’innovazione dell’intero percorso. Con uno sguardo rivolto al passato si può notare come, negli ultimi decenni, siano stati realizzati numerosi studi nel campo della pericolosità (approccio scientifico), a cui in seguito sono stati affiancati infiniti studi sul concetto di vulnerabilità (approccio tecnico) ed in forma minore poi quelli sul rischio (approccio tecnico-scientifico). Ciò che sembra esser mancato o poco sviluppato, sono stati gli studi con un approccio eco-sistemico (resiliente?), ovvero affrontanti l’argomento in un’ottica olistica, in grado di rispondere realmente al quesito: cosa realmente accadrebbe o come reagirebbe un dato sistema all’impatto di un evento reale? Questa ricerca ha fornito una chiave di lettura in tale direzione. Al di là della comprensione delle caratteristiche di un evento estremo, per cui oggi possiamo disporre di numerose metodologie d’approccio, poco esplorato risulta essere il terreno del dimensionamento dell’impatto degli eventi su una comunità reale. Se in fondo

siamo convinti che si parli di disastri solo di fronte all'impatto di un fenomeno estremo su una comunità vulnerabile, sarà proprio nel punto di contatto, frizione ed equilibrio tra questi due elementi che si dovranno concentrare gli sforzi della ricerca. Questo lavoro di ricerca si pone proprio come obiettivo lo studio di questo labile confine. A seguito di un evento estremo, si vivrebbe un contesto d'emergenza? Ci si troverebbe in una condizione di disastro o catastrofe? Si avrebbero ripercussioni sul lungo periodo? Sarebbero permanenti o provvisorie? Per rispondere a tutte queste domande e, in ultima analisi, per capire se davvero un territorio (o comunità) sia sicuro e pronto ad affrontare un evento, viene proposto il confronto tra il concetto di Energia dell'evento, che andrà a descrivere la Magnitudo d'Evento, ed il concetto di Risorse del Sistema, che andrà a descrivere l'insieme di azioni-attività-risorse, in grado di fronteggiare il verificarsi dell'Evento Estremo da parte di un territorio/comunità. L'approccio qui proposto ha portato a delle importanti conseguenze: 1) la necessità di comprendere i termini, o meglio gli scenari corrispondenti a concetti come Crisi, Emergenza, Disastro o Catastrofe, tra loro tutt'altro che sinonimi; 2) la necessità di individuare una metodologia di misura che tenga conto della loro natura qualitativa e quantitativa. In uno scenario così complesso, ricco di fattori, interrelazioni, indici e parametri dalle più disparate unità di misura, o caratterizzate proprio dall'assenza di un'unità di misura, tutto ciò ha assunto il carattere di una vera e propria sfida. La soluzione proposta a tali problematiche è illustrata nel *capitolo 3*, dove viene descritto il disegno di ricerca, ovvero la struttura teorico-concettuale immaginata per questo lavoro, mentre nel *capitolo 4* vengono descritti tutti i passaggi logico-matematici che hanno permesso a formula, indici e relative pesature di divenire uno strumento operativo, per rispondere alla sfida maggiore: "Come definire e sviluppare indicatori che possano adeguatamente misurare questo concetto [resilienza] o, come questo concetto possa essere mappato e quale unità di misura potrebbe essere utilizzata per lo scopo. E' chiaro che senza un quadro concettuale, nel quale gli indicatori possano essere sia definiti che misurati, questo concetto [resilienza] non potrà essere utilizzato per le strategie di DRR, ne potrà supportare l'informazione e le politiche sulla riduzione dei disastri" (Mayunga 2007)

### **1.3.1 – Una metodologia complessa per un nuovo approccio al DRR.**

Nello sviluppo della ricerca si è scelto di passare da un approccio probabilistico, caratterizzante la consueta formula del rischio, ad un approccio di tipo multicriteriale. Se, come abbiamo letto, tra gli obiettivi della ricerca trova posto la volontà-necessità di realizzare uno strumento di Supporto alle Decisioni, la migliore soluzione è sembrata quella di adottare un processo di tipo *Multi Criteria Decision Analysis*

(MCDA), utilizzando una metodologia *Analitics Hierarchy Process* (AHP) insieme ed una *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Con l'ausilio di questi strumenti è stato possibile gerarchizzare gli indici, effettuare la loro pesatura (grado d'importanza reciproca) e normalizzare i valori ad essi attribuiti. Con l'ausilio di queste metodologie, si sono ottenuti, nello specifico, tre nuovi importanti indici:

- Indice di Impatto Reale (IIR), composto da un Indice di Criticità Territoriale (ICT) per la stima della magnitudo del problema ed un Indice di Capacità Adattiva (ICA) per la stima delle risorse del territorio.

Variando la composizione dei parametri interni agli indici, si sono inoltre ottenute (approccio multicriteriale, qualitativo e quantitativo) le soglie d'evento:

- Indice d'Emergenza Territoriale (IET) → per la comprensione della distanza dal livello di soglia oltre il quale si avrebbe un'emergenza;
- Indice di Disastro Territoriale (IDT) → per la comprensione della distanza dal livello di soglia oltre il quale si avrebbe un Disastro;
- Indice di Catastrofe Territoriale (ICT) → per la comprensione della distanza dal livello di soglia oltre il quale si avrebbe una catastrofe, ovvero un cambiamento di dominio del sistema.

Alcuni dei vantaggi derivanti dai processi logico-matematici adottati possono essere così sintetizzati:

- Disporre di soglie di riferimento per la comprensione del territorio;
- Conoscere punti di rottura dei sistemi, ovvero le capacità "massime di carico" prima che i sistemi perdano il loro dominio;
- Utilizzare gli indici pesati per comprendere dove, a parità di risorse, poter investire ed ottenere i risultati più efficaci;
- Poter realizzare liste di priorità d'azione e scale di gravità territoriali.

La formula proposta va quindi a proporre una nuova prospettiva per le attività di DRR, dove l'incremento di ogni elemento della resilienza, ovvero le azioni d'incremento della Capacità Adattiva o di riduzione della Vulnerabilità, abbracceranno un approccio ai disastri in cui, se non si potrà evitare un evento, si vorrà almeno avere più tempo e più risorse per affrontarlo ed, ovviamente meno conseguenze nel post evento.

Quanto ipotizzato e teorizzato nella fase di ricerca è testato (*capitolo 5 e 6*) in due specifici casi studio:

- scenario idrogeologico: Ancona e la sua grande frana;
- scenario idrologico: Progetto LIFE PRIMES (Preventing flooding RISks by Making resilient communitiES - LIFE14 CCA/IT/001280).



#### **1.4 - Finalità ed obiettivi della ricerca.**

Tenendo conto di quanto espresso nei paragrafi precedenti, questa ricerca ruota intorno alle seguenti finalità:

- fornire uno strumento teorico-pratico per dare piena attuazione e sviluppo a tutte le azioni prioritarie espresse nel documento di Sendai;
- dare piena attuazione al Ciclo dei Disastri, collegandolo al Ciclo della Conoscenza;
- fornire un valido strumento di supporto alle azioni di Gestione dei disastri, declinate nei tre ambiti scientifico-tecnico-politico;
- Individuare una modalità, tramite processi misurabili e quantificabili, per ridurre la Magnitudo degli Eventi e rafforzare la Resilienza dei Sistemi;
- Avere uno strumento di *Decision Support System*, per tecnici e decisori politici, che permetta il supporto ragionato, verificato, certificato e pesato delle loro decisioni nel campo della Gestione dei Disastri;
- Avere uno strumento per prioritizzare le azioni da compiere e classificare i territori secondo una scala di gravità.

Per il raggiungimento delle finalità, la ricerca si è posta i seguenti obiettivi:

- ✓ Individuare il percorso per trasformare la Resilienza da concetto a strumento operativo in DRR;
- ✓ Individuare indici che possano rappresentare la Resilienza, per lo sviluppo di azioni di mitigazione dei disastri;
- ✓ Individuare indici (qualitativi-quantitativi) per lo sviluppo di azioni di mitigazione (ciclo dei disastri);
- ✓ creare uno strumento concettuale-operativo per il collegamento tra le azioni di pianificazione, gestione, preparazione alle emergenze;
- ✓ Passare dall'utilizzo della formula del Rischio, all'introduzione dell'indice d'Impatto Reale, per la reale comprensione della dimensione della vulnerabilità territoriale;
- ✓ Utilizzare la formula e le mappe quali strumenti per impostare le azioni di pianificazione territoriale (Resilience Emergency Planning) e di gestione delle emergenze (Resilience Emergency Management)
- ✓ Utilizzare la formula e gli indici di resilienza per la realizzazione di mappe di resilienza territoriale;
- ✓ Creare un sistema di analisi-valutazione per la realizzazione di mappe a supporto

delle attività di DRR e gestione delle emergenze.

Per il raggiungimento degli obiettivi, sono stati individuate le seguenti azioni e prodotti finali:

- ✓ Avere una formula in grado di misurare la resilienza di una comunità ai disastri;
- ✓ Avere una formula in grado di valutare le soglie d'emergenza;
- ✓ Avere una metodologia per il supporto alle decisioni (individuazione aree prioritarie d'intervento). Creare un sistema di valutazione realistica dell'impatto di un evento estremo su un sistema;

Nel raggiungimento degli obiettivi si crede possibile la piena attuazione e sviluppo delle quattro aree prioritarie d'azione espresse nel documento SFDRR.

## **capitolo 1 - Introduzione**

### **Bibliografia**

- Alexander, D.E., 2012. Resilience against earthquakes: some practical suggestions for planners and managers. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering*, 13, pp.109–115.
- Gentile, S., 2006. *Risk, Crisis and Disaster Management* 2nd–2006 ed. University of Portsmouth, ed., Portsmouth.
- Mayunga, J.S., 2007. Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience : A capital-based approach. *Landscape Architecture*, (July), pp.22–28. Available at: <http://www.ihdp.unu.edu/file/get/3761.pdf>.
- UN-DESA, 2002. *Natural disasters and sustainable development: understanding the links between development, environment and natural disasters, Background Paper No. 5*, New York.
- UN-General Assembly, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. In *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25. Available at: <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.
- UN-ISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. In UN-ISDR, ed. *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25. Available at: <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.
- UN-ISDR, 2009. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. *Un-ISDR*, pp.1–13.
- United Nations, 2005. Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations. In *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*. p. 25.
- United Nations, 2000. UN-Millennium Declaration. In UN, ed. New York: United Nations.
- United Nations, 1994. Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World. *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*.

## **capitolo 2**

### *- Revisione bibliografica -*

#### *Indice*

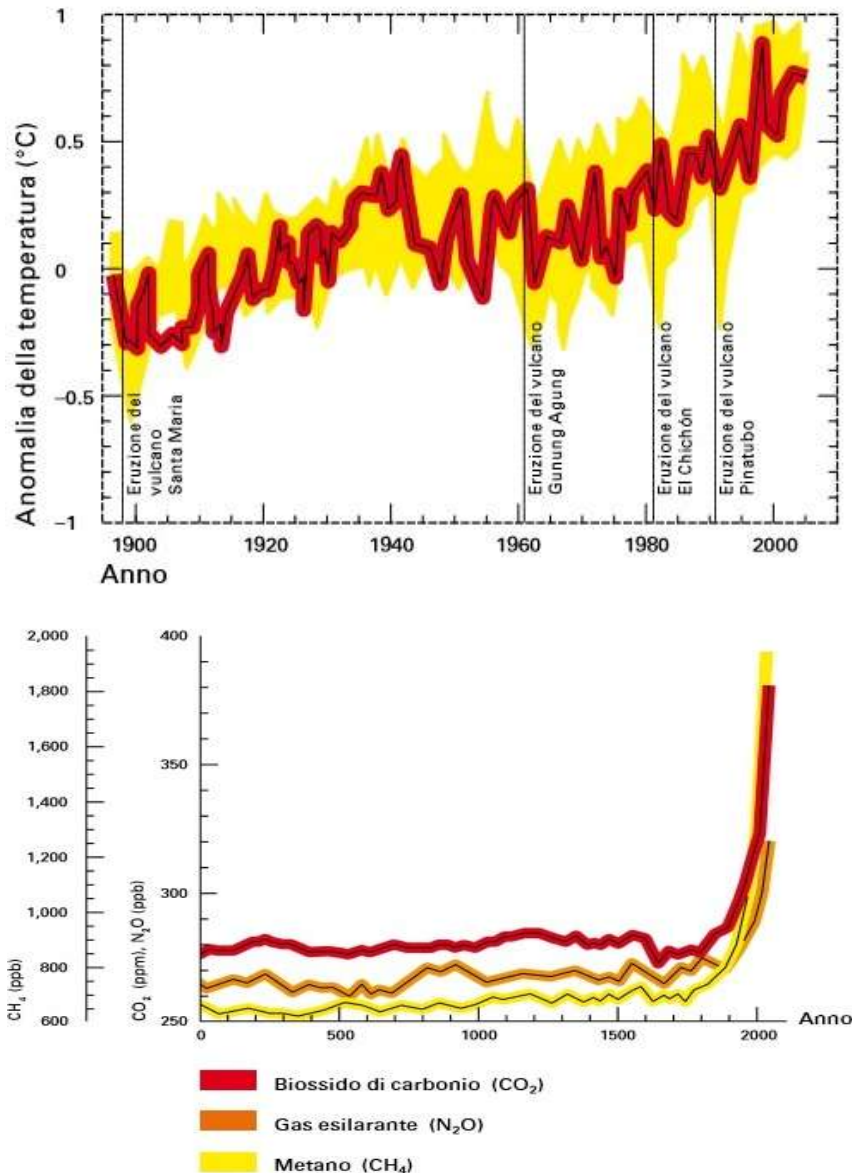
- 2.1 Dai cambiamenti climatici ai disastri.
- 2.2 Il percorso internazionale nel Disaster Risk Reduction.
- 2.3 Hyogo e Sendai, i due framework per il DRR.
- 2.4 La Resilienza nel campo delle strategie di DRR.
- 2.5 Il rapporto tra Resilienza e Vulnerabilità.
- 2.6 Eventi estremi: dalle crisi alle catastrofi.
- 2.7 Misurare la Resilienza agli Eventi Estremi e Disastri.

## 2.1 – Dai cambiamenti climatici ai disastri.

L'idea che le catastrofi siano legate a fonti di pericolo e altri fattori, fu descritta da Barry Turner nel 1970, con un lavoro pionieristico dal titolo "Disastri umani". Turner analizzò un gran numero di catastrofi tecnologiche, concentrando l'attenzione sulle pre-condizioni e le relazioni all'interno dei sistemi organizzativi a cui appartenevano. Dal lavoro emerse come questi fenomeni fossero una conseguenza di difetti tecnici, legati anche al fallimento dei sistemi collettivi, includenti fattori sociali, organizzativi e istituzionali (Stanganelli 2008).

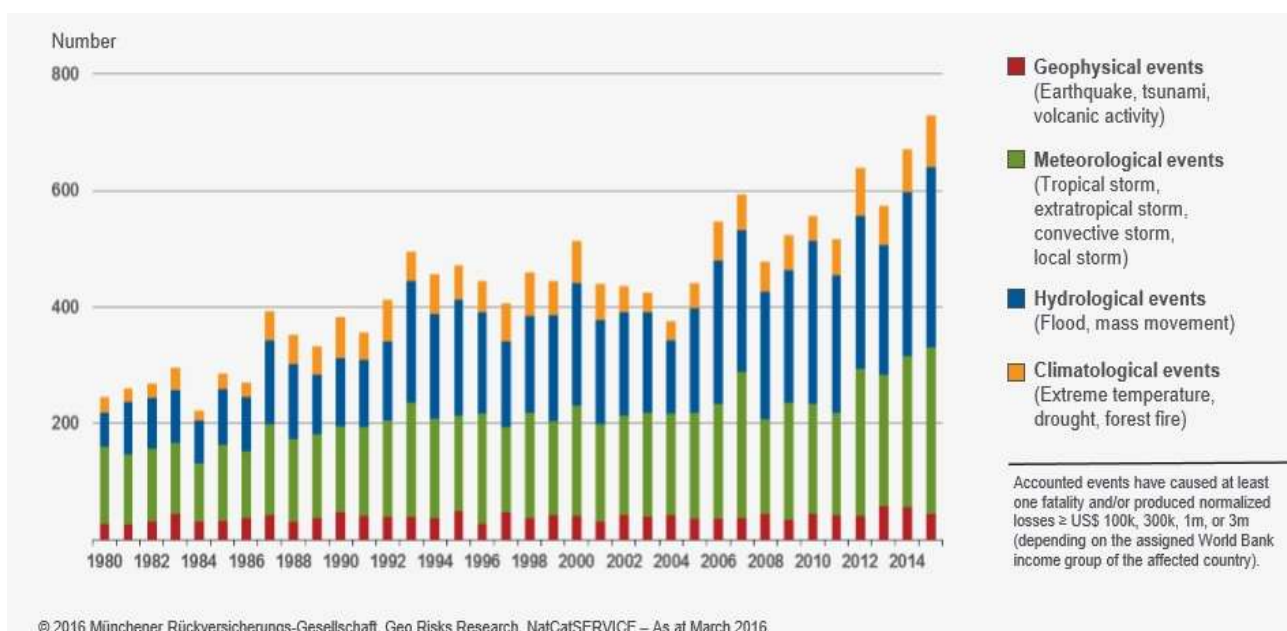
A partire dagli anni '70, si iniziò a manifestare anche un interesse crescente per gli eventi estremi naturali, a causa dell'incremento considerevole della loro frequenza ed intensità, causanti ingenti danni al territorio ed alle comunità. In particolare la comunità scientifica internazionale avviò intensi studi nel campo dei disastri naturali, arrivando in breve tempo ad individuare un forte nesso causale tra cambiamenti climatici, manifestazioni estreme della Natura e conseguenti disastri. La società di assicurazioni Münchener Rück fu tra i primi ad accorgersi dei cambiamenti in atto, osservando i dati derivanti dall'aumento complessivo di danni assicurati, dovuti a catastrofi naturali. La società decise pertanto di istituire un apposito dipartimento per lo studio di questa fenomenologia. Negli stessi anni, in occasione della prima conferenza ONU sull'ambiente (1972), venne introdotto il concetto di sostenibilità, portato successivamente sulla scena internazionale con la pubblicazione del rapporto *Our common future*, dove il paradigma della sostenibilità fu applicato anche agli studi sulle calamità naturali (World Commission on Environment and Development: 1987). Nel testo trovavano collegamento i concetti di ambiente, bisogno, sviluppo e generazioni. Nel nuovo paradigma si affermava che: "Lo sviluppo è sostenibile se soddisfa i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere le possibilità per le generazioni future di soddisfare i propri bisogni" (World Commission on Environment and Development: 1987). Cinque anni dopo, la conferenza di Rio de Janeiro "Ambiente e sviluppo", porterà il concetto al centro del nuovo paradigma dello sviluppo stesso. Nel 1973 Münchener Rück si espose pubblicamente nel campo dei cambiamenti climatici, con l'uscita del testo *Flood Inundation*, dove affermò: "lo studio dei processi termodinamici, come ad esempio, l'innalzamento della temperatura nell'atmosfera della Terra, o i cambiamenti dell'atmosfera terrestre, come ad esempio l'incremento di CO<sub>2</sub> contenuta nell'aria, stanno causando un cambiamento nelle capacità di assorbimento dell'energia solare. Per quanto ne sappiamo sulla base dei dati fino ad oggi esaminati, avremo un concepibile impatto sull'andamento dei rischi a lungo

raggio.” (Hoeppe 2011) Nel 2001, Münchener Rück collaborando con l’Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), prese parte attivamente al rapporto sugli effetti del cambiamento climatico (3° rapporto di aggiornamento), conseguendo nel 2007, insieme proprio a IPCC, il premio Nobel per la pace. Nella *fig. 2.1*, realizzata da IPCC, si evidenzia nel primo grafico la curva della concentrazione di gas serra nell’atmosfera (chiaro il rialzo a partire dal periodo dell’industrializzazione); mentre nel secondo gli incrementi medi della temperatura nell’ultimo secolo.

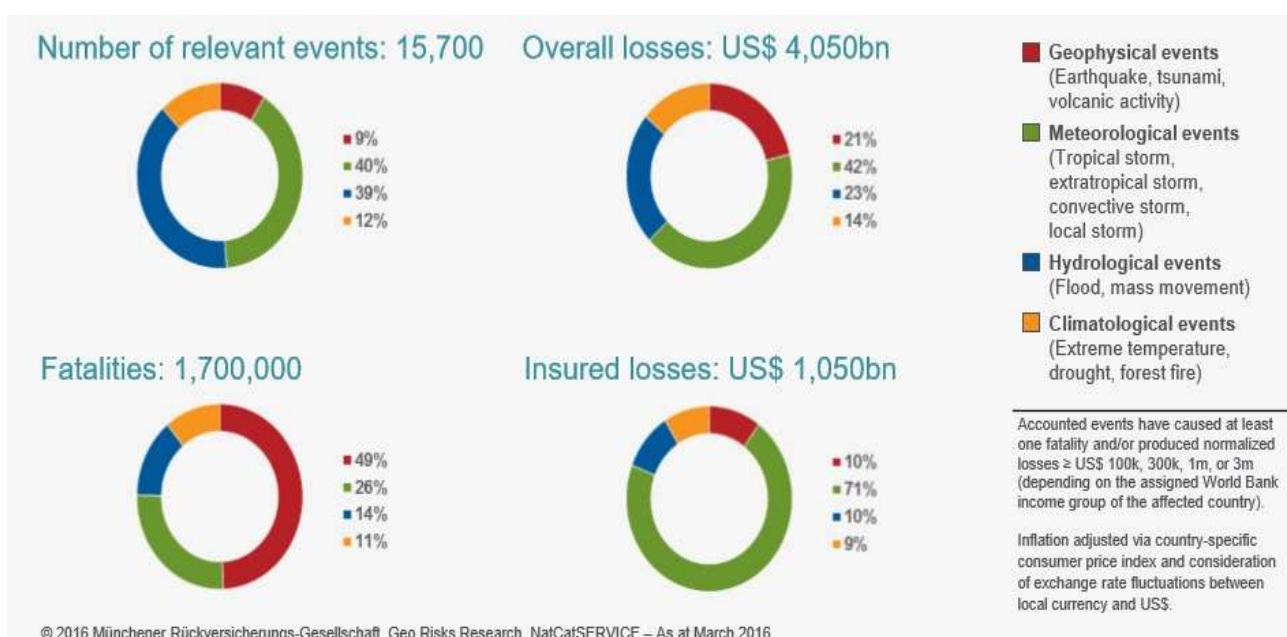


**Fig.2.1-** Grafici dell’aumento dei gas serra e delle temperature medie.(Munich RE 2009)

Con il successivo aumento degli studi di settore, si arrivò con sempre maggior solidità alla definizione del rapporto tra cambiamenti climatici, modelli economici di sviluppo ed impatto dei disastri naturali resi, nelle loro caratteristiche, sempre meno naturali e molto più antropici, in termini di cause e conseguenze (*fig.2*).



**Fig.2.2-Catastrofi naturali nel mondo, periodo 1980 – 2015. Numero di eventi e tipologia.**(Munich RE 2016)



**Fig.2.3-1980-2015, distribuzione percentuale rispetto alle varie tipologie di eventi di morti, perdite economiche generali ed assicurate,** (Munich RE 2016)

La *figura 2.3* ci permette di estrapolare alcune utili osservazioni. Gli eventi riconducibili a problematiche climatiche rappresentano da sole il 91% di tutti i fenomeni naturali. Ciò di per sé dovrebbe essere sufficiente ad attirare l'attenzione verso questa tipologia di fenomeni, specialmente in termini di connessione con la tematica dei cambiamenti climatici. Tuttavia da sempre gli eventi geofisici hanno un particolare ascendente nell'opinione pubblica. Pur rappresentando solo il 9% di tutti i fenomeni naturali, causano da soli il 49% delle vittime totali, influenzando, nei fatti, la

loro reale percezione. Questo particolare contesto ha probabilmente comportato due conseguenze nefaste: da un lato un'opinione pubblica focalizzata su un "falso problema", sicuramente importante in termini di decessi, ma minoritario in termini di numero di eventi e perdite economiche; dall'altro un marcato ritardo nel prendere in seria considerazione i cambiamenti climatici, collegati all'insorgere dei disastri naturali di natura idro-meteorologica. Dall'analisi dei dati per i fenomeni estremi, emerge con chiarezza come all'interno di una società, o nel confronto tra aree e Paesi, siano i gruppi più svantaggiati e poveri (per cultura, risorse economiche, tecniche e sociali) ad essere soggetti a livelli maggiori di vulnerabilità. Questa condizione si riscontra in particolare nei Paesi in via di sviluppo, dove si verificano in contemporanea due condizioni:

- l'elevata vulnerabilità, legata ad importanti livelli di sottosviluppo;
- la ciclicità dei fenomeni naturali, che si manifestano con sempre maggior magnitudo e frequenza; spesso conseguenza di cambiamenti climatici causati in gran parte dal "primo mondo".

Ad esempio, prendendo in considerazione i continenti, nell'analisi dei dati (*fig.4*) si evidenziano due poli principali. Da un lato il continente asiatico dove si verificano il 38% degli eventi, causanti il 71% dei decessi e il 39% delle perdite globali; dall'altro i continenti nord-americano ed europeo, dove pur verificandosi un pari 38% degli eventi, si registra solo il 22% dei decessi, ma il 54% delle perdite mondiali, e l'82% delle perdite economiche assicurate. Nello stesso raffronto, effettuato tenendo conto solo degli eventi collegati ad aspetti meteo/climatici (*fig.5*), il continente asiatico registra un 36% di eventi totali, causanti il 69% dei decessi e solo il 32% delle perdite globali; mentre i continenti nord-americano ed europeo totalizzano da soli un 40% di eventi su scala globale, con il 22% dei decessi ed il 62% delle perdite mondiali e l'88% delle perdite economiche assicurate. È evidente come un evento estremo non sia solamente un problema naturale o ambientale.

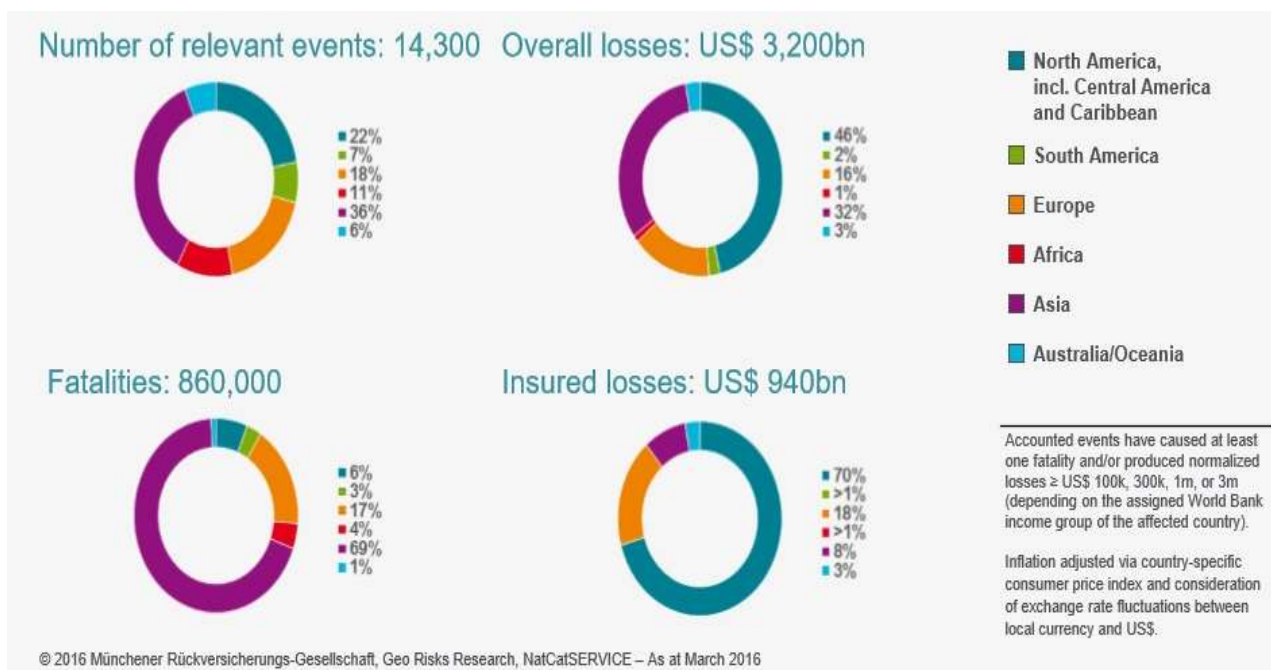
I disastri contribuiscono infatti alla disgregazione sociale, economica, culturale e politica anche all'interno di una stessa comunità nazionale, colpendo (anche se in modo differente) le aree urbane come quelle rurali. In chiave globale, l'analisi di determinati modelli di consumo, produzione e sviluppo economico-industriale hanno dimostrato tutto il loro potenziale nell'aumentare la vulnerabilità alle calamità naturali, con ripercussioni spesso maggiori per i gruppi più fragili, localizzati anche a grandi distanze. Di fronte alla necessità di un progressivo sviluppo delle aree



svantaggiate, viene individuata nelle dinamiche di sviluppo sostenibile la miglior modalità per rafforzare i territori più vulnerabili, senza ulteriormente compromettere gli equilibri climatici globali, ovvero mirando al miglioramento delle condizioni sociali ed economiche dei gruppi e comunità soggette o colpite da disastri. Il confronto dei dati rimarca in un certo senso le problematiche legate ad elementi economici, di sviluppo e sostenibilità ambientale. Si ha infatti da un lato la necessità di ridurre i danni economici (ed assicurati) per i Paesi più industrializzati, dove avviene inoltre un numero sempre più elevato di eventi, e allo stesso tempo, ha la necessità di ridurre le perdite di vite umane, proprie di quei Paesi dove più marcata è la fragilità e vulnerabilità sistemica. Per entrambi i poli risulta comune la necessità di garantire modelli di sviluppo economico espansivi, in grado di ridurre sia l'impatto delle attività umane sull'ambiente, sia gli indiretti danni da disastro colpendi proprio i sistemi economici. È evidente pertanto come un evento estremo non possa essere affrontato solo in termini di problema naturale o ambientale. I disastri contribuiscono infatti alla disgregazione sociale, economica, culturale e politica, anche all'interno di una stessa comunità nazionale, colpendo (anche se in modo differente) le aree urbane come quelle rurali.



**Fig.2.4-1980-2015, distribuzione percentuale di eventi, numero di morti, perdite economiche generali ed assicurate nei vari continenti. (Munich RE 2016)**



**Fig.2.5-1980-2015, distribuzione percentuale degli eventi meteorologici in termini di numero di morti, perdite economiche generali ed assicurate nei vari continenti.** (Munich RE 2016)

Di fronte alla necessità di un progressivo sviluppo delle aree svantaggiate, viene individuata nelle dinamiche di sviluppo sostenibile la miglior modalità per rafforzare i territori più vulnerabili, senza ulteriormente compromettere gli equilibri climatici globali, mirando al miglioramento delle condizioni sociali ed economiche dei gruppi e comunità soggette o colpite da disastri. Sulla base dei dati raccolti e delle previsioni sugli andamenti per gli anni futuri, la Riduzione dei disastri (*Disaster Risk Reduction*) diverrà sempre più un obiettivo fondamentale, per una comunità internazionale, alla ricerca di nuovi approcci più funzionali, volti sia ad evitare (prevenzione), sia a limitare (mitigazione e preparazione) l'impatto negativo dei rischi naturali e delle collegate catastrofi ambientali e tecnologiche (UN-DESA 2002), individuando tra l'altro nella preparazione un ruolo chiave nelle azioni di mitigazione.

## **2.2 - Il percorso internazionale nel Disaster Risk Reduction.**

### **2.2.1 - L'ONU e l'International Decade Natural Disaster Reduction.**

Nel 1987, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite preso atto dei 3 milioni di morti, 800 milioni di cittadini coinvolti e 23 miliardi di dollari di danni causati da eventi naturali nel periodo 1950-1970(UN-General Assembly 1987), richiamandosi alla risoluzione 3345 del 1974, chiese al Segretario Generale di adottare appropriate misure per facilitare il coordinamento di una ricerca multidisciplinare in termini di conoscenze e relazioni tra gli elementi popolazione, risorse, ambiente e sviluppo, al fine di assistere gli Stati membri, in particolare i Paesi in via di sviluppo e le organizzazioni delle Nazioni Unite negli sforzi per fronteggiare la complessità e multi dimensione dei problemi emergenti, relativi al contesto dello sviluppo economico e sociale(UN-General Assembly 1987). Nella stessa risoluzione si faceva espresso riferimento alla necessità di sviluppare nuovi approcci verso i vari fattori influenzanti l'ambiente, tra cui i disastri naturali. La risoluzione 42-169 del 1987, riconoscendo l'importanza di ridurre l'impatto dei disastri naturali sulle popolazioni, in particolare dei Paesi in via di sviluppo, decise di designare gli anni '90 quale decennio da dedicare allo studio della riduzione dei disastri naturali, con l'obiettivo di ridurre, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, attraverso azioni internazionali concertate, la perdita di vite umane, danni materiali e danni sociali ed economici causati da calamità naturali come terremoti, tempeste di vento (cicloni, uragani, tornado, tifoni), tsunami, inondazioni, frane, eruzioni vulcaniche, incendi e altre calamità di origine naturale (UN-General Assembly 1987). Due anni dopo, nel 1989, le Nazioni Unite preso atto dei progressi tecnici della comunità internazionale rispetto al verificarsi dei disastri naturali e della necessità di uscire dall'ottica di un certo fatalismo, adottarono la risoluzione 44/236 che proclamò l'apertura dell' *International Decade for Natural Disaster Reduction* (IDNDR) a partire dal 1 gennaio 1990, con l'adozione del *International Framework for Action* di IDNDR e decretarono per ogni anno nel 2° giovedì del mese di ottobre la giornata internazionale per la riduzione dei disastri naturali, nata al fine di sensibilizzare l'opinione pubblica mondiale sugli obiettivi dell' IDNDR. (UN-General Assembly 1989) Il progetto IDNDR mirava ad aiutare gli Stati e le Nazioni Unite nel suo insieme, a promuovere la cooperazione internazionale, al fine di mitigare i disastri naturali, fornire assistenza e coordinare i soccorsi, la preparazione e la prevenzione dei disastri. (UN-General Assembly 1989). Il *framework* IDNDR era composto da cinque obiettivi generali, da declinare poi in azioni di livello nazionale e locale:

- a) Migliorare la capacità di ciascun paese di mitigare gli effetti dei disastri naturali rapidamente e con efficacia, con particolare attenzione nell'assistere i paesi in via di sviluppo nella valutazione del danno potenziale da disastro e nella creazione di sistemi di allarme precoce rapido e strutture resistenti ai disastri quando e dove necessario;
- b) Elaborare linee guida e strategie adeguate per l'applicazione delle conoscenze scientifiche e tecniche esistenti, tenendo conto delle diversità culturali ed economiche tra le nazioni;
- c) Favorire gli sforzi scientifici ed ingegneristici finalizzati alla chiusura lacune critiche nelle competenze, al fine di ridurre le perdite di vite umane e le proprietà;
- d) Diffondere nuove informazioni tecniche nuove ed esistenti relative alle misure per la valutazione, previsione e mitigazione dei disastri naturali;
- e) Sviluppare misure per la valutazione, la previsione, la prevenzione e la mitigazione dei disastri naturali attraverso programmi di assistenza tecnica e trasferimento di tecnologie, progetti di dimostrazione, e di istruzione e formazione, creati a misura per specifici disastri e luoghi, valutando l'efficacia di tali programmi. (UN-General Assembly 1989).

A progetto avviato, nel 1991 l'ONU adottò una nuova risoluzione, la n. 46/182, al fine di rendere operativa una parte del *framework* IDNDR. Il documento nasceva da una profonda preoccupazione per la sofferenza delle vittime e le situazioni d'emergenza, in termini di perdite di vite umane, flussi di rifugiati, massicci spostamenti di cittadini e distruzione di beni. Si comprese la necessità di sviluppare un maggior sforzo collettivo nel campo degli aiuti umanitari che andasse oltre l'assistenza immediata post evento per abbracciare una nuova prospettiva, nell'ottica di mitigare gli effetti delle emergenze e sostenere ad una ricostruzione più consapevole. Si adottò pertanto un nuovo approccio integrato nella gestione di tutti gli aspetti afferenti alle catastrofi, sottolineando l'importanza delle azioni di prevenzione e preparazione, avviando un processo importante di sviluppo di una cultura globale di prevenzione, passaggio epocale rispetto al passato, basato esclusivamente sul soccorso post-evento. In questa nuova prospettiva, la vecchia struttura ONU deputata al sostegno dei Paesi colpiti da evento, risultò non più adatta, portando ad esempio all'introduzione della figura dell'Alto Commissario coordinatore degli aiuti di emergenza, figura a stretto contatto con il segretario generale ONU. (UN - General Assembly 1993)

### **2.2.2 - La 1ª conferenza mondiale sulla Riduzione delle Catastrofi Naturali.**

Le Nazioni Unite, con la risoluzione 48/188 del 1993, decisero di convocare per l'anno successivo la 1ª Conferenza mondiale sulla Riduzione delle catastrofi naturali, con i seguenti obiettivi:

- a) Verificare le realizzazioni del programma IDNDR a livello nazionale, regionale e internazionale;
- b) Tracciare un programma d'azione per il futuro;
- c) Scambiare informazioni sull'attuazione dei programmi e delle politiche del programma IDNDR;
- d) Aumentare la consapevolezza e l'importanza delle politiche di riduzione dei disastri.

L'assemblea accettò l'offerta del governo giapponese di svolgere l'evento a Yokohama, scegliendo la data del 23-27 maggio 1994. (UN - General Assembly 1993) All'evento furono invitati tutti gli Stati, Governi, Organizzazioni, Associazioni operanti a vario titolo nel campo delle strategie per la riduzione dei disastri naturali. Negli atti della 1ª *World Conference on Natural Disaster Reduction* emersero sette punti focali:

1. Il rilievo, negli anni recenti, di un significativo aumento di perdite umane ed economiche a seguito dell'impatto dei disastri naturali, con un generale incremento della vulnerabilità sociale nei casi di disastro, in particolar modo nei paesi meno sviluppati per i gruppi più svantaggiati socialmente ed economicamente;
2. Le attività di prevenzione, mitigazione, preparazione e recupero dai disastri, viste nel loro insieme, quali elementi contribuenti allo sviluppo sostenibile e da esso traenti guadagno al suo implementarsi. Questi elementi furono strettamente correlati alla protezione ambientale ed allo sviluppo sostenibile;
3. La prevenzione, mitigazione e preparazione risultante più efficace della semplice risposta ai disastri per il raggiungimento degli obiettivi di IDNDR. Da sola, la semplice risposta ai disastri non fu considerata più sufficiente e produttiva, per altro a costi elevati, solo risultati temporanei. La prevenzione contribuiva invece ad un miglioramento duraturo nella sicurezza e fu ritenuto essenziale integrarla nei processi di *disaster management*.
4. Il mondo fu visto come incredibilmente interdipendente. Tutti i Paesi avrebbero dovuto agire in un rinnovato spirito di collaborazione, per la costruzione di un mondo sicuro, basato su interessi comuni e responsabilità condivise nel salvare vite umane, in quanto i disastri non rispettano i confini dei Paesi.

5. L'informazione, le conoscenze ed alcune tecnologie necessarie a ridurre gli effetti dei disastri naturali possono essere a disposizione in molti casi a basso costo e dovrebbero essere utilizzate. Specifiche tecnologie e dati, dovrebbero, previa formazione, essere utilizzate in modo libero e tempestivo dai Paesi in via di sviluppo;
6. Dovrebbe essere incoraggiato il coinvolgimento delle comunità e la loro partecipazione attiva, al fine di incrementare nel singolo come anche nella collettività, la percezione dello sviluppo e del rischio. Al fine di trovare mezzi efficaci ed efficienti per ridurre l'impatto dei disastri è necessaria una chiara comprensione delle caratteristiche culturali ed organizzative di ogni società, come ad esempio il loro comportamento e la loro relazione con ambiente fisico e naturale. Questa conoscenza è della massima importanza per determinare gli elementi che favoriscono o ostacolano la prevenzione e la mitigazione dei fenomeni, la salvaguardia dell'ambiente e lo sviluppo delle generazioni future.
7. Adottare lo *Yokohama Strategy and related Plan of Action* fino alla fine del progetto.

La *Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World - Guidelines for Natural Disaster Prevention, Preparedness and Mitigation* rispondeva ad una precisa richiesta espressa nella risoluzione 48/188 del 1993. Si basava sulle risoluzioni ONU 44/236 del 1989 e 46/182 del 1991, nonché sui contenuti dell'Agenda 21 del 1984, dove si riconosceva lo stretto legame esistente tra degrado ambientale e perdite da disastro, ed il principio 19 della dichiarazione di Rio 1992. Lo scopo del Programma era quindi quello di supportare tutti i paesi vulnerabili, ed in particolare quelli in via di sviluppo, nella realizzazione di un mondo più sicuro a partire dalla fine del secolo XX. (United Nations 1994). Il testo rappresentò un'evoluzione molto più dettagliata ed operativa del precedente framework, con un preciso e forte richiamo ai punti fondanti di tutto il percorso progettuale di Disaster Risk Reduction (DRR).

Con il documento di Yokohama, l'apertura alle misure preventive, integrate nelle politiche di sviluppo e pianificazione, venne vista come l'unica strada percorribile per risultati importanti sul medio-lungo periodo, rimarcando per altro la sua efficacia solo in una visione partecipata di tipo nazionale, bilaterale e multilaterale di livello internazionale. La strada delle attività di prevenzione e preparazione avrebbero inoltre contribuito in forma sostanziale all'implementazione delle politiche di sviluppo sostenibile, traendone a loro volta vantaggio (United Nations 1994). Di fronte ad un obiettivo così grande ed importante, la conferenza di Yokohama si focalizzò sui primi

risultati del percorso avviato nel 1990. Erano stati raggiunti risultati positivi, anche se in modo non uniforme e in maniera non concertata e sistematica, come aveva previsto l'Assemblea Generale (United Nations 1994). Solo il riconoscimento ufficiale di questi primi risultati, consolidati e sviluppati, avrebbero permesso al progetto IDNDR di raggiungere i suoi scopi e obiettivi finali, contribuendo così allo sviluppo di una cultura globale di prevenzione. In particolare si evidenziò come gli strumenti esistenti, in grado di produrre miglioramenti nella risposta ai disastri, come parte di un approccio globale alla gestione delle catastrofi, non erano stati sempre utilizzati al massimo del loro potenziale. Ciò portò l'incontro a divenire anche momento di verifica dell'interno progetto e bivio per i progressi dell'umanità. Si rimarcò così la necessità di agire urgentemente, in quanto da un lato erano chiari i magri risultati del progetto IDNDR, rispetto alle aspettative ed opportunità date dal progetto ad UN ed agli Stati membri, ma dall'altro erano altrettanto chiare le necessità e l'urgenza di cambiare il corso degli eventi riducendo la sofferenza da eventi naturali (United Nations 1994). Nella conferenza di Yokohama emersero due importanti elementi, base per il lavoro successivo: l'introduzione in via ufficiale del termine Resilienza nel contesto del DRR e l'inclusione dei disastri non naturali nel novero di quelli inizialmente studiati da IDNDR. Con il concetto di resilienza, venne rimarcata la necessità di rafforzare questa caratteristica delle comunità locali, allo scopo di far fronte alle calamità naturali attraverso il riconoscimento e la diffusione delle loro conoscenze tradizionali, pratiche e valoriali, come parte delle attività di sviluppo (United Nations 1994). Per le tipologie di disastri invece, l'esperienza acquisita aveva ormai dimostrato che l'ambito delle strategie di riduzione dei disastri andava ampliato, per coprire situazioni diverse dalle calamità naturali, tra cui in particolare i disastri ambientali e tecnologici, aventi forti interrelazioni, ed un impatto significativo sui sistemi sociali, economici, culturali e ambientali, in particolare nei paesi in via di sviluppo (United Nations 1994). Nel documento finale della conferenza furono racchiuse un elenco di azioni eseguibili a livello nazionale, o per aree regionali, al fine di rendere più facile e concreta l'azione da parte dei vari Stati; nonché una nuova strategia per la riduzione dei disastri suddivisa in 19 punti, centrata sull'obiettivo di salvare vite umane e proteggere le proprietà. Nel dicembre 1999 l'87<sup>a</sup> assemblea generale dell'ONU, si trovò ad affrontare il futuro del progetto IDNDR in un quadro di "profonda preoccupazione per il crescente numero e l'entità dei disastri naturali, che hanno provocato enormi perdite umane e conseguenze sociali, economiche e ambientali sul lungo termine, per le società vulnerabili in tutto il mondo, in particolare nei paesi in via di sviluppo."(UN-General Assembly 1999). Con la risoluzione 54/219, si concluse il decennio di IDNDR e gli

Stati membri ONU espressero profonda preoccupazione per l'incremento nel numero e nella scala dei disastri naturali, con perdite importanti in termini di vite e conseguenze negative sociali, economiche ed ambientali di lungo periodo, per le società vulnerabili, ed in particolare nei paesi in via di sviluppo. Questo contesto portò alla decisione di dare continuità al progetto IDNDR, sia per non perdere il lavoro svolto, sia per creare una struttura inter-agenzia dedicata in modo continuativo allo sviluppo dei vari settori del DRR; dando così maggior diffusione possibile alle conoscenze esistenti, sviluppando il sapere tecnico, scientifico ed accademico. Nella risoluzione 54/219 furono approvate pertanto le proposte del Segretario generale, ovvero:

- assicurare la celere istituzione di accordi futuri per la riduzione delle catastrofi, per dare continuità funzionale all'attuazione della strategia internazionale per la riduzione delle catastrofi;
- istituire un gruppo di lavoro inter-agenzia ed un segretariato inter-agenzia per la riduzione delle catastrofi, sotto la diretta autorità del sottosegretario generale per gli affari umanitari nella fase di transizione verso una nuova struttura/progetto al posto di IDNDR.

Partendo così dai contenuti e dall'esperienza della *Yokohama Strategy* si posero le basi per la creazione dell'*International Strategy for Disaster Reduction* (ISDR) in sostituzione dell'ormai conclusa l'esperienza del IDNDR (UN-General Assembly 1999). Al Segretario generale venne inoltre chiesto di ottimizzare ulteriormente e diffondere attraverso tutti i canali disponibili, le informazioni necessarie per guidare la comunità internazionale nella gestione efficace della cooperazione internazionale nel campo della prevenzione dei disastri, l'allerta precoce, la risposta, mitigazione, recupero e ricostruzione, sottolineando l'urgente necessità di sviluppare ulteriormente le conoscenze scientifiche e tecniche esistenti per ridurre la vulnerabilità verso le catastrofi naturali, tenendo conto delle esigenze particolari dei paesi in via di sviluppo, e, a questo proposito, invitava tutti i Paesi a rafforzare la ricerca e la formazione scientifica di esperti nelle università ed istituti specializzati, promuovendo lo scambio di informazioni (UN-General Assembly 1999).

### **2.2.3- L'International Strategy for Disaster Reduction.**

L'8 settembre 2000, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite adottò la *UN Millennium Declaration*, che aprì le prospettive dell'umanità al terzo millennio. Nella dichiarazione si fece esplicito riferimento al punto di partenza da cui derivare ogni altra azione: il rispetto della natura, richiamando sia ad una modifica degli attuali modelli insostenibili di produzione e consumo, sia alla prudenza da mostrare nella gestione di



tutte le specie viventi e le risorse naturali, in conformità con i principi dello sviluppo sostenibile. Individuando in ciò l'unica via per la preservazione e la trasmissione ai nostri discendenti delle incommensurabili ricchezze fornite all'Uomo dalla Natura. (United Nations 2000) Venne ribadito il concetto di sostenibilità ambientale, in un'ottica di nuova etica globale, al fine di garantire letteralmente un futuro accettabile per tutti. Nel fare ciò l'ONU ribadì l'impegno a contrastare i disastri, agendo prima e dopo il loro accadimento, al fine di ridurre il numero e gli effetti dei disastri naturali ed antropici, specialmente a salvaguardia delle popolazioni civili ed i bambini subenti le conseguenze maggiori di questi eventi naturali o di altre emergenze naturali (United Nations 2000). Nel dicembre 2001, con la risoluzione 56/195, i concetti chiave della *Millennium Declaration*, divennero le basi ideologico-programmatiche per il mandato affidato al nascente *International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)*, quale prosecutore del progetto decennale IDNDR.

#### **2.2.4 - La 2<sup>a</sup> conferenza mondiale sulla Riduzione dei Disastri.**

Due anni dopo, la 78<sup>a</sup> assemblea generale ONU con la risoluzione 58-214, mise a fuoco le azioni più importanti da intraprendere nel campo del DRR:

- Sviluppare con maggiore forza gli studi per comprendere le relazioni tra aspetti socio-economici e la riduzione della vulnerabilità;
- Introdurre le valutazioni di analisi del rischio disastri nei piani di sviluppo;
- Incentivare il ruolo delle donne nelle politiche di DRR (UN - General Assembly 2003).

Si decise inoltre di indire per il 2005 la 2<sup>a</sup> conferenza mondiale sulla riduzione dei disastri, per favorire il confronto tra esperti e produrre cambiamenti e risultati concreti nel campo del DRR. Nella risoluzione vennero chiariti gli scopi della nuova conferenza:

- a) Concludere la verifica della Strategia di Yokohama ed il suo piano d'attuazione, al fine di aggiornare il quadro di riferimento per le azioni di DRR per il 21° secolo;
- b) Identificare le attività specifiche volte a garantire l'attuazione del Vertice mondiale sullo Sviluppo sostenibile ("Piano di attuazione di Johannesburg") riferito a vulnerabilità, valutazione dei rischi e gestione delle catastrofi;
- c) Condividere le migliori azioni ed esperienze per la promozione della Riduzione Disastri, nel contesto del raggiungimento di uno sviluppo sostenibile, individuando lacune e sfide;
- d) Aumentare la consapevolezza dell'importanza delle politiche di riduzione dei disastri, facilitando e promuovendo l'attuazione di tali politiche;

- e) Aumentare l'affidabilità e la disponibilità di adeguate informazioni relative ai disastri presso il pubblico e le agenzie per la gestione dei disastri in tutte le regioni, come stabilito nelle disposizioni del piano di attuazione di Johannesburg (UN - General Assembly 2003).

La conferenza si tenne a Hyogo (Jap) dal 18 al 22 gennaio 2005 e produsse due documenti: la *Hyogo Declaration* e lo *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*, contenente i risultati attesi, gli obiettivi strategici e le priorità d'azione, come anche le strategie di attuazione ed i follow-up ad esso associati, ovvero una completa guida del framework sulla riduzione dei disastri per il prossimo decennio (ISDR 2005). La *Hyogo declaration* partiva dalla convinzione che “le catastrofi minano seriamente i risultati degli investimenti per lo sviluppo in un tempo molto breve, e quindi, rimangono uno dei principali ostacoli allo sviluppo sostenibile ed alla eradicazione della povertà.”

Tra i firmatari vi era la consapevolezza che “gli investimenti per lo sviluppo che non riescono a prendere in considerazione in modo appropriato i rischi di disastro potrebbero aumentare la vulnerabilità.” Ne conseguiva, tra le sfide più critiche per la comunità internazionale, l'affrontare e ridurre i disastri in modo da consentire e rafforzare lo sviluppo sostenibile delle nazioni”, in quanto proprio i disastri “hanno un impatto negativo enorme sugli sforzi compiuti a tutti i livelli per eliminare la povertà globale.”. Nella dichiarazione di Hyogo emerse quindi con chiarezza “la relazione che lega intrinsecamente la riduzione dei disastri, allo sviluppo sostenibile e l'eliminazione della povertà”, rispetto a cui risultò coinvolte “tutte le parti interessate, compresi i governi, le organizzazioni regionali e internazionali e le istituzioni finanziarie, la società civile, comprese le organizzazioni non governative e di volontariato, il settore privato e la comunità scientifica”. A fronte di questa lettura, la comunità internazionale, consapevole dell'immensa e cruciale sfida, decise di approcciarsi con un taglio nuovo, riconoscendo “alla cultura della prevenzione e resilienza delle catastrofi, ed alle associate strategie di pre-disastro, un ruolo di sano investimento da promuovere a tutti i livelli.” La dichiarazione di Hyogo portò quindi alla ribalta due concetti chiave innovativi: la cultura della prevenzione e la resilienza, quali elementi risolutivi di un nuovo paradigma che vedeva “la società umana convivere con il rischio di pericoli posti dalla natura”, ovvero non più in contrapposizione ad essa ma in un'ottica di adattamento alle sue caratteristiche. Ciò non significava “tuttavia, essere impotenti dal prevenire ed attenuare l'impatto dei disastri”. Non è in altre parole una dichiarazione di resa quella che si assumeva, anzi individuava le possibili azioni per “alleviare la

sofferenza dai pericoli, riducendo la vulnerabilità delle società”, piuttosto che voler modificare o contrastare la forza della Natura.

Nel testo infatti veniva rimarcato il dovere di “costruire ulteriormente la resilienza delle Nazioni e delle comunità alle catastrofi attraverso sistemi di allerta precoce focalizzati sulle persone, analisi dei rischi, l’istruzione ed altri approcci di tipo proattivo, integrato, multi rischio ed attività nel contesto del ciclo della riduzione del disastro, che consiste in prevenzione, preparazione, risposta all’emergenza, come anche la ripresa ed il superamento. Il rischio di disastri, pericoli ed il loro impatto comporta una minaccia, ma una risposta adeguata può e deve portare ad azioni per ridurre i rischi e le vulnerabilità in futuro”. Se da un lato si iniziò a vedere i disastri non come eventi occasionali e fortuiti, ma rientranti in una logica di processo e ciclicità d’azioni per il contrasto, dall’altro il luogo cardine dove svolgere le azioni per il rafforzamento delle capacità era sicuramente “a livello di comunità per la riduzione del rischio di disastri a livello locale.” L’azione locale “è particolarmente necessaria, se si considera che appropriate misure di riduzione delle catastrofi di tale livello permettono alle comunità ed agli individui di ridurre significativamente la loro vulnerabilità ai rischi.” Con la *Hyogo declaration*, le Nazioni Unite sottolinearono l’importanza strategica rivestita dallo *Hyogo Framework for Action 2005-2015*, tramite la realizzazione di azioni concrete da svolgersi a tutti i livelli, al fine di ridurre la vulnerabilità ed il rischio di disastri. In tale complessa opera si riconobbe tuttavia, la “necessità di sviluppare degli indicatori per tenere traccia dei progressi nelle attività di DRR, come parte dello sforzo per realizzare il risultato atteso e gli obiettivi strategici definiti nel Programma Quadro di Hyogo” (ISDR 2005). La conferenza si concluse con la risoluzione 60/195, in cui:

- Si riconobbe che lo *Hyogo Framework for Action* non andava a sostituire ma completare la *Yokohama Strategy*;
- Si prese atto che il campo d’azione del Programma Quadro HFA comprendeva i disastri causati da pericoli di origine naturale ed i relativi rischi e pericoli ambientali e tecnologici, riflettendo un approccio olistico e multi-pericolo nella gestione del rischio di catastrofi e nel rapporto tra essi, con la possibilità di un impatto significativo sui sistemi sociali, economici, culturali e ambientali, come sottolineato nella *Yokohama Strategy*;
- Si appoggiò, sia la *Hyogo Declaration*, sia il Programma Quadro *Hyogo Framework for Action 2005-2015* (UN - General Assembly 2005).

## **2.3 – Hyogo e Sendai, i due framework per il DRR.**

### **2.3.1-Lo Hyogo framework for action 2005-2015 (HFA).**

La seconda *World Conference on Natural Disaster Reduction*, portò alla stesura del programma mondiale decennale *Hyogo framework for action 2005-2015: Costruire la resilienza delle nazioni e delle comunità per fronteggiare i disastri* (HFA 2005-2015). Nel documento programmatico assunse a ruolo centrale il concetto di resilienza, già preannunciato nella conferenza mondiale del 1994. A seguito dell'adozione del documento HFA nel campo del DRR, il concetto di resilienza si guadagnò un interesse mondiale, divenendo molto più popolare (Manyena 2006). Tuttavia, per quanto il termine fosse ampiamente inserito nel documento HFA, fino a divenirne elemento centrale e caratteristico, non fu definito in maniera chiara ed univoca, comportando fin da subito la nascita di svariate interpretazioni, legate in primo luogo a concezioni terminologiche dovute alla multidisciplinarietà propria del campo DRR.

A tal riguardo Mayunga afferma: “Nonostante la popolarità ed il frequente uso, c'è una limitata comprensione teorica del concetto di resilienza ai disastri. Per esempio non è chiaro come il concetto debba essere valutato, misurato o mappato.”(Joseph S Mayunga 2007). Erano quindi chiare le potenzialità di uno strumento, in grado di fornire un contributo importante nel campo del DRR, ma era altrettanto evidente come la sfida principale avrebbe riguardato lo sviluppo di indicatori, in grado di misurare adeguatamente questo concetto o, come questo sarebbe dovuto essere mappato, ovvero quale unità di analisi dovessero essere utilizzate (Joseph S Mayunga 2007). Dall'uscita del testo HFA, oltre a chiari principi ed obiettivi, l'assenza di un quadro concettuale in cui gli indicatori del termine resilienza fossero definiti e misurabili, rese poco applicabile la resilienza alle strategie di riduzione del rischio disastri (Joseph S Mayunga 2007), come per altro auspicato fin da subito nel documento HFA stesso, in cui nella descrizione delle finalità, obiettivi ed azioni di DRR, si riconosceva la necessità di sviluppare degli indicatori per monitorare i progressi in materia di attività di DRR. Con la risoluzione 66/199 del 2011, l'Assemblea Generale ratificherà tre importanti decisioni:

- Prese atto dei risultati della revisione intermedia del programma HFA, invitando gli Stati membri, i fondi delle Nazioni Unite ed i programmi delle agenzie specializzate ad accelerare l'attuazione del programma Hyogo, anche nell'ottica di un post HFA;
- Accolse l'offerta del Giappone di ospitare la futura 3<sup>a</sup> Conferenza Mondiale sui Disastri;

- decise di includere nella 67<sup>a</sup> sessione generale l'argomento ISDR, sotto la tematica Sviluppo Sostenibile, rimarcandone ancora una volta l'ormai strettissima connessione (UN - General Assembly 2011).

L'anno successivo fu convocata la 3<sup>a</sup> Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio Disastri in Giappone, per esaminare l'attuazione del programma *Hyogo Framework for Action* ed adottare un Programma quadro post-2015, per la riduzione del rischio di catastrofi (UN- General Assembly 2012). Nel percorso verso la nuova conferenza mondiale, ed in vista di un nuovo documento programmatico, si chiedeva ai Paesi membri di:

- Incoraggiare tutti i portatori d'interesse ad impegnarsi attivamente nei processi di consultazione per lo sviluppo del Programma quadro post-2015. In particolare tramite la condivisione di esperienze acquisite nella gestione del rischio disastri;
- Prendere in adeguata considerazione le strategie di DRR e lo sviluppo della Resilienza ai disastri all'interno del programma di sviluppo post-2015;
- Promuovere un approccio coerente e complementare tra il Programma quadro post-2015 per il DRR e l'Agenda di Sviluppo del post-2015.

### **2.3.2-The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030).**

Le Nazioni Unite accettarono con la risoluzione 68/211 del 2013, l'offerta del governo del Giappone di ospitare la 3<sup>a</sup> Conferenza mondiale sulla Riduzione del Rischio Disastri, programmandola dal 14 al 18 marzo 2015 a Sendai. Fin dal 2013, l'ONU ebbe chiara la necessità di approntare una 3<sup>a</sup> conferenza molto pragmatica, volta a dare ancor più incisività alle azioni di DRR. Decise infatti che l'evento "fosse convocato al più alto livello possibile per produrre un documento finale conciso, focalizzato, lungimirante, orientato all'azione" (UN - General Assembly 2013b). La conferenza focalizzò i seguenti obiettivi:

- a) Completare l'analisi e la revisione dell'attuazione dello *Hyogo Framework for Action*;
- b) Prendere in considerazione l'esperienza acquisita attraverso le strategie/istituzioni regionali e nazionali ed i piani per la riduzione del rischio catastrofi e le loro raccomandazioni, nonché gli accordi regionali rilevanti durante l'attuazione dello *Hyogo Framework*;

- c) Adottare un Programma quadro post-2015 per la riduzione del rischio di catastrofi;
- d) Identificare le modalità di cooperazione sulla base degli impegni ad implementare un Programma Quadro post-2015 per la riduzione del rischio di catastrofi;
- e) Determinare le modalità di revisione periodica dell'attuazione del Programma Quadro post-2015 per la riduzione del rischio di catastrofi” (UN - General Assembly 2013a).

Il Programma *Sendai for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (SFDRR)* fu adottato a conclusione della 3<sup>a</sup> Conferenza mondiale delle Nazioni Unite il 18 marzo 2015.

Il nuovo programma fu il risultato da un lato delle consultazioni avviate nel marzo 2012 tra tutte le parti interessate, dall'altro dei negoziati intergovernativi avvenuti tra il luglio 2014 ed il marzo 2015, con il supporto dell'Ufficio delle Nazioni Unite ISDR, come richiesto dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite. (UN-General Assembly 2015). Come auspicato con la risoluzione 66/199 il *Sendai framework* fu costruito su elementi che garantivano la continuità con il programma HFA, introducendo una serie di innovazioni. A titolo d'esempio: il campo di applicazione della riduzione del rischio di catastrofi fu ampliato in modo significativo, per concentrarsi su entrambi i pericoli, naturali ed antropici, ed i relativi rischi ambientali, tecnologici e biologici, nonché la resilienza della salute. (UN-General Assembly 2015)

#### *2.3.2.a- SFDRR: risultati ed obiettivi attesi.*

Grazie ai risultati ottenuti con HFA, ad esempio alcuni progressi nel rafforzamento della resilienza e la riduzione delle perdite e danni, le organizzazioni coinvolte a vario titolo concordarono sul fatto che una sostanziale riduzione del rischio disastri richiedesse costanza e persistenza, con un focus più esplicito su persone, salute e mezzi di sussistenza, oltre ad una verifica periodica. Il SFDRR nasce con lo scopo di raggiungere i seguenti risultati nel corso dei prossimi 15 anni: la sostanziale riduzione del rischio disastri e della perdita di vite umane, mezzi di sussistenza, salute, beni economici, fisici, sociali, culturali ed ambientali di persone, mondo economico, comunità e Paesi (UN-ISDR 2015).

Per raggiungere questo risultato, il SFDRR identifica alcuni obiettivi da perseguire: ridurre il rischio disastri esistente e prevenire il nuovo attraverso l'attuazione di misure integrate e inclusive economiche, strutturali, legali, sociali, sanitarie, culturali, educative, ambientale, tecnologiche, politiche ed istituzionali, che prevengano e riducano l'esposizione ai pericoli e la vulnerabilità ai disastri, incrementando la

preparazione all'intervento ed il recupero post evento, e quindi rafforzando la resilienza (UN-ISDR 2015). Si può notare come il concetto di comunità sia un elemento centrale, sebbene non esplicito, di tutti gli obiettivi sopra elencati. Tutte le misure ed azioni previste dal SFDRR ruotano infatti intorno a tale concetto. La comunità è stata pertanto inserita quale elemento centrale in questo progetto di ricerca, come ampiamente descritto nella successiva parte metodologica. Avendo chiara la necessità di supportare l'analisi dei progressi globali, il SFDRR individua sette obiettivi generali, con una dimensione globale ed un set di specifici indicatori. I sette obiettivi globali sono:

1. Ridurre in modo sostanziale la mortalità globale dovuta ai disastri entro il 2030 rispetto al periodo 2005-2015;
2. Ridurre, a livello globale, in modo sostanziale il numero di persone colpite da disastri nel decennio 2020-2030 rispetto al periodo 2005-2015;
3. Ridurre le perdite economiche dirette da disastro, in rapporto al prodotto interno lordo globale (PIL) entro il 2030;
4. Ridurre in modo sostanziale i danni da disastro per le infrastrutture critiche e la distruzione dei servizi di base, tra i quali quelli per la salute e l'educazione, anche attraverso lo sviluppo della loro resilienza entro il 2030;
5. Aumentare notevolmente il numero dei Paesi con strategie, nazionali e locali, per la riduzione dei disastri entro il 2020;
6. Migliorare in modo sostanziale la cooperazione internazionale verso i Paesi in via di sviluppo attraverso un adeguato e sostenibile supporto per l'adozione delle azioni nazionali volte all'implementazione dell'attuale programma quadro entro il 2030;
7. Aumentare notevolmente la disponibilità e l'accesso ai sistemi di allarme precoce multi-rischio, l'informazione del rischio di catastrofi e le valutazioni entro il 2030 (UN-ISDR 2015).

### *2.3.2.b- SFDRR: principi guida*

Dopo l'esperienza della *Yokohama Strategy* ed *Hyogo Framework*, il *Sendai Framework* definisce tredici principi per la sua implementazione, tenendo ovviamente conto dei contesti e delle leggi nazionali, nonché degli obblighi ed impegni internazionali:

1. Ogni Stato ha la responsabilità primaria di prevenire e ridurre il rischio di disastri, anche attraverso la cooperazione internazionale, regionale, sub-regionale e bilaterale [...];

2. La riduzione del rischio disastri richiede che le responsabilità siano condivise dai governi centrali e le autorità nazionali competenti, i settori e le parti interessate, a seconda delle circostanze e dei sistemi di governance nazionali;
3. La gestione del rischio di disastri mira a proteggere le persone e le loro proprietà, la salute, i mezzi di sussistenza e le attività produttive, così come i beni culturali e ambientali, promuovendo e proteggendo tutti i diritti umani, compreso il diritto allo sviluppo;
4. La riduzione del rischio disastri richiede l'impegno e la collaborazione di tutta la società. Si richiede inoltre la responsabilizzazione ed una partecipazione inclusiva, accessibile e non discriminatoria, con particolare attenzione alle persone sproporzionatamente colpite da calamità, soprattutto i più poveri. La prospettiva di Genere, Età, Disabilità e Culturale dovrebbe essere integrata in tutte le politiche e le pratiche, e dovrebbe essere promossa la leadership di donne e giovani. In questo contesto, particolare attenzione deve essere prestata al miglioramento del volontariato organizzato dei cittadini;
5. La riduzione delle catastrofi e la gestione del rischio dipende da meccanismi di coordinamento, all'interno e tra i settori, e con le parti interessate a tutti i livelli, [...];
6. Mentre le capacità, la guida ed il ruolo di coordinamento dei governi nazionali e federali statali rimangono essenziali, è necessario responsabilizzare le autorità locali e le comunità locali per ridurre il rischio di catastrofi, anche attraverso risorse, incentivi e responsabilità decisionali, a seconda dei casi;
7. La riduzione del rischio disastri richiede un approccio multi-hazards ed un processo decisionale sul rischio basato sullo scambio aperto e la diffusione di dati disaggregati, tra cui sesso, età e disabilità, nonché dati di facile accesso, informazioni sui rischi basate sulla scienza, integrate da conoscenze tradizionali;
8. Lo sviluppo, il rafforzamento e l'attuazione delle politiche, dei piani, delle pratiche e meccanismi devono basarsi sulla coerenza [...];
9. Mentre le guide sul rischio di disastro possono essere locali, nazionali, regionali o di portata globale, il rischio disastri ha caratteristiche locali e specifiche che devono essere comprese per la determinazione delle misure di riduzione del rischio di catastrofi;
10. Affrontare i fattori di rischio indiretti attraverso investimenti pubblici e privati sull'informazione del rischio disastri è più conveniente rispetto alla risposta post-disastro e il recupero, e contribuisce allo sviluppo sostenibile;



11. Nel recupero post-catastrofe, le fasi di riabilitazione e di ricostruzione, attraverso il meccanismo di “ricostruire meglio” sono fondamentali per impedire la creazione o per ridurre il rischio di nuove catastrofi. E’ fondamentale aumentare l’istruzione pubblica e la consapevolezza del rischio di catastrofi;
12. Un partenariato globale efficace e l’ulteriore rafforzamento della cooperazione internazionale, compreso il rispetto dei rispettivi impegni di aiuto ufficiale allo sviluppo da parte dei Paesi sviluppati, sono essenziali per una gestione efficace del rischio di catastrofi;
13. I Paesi in via di sviluppo, in particolare i paesi meno sviluppati, [...], di fronte alle sfide specifiche del rischio disastri, hanno bisogno di supporto adeguato, sostenibile e tempestivo, comprendente anche misure finanziarie. (SFDRR, 2015).

La sezione IV "Priorità d'azione" di SFDRR, contiene il nucleo del Programma quadro, ovvero le quattro priorità applicate a due diversi livelli: locale/nazionale e regionale/globale, per l’ottenimento del risultato previsto ed obiettivi. Le quattro priorità sono:

- ☑ **Priorità 1:** *Comprensione del rischio disastri.* Le politiche e le pratiche per la gestione del rischio disastri dovrebbero essere basate sulla comprensione del rischio disastri nelle sue dimensioni di vulnerabilità, capacità, esposizione delle persone e dei beni, caratteristiche di pericolosità ed ambiente. Tali conoscenze possono essere sfruttate a fini di valutazione pre-disastro del rischio, per la prevenzione, la mitigazione e lo sviluppo di azioni di preparazione appropriate ed efficaci alle catastrofi;
- ☑ **Priorità 2:** *Il Rafforzamento del governo del rischio disastri per la gestione del rischio disastri.* Il governo del rischio disastri a livello nazionale, regionale e globale è di grande importanza per una gestione efficace ed efficiente del rischio disastri. Sono necessari una chiara visione, piani, competenze, orientamento e coordinamento all'interno e tra i diversi settori, nonché la partecipazione delle varie parti interessate. E’ pertanto necessario il rafforzamento del governo del rischio disastri per la prevenzione, la mitigazione, la preparazione, la risposta, il recupero e la riabilitazione e favorisce la collaborazione e partnership tra meccanismi ed istituzioni per l’attuazione degli strumenti più adatti per la riduzione del rischio disastri e lo sviluppo sostenibile;

- ☑ **Priorità 3:** *Investire in resilienza per la riduzione del rischio disastri.*  
Gli investimenti pubblici e privati sono essenziali, nella prevenzione e riduzione del rischio disastri, attraverso misure strutturali e non strutturali per migliorare la resilienza economica, sociale, sanitaria, culturale delle persone, comunità, Paesi e loro risorse, così come l'ambiente.[...];
- ☑ **Priorità 4:** *Migliorare la preparazione alle catastrofi per una risposta efficace per un "ricostruire meglio" nel recupero, la riabilitazione e la ricostruzione.* La costante crescita del rischio di catastrofi, tra cui l'aumento delle persone e dei beni esposti, in combinazione con le lezioni apprese dai disastri del passato, indica la necessità di rafforzare ulteriormente la preparazione alle catastrofi per la risposta, agendo in anticipo sugli eventi, integrando la riduzione del rischio disastri nella preparazione alla risposta ed assicurando che le capacità siano messe in atto per una risposta e recupero efficaci a tutti i livelli [...] (UN-ISDR 2015).

Nel documento SFDRR vengono inoltre elencate le azioni suggerite per lo svolgimento di ciascuna priorità. Nell'**allegato A** sono elencati, per ogni priorità, gli elementi presi a riferimento anche in questo lavoro di ricerca.

## 2.4 - La Resilienza nel campo delle strategie di DRR.

All'interno del percorso di DRR, dalla costituzione del IDNDR fino all'istituzione del ISDR, il concetto di Resilienza ha assunto progressivamente un ruolo sempre più centrale. Negli anni più recenti, il concetto di resilienza ai disastri ha guadagnato un interesse mondiale ed è diventato molto più popolare specialmente dopo l'adozione dell'HFA nel 2005 (Manyena 2006). L'obiettivo principale della pianificazione dei pericoli e DRR si è spostato, focalizzandosi più sulla costruzione delle comunità resilienti, che non sulla riduzione della vulnerabilità (J S Mayunga 2007). Tuttavia, nonostante la popolarità del concetto ed il suo frequente uso, specie in ambito internazionale, Mayunga fece notare come, ci fosse ancora una comprensione teorica limitata del concetto di resilienza ai disastri. Per esempio non era chiaro come il concetto dovesse essere valutato, misurato o mappato (J S Mayunga 2007).

L'adozione del termine infatti non è stata agevole, ponendo fin da subito numerosi problemi di interpretazione ed applicazione. Le ragioni di ciò sono individuabili in diversi fattori. Da un lato, il termine resilienza non era certamente un neologismo, in quanto già utilizzato in numerose discipline. Sicuramente nuovo era però l'ambito di applicazione: le strategie per la riduzione dei disastri. In questo settore, tipicamente multidisciplinare, la presenza di numerosi settori, con una consolidata esperienza nell'uso del termine, non aiutò i tecnici a dirimersi tra le numerose applicazioni del concetto stesso.

Tra i principali motivi di confusione, va sottolineato l'eccessivo lasso di tempo trascorso tra la prima apparizione ufficiale della parola Resilienza all'interno del documento *Yokohama Strategy* (1994), la sua successiva applicazione nel campo del DRR con il documento *Hyogo Framework* (2005) ed infine la sua definizione ufficiale, da parte di ISDR, avvenuta solamente nel 2009. Tempi davvero troppo lunghi, se teniamo conto di un vocabolo caratterizzato da una storia etimologica complessa, con tre elementi distintivi non così comuni:

- a. essere utilizzato con continuità fin dai tempi della civiltà romana;
- b. aver mantenuto nei secoli, e per lingue differenti, una forte aderenza al suo significato originale. Acquisendo al contempo una varietà di sfumature tecnico-concettuali-operative;
- c. essere utilizzato come termine tecnico in numerose aree disciplinari, anche molto differenti tra loro, conservando tuttavia un significato di base comune.

Nonostante le problematiche, va tuttavia rimarcato che, in un settore estremamente

complesso come il DRR, l'utilizzo della parola Resilienza, ha permesso di descrivere meglio le strategie di Riduzione Disastri, potendo contare sulle sue sfumature ed il suo ampio bagaglio storico di significati, tutti perfettamente calzanti e coinvolti nella nuova visione multidisciplinare di DRR. Volendo applicare il concetto di Resilienza alle strategie di DRR è quindi quanto mai importante acquisire una piena padronanza del termine che risulta essere un vero e proprio strumento di lavoro. Per fare ciò è necessario tornare un po' indietro nel tempo. I primi riscontri storici sull'utilizzo del termine resilienza risalgono alla civiltà romana. L'etimologia del termine *resilire*, *resilio* è sconosciuta, ciò indica che era probabilmente un termine latino colto in epoca classica, usato occasionalmente dai letterati. Si riscontra infatti la parola negli scritti di Seneca il Vecchio, Plinio il Vecchio, Ovidio, Cicerone e Livio (Alexander 2013). Seneca, nella sua collezione di casi legali immaginari, utilizzò il termine, nel senso di "balzare". Nelle *Metamorfosi*, Ovidio parlò di "ridurre", Quintiliano nell'*Istitutio Oratorio* lo usò nel senso di "evitare".

Gli usi del termine più comuni si riferivano alla descrizione di azioni quali il balzare, saltare, rimbalzare (Alexander 2013). Dalle testimonianze scritte, l'uso del termine risultava quindi un vocabolo tecnico e colto, utilizzato nei settori della giurisprudenza e letteratura con il significato di respingere, rifiutare o annullare. Significativo, dal punto di vista storico, l'utilizzo del verbo latino *resiliere* nell'atto del 1509, in cui il sovrano Enrico VIII ripudiò Caterina d'Aragona, dando poi vita allo scisma dalla chiesa di Roma e la conseguente costituzione della Chiesa Anglicana. La nascita della nuova Chiesa portò alla requisizione e chiusura di numerosi monasteri, spesso riassegnati ad altri usi, come accadde per esempio alla torre di Canonbury che, passando di mano in mano, arrivò ad essere la dimora di sir Francis Bacon. In questo luogo, Bacon è accreditato sia per l'ideazione del metodo scientifico moderno, o almeno per la sua versione induttiva, sia per essere stato il primo ad utilizzare in un contesto scientifico la parola resilienza, tradotta nell'inglese *resilience*, usata per descrivere la teoria degli echi nel testo *Sylva Silvarum* (Alexander 2013). In accordo con il pensiero di Alexander (2013), la conoscenza dell'etimologia più recente riferita al concetto Resilienza, è centrale se vogliamo comprenderne la sua evoluzione moderna, al fine di ottenere una prospettiva più profonda e matura, sia del termine, che delle sue molte sfumature di significato (Alexander 2013). Ai fini di questa ricerca, volendo dare centralità al concetto di resilienza, va tenuto conto, tra i tanti, di due filoni semantico-scientifici, che costituiscono nei fatti anche buona parte dell'ossatura concettuale del settore DRR: le scienze ecologiche e le scienze sociali.

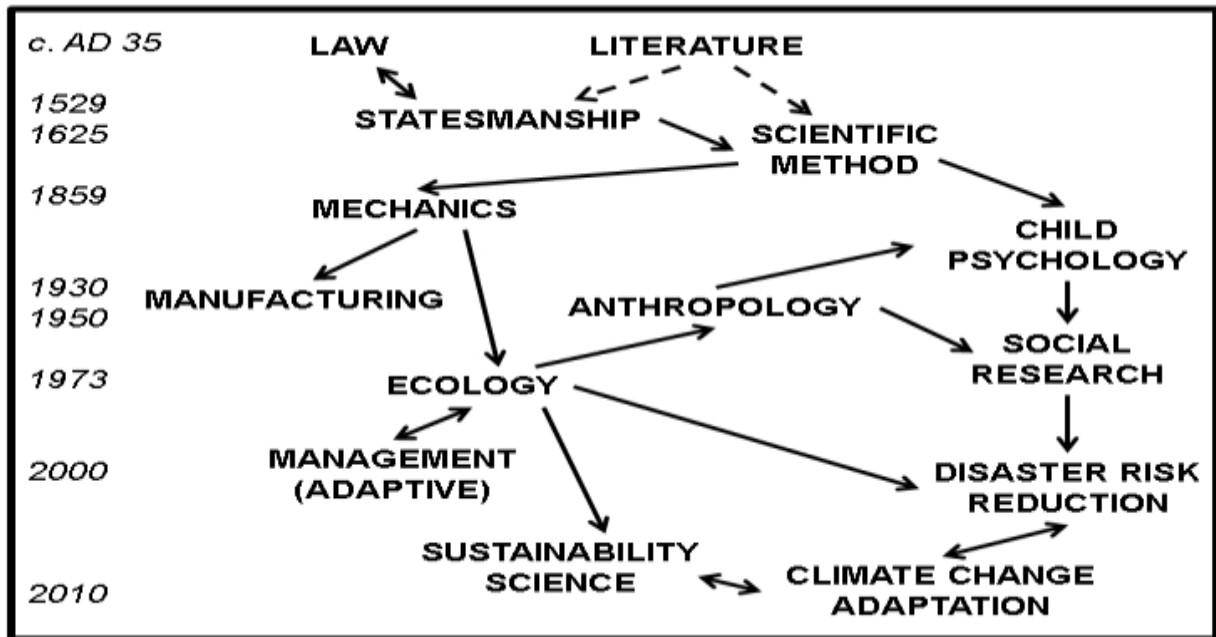


Fig.2.6- Alexander, *Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey*.(Alexander 2013)

La nascita del filone ecologico si può far risalire al 1839, quando il termine acquisì il significato di abilità di recuperare dalle avversità, nel senso di fortitudine (Bell, 1839), per poi successivamente fare nel 1854 il suo ingresso nel campo dei disastri, a seguito del terremoto di Shimoda (Giappone), in cui alcuni ricercatori americani utilizzarono il termine resilienza per descrivere la capacità di reazione dei cittadini locali, in termini di risorse ed operosità (Alexander 2013). Pochi anni dopo, nel 1858, il termine apparve nel mondo della meccanica, quando William J. M. Rankine utilizzò il concetto per descrivere la resistenza e duttilità delle travi di acciaio e successivamente, in un contesto applicativo, per descrivere la robustezza del rivestimento del prototipo di una nave in ferro. Sarà questo particolare contesto all'origine dell'uso moderno del termine nel campo della protezione civile: se una trave di acciaio resiliente sopravvive all'applicazione di una forza, resistendo con forza (rigidità) e assorbendo con deformazioni (duttilità), per analogia, sotto stress, la forza di una società umana è collegata sia alla sua abilità di ideare mezzi per resistere al disastro e mantenere la sua integrità (coerenza), sia alla duttilità che risiede nella sua abilità di adattamento alle circostanze, al fine di ridurre l'impatto prodotto dalla calamità (Alexander 2013).

Per quanto riguarda il filone ecologico, non vi è dubbio che l'adozione del concetto scientifico di resilienza debba molto al lavoro di Crawford Holling Stanley, ecologo nord-americano (Holling 1973). Più che essere il primo ad utilizzare in termine in ecologia, fu sicuramente colui che lo portò alla ribalta sulla scena internazionale (Alexander 2013), quando pubblicò l'articolo "*Resilience and Stability of the Ecological*

*Systems*” (Joseph S Mayunga 2007), in cui definì la Resilienza: “ la misura della capacità di un ecosistema di assorbire i cambiamenti e persistere”. Lo studioso mise a confronto il concetto di resilienza con il concetto di stabilità, definendola la capacità di un sistema di ritornare al suo equilibrio dopo un disturbo temporaneo: quanto più rapidamente il sistema ritorna al suo equilibrio, tanto più è stabile, concludendo che la resilienza e la stabilità siano due proprietà importanti di un sistema ecologico (J S Mayunga 2007). Nello stesso testo si affermava: “L'intera sequenza di cambiamenti ambientali può essere vista come cambiamenti nei parametri o nelle variabili guida e la lunga persistenza di fronte a questi grandi cambiamenti suggerisce che i sistemi naturali abbiano un'elevata capacità di assorbire il cambiamento senza alterarsi drammaticamente. Ma questa caratteristica di resilienza ha i suoi limiti, e quando sono passati i limiti [...] il sistema muta rapidamente in un'altra condizione” (Holling 1973). Nello stesso articolo, descriverà poi con maggiore precisione questa caratteristica resiliente: “Ma c'è un'altra proprietà, chiamata resilienza, che è un misura della persistenza dei sistemi e della loro capacità di assorbire i cambiamenti e disturbi, mantenendo le stesse relazioni tra popolazioni o variabili di stato” (Holling 1973). Nelle sue teorie Holling sosteneva che, paradossalmente, l'instabilità può indurre resilienza come reazione omeostatica e concluse che un sistema ecologico può essere molto resiliente e soggetto a forti fluttuazioni, fornendo così la capacità di assorbimento degli impatti (shocks), senza grandi perdite di forma e funzione (Alexander 2013). Rispetto alle teorie di Holling, l'ecologia ben si prestava alla concettualizzazione delle problematiche ecologiche in termini di sistema. Il principale contributo di Holling va quindi individuato nell'utilizzo del termine resilienza per caratterizzare un equilibrio dinamico, riscontrabile in diverse condizioni spaziali. (Alexander 2013) Il lavoro di Holling, ispirato inizialmente dalla teoria generale dei sistemi (Von Bertalanffy 1950) ma applicato al settore dell'ecologia, si concentrò nel definire la resilienza attraverso la contrapposizione di fattori come efficienza e persistenza, costanza e cambiamento, prevedibilità e imprevedibilità di un evento (Gunderson 1999). Altri studi preferirono definire la resilienza attraverso il concetto di equilibrio (omeostasi) alla base del concetto di ecosistema che, come in tutti i sistemi aperti, tende ad una forma di equilibrio dinamico, per il mantenimento della sua integrità (Alexander 2013). Holling era interessato alla sopravvivenza dei sistemi ecologici, che possano richiedere omeostasi, al fine di preservare l'integrità e la funzionalità del sistema stesso (Alexander 2013). In questa ottica, il concetto di resilienza applicato all'ecologia apriva la strada agli studi socio-ecologici, o all'ecologia umana (Alexander 2013). L'articolazione più chiara di questa transizione apparve

nell'opera di Berkes e Ross: "La resilienza è un concetto di sistema, ed il sistema socio-ecologico, come un'unità integrata e interdipendente, si può considerare da sola come un sistema adattivo complesso." (Berkes, F. Ross 2013) La resilienza enunciata da Holling (1973) nel descrivere una caratteristica di un sistema in equilibrio, può facilmente essere adottata quale caratteristica descrivente una comunità, come intesa nel testo HFA: quale capacità di modellazione e reazione a stress esterni al sistema, che nel caso delle comunità saranno gli eventi estremi. Nel 1995, ad un solo anno dall'introduzione del concetto di resilienza nel campo della protezione civile, Holling rivide la sua iniziale definizione di resilienza, definendola: "Capacità tampone o la capacità di un sistema di assorbire perturbazioni, o la magnitudo del disturbo che può essere assorbita prima che un sistema cambi la sua struttura modificando le variabili ed i processi che controllano il suo comportamento" (Holling 1995) L'introduzione del concetto di magnitudo, legato ad un qualsiasi disturbo esterno salderà ancor di più la strada della resilienza al settore DRR.

<b>Autore</b>	<b>An.</b>	<b>Definizione</b>
<i>Holling</i>	1973	Resilience is defined as the amount of disturbance that can be sustained by a system before a change in system control or structure occurs. It could be measured by the magnitude of disturbance the system can tolerate and still persist
<i>Pimm</i>	1984	Resilience is the speed with which a system returns to its original state following a perturbation
<i>Holling et al.</i>	1995	It is a buffer capacity or ability of a system to absorb perturbation, or the magnitude of the disturbance that can be absorbed before a system changes its structure by changing the variables and processes that control behavior.
	1995	Resilience is the buffer capacity or the ability of a system to absorb perturbation, or the magnitude of disturbance that can be absorbed before a system changes its structure by changing the variables
<i>Alwang et al.</i>	2001	Resilience is the ability to resist downwards pressures and to recover from a shock. From the ecological literature – property that allows a system to absorb and use and even benefit change .Where resilience is high; it requires a major disturbance to overcome the limits to qualitative change in a system and allow it to be transformed rapidly into another condition.
<i>Walkers et al.</i>	2002	Resilience is a potential of a system to remain in a particular configuration and to maintain its feedbacks and functions, and involves the ability of the system to reorganize following the disturbance driven change.
<i>Cardona,</i>	2003	The capacity of the damaged ecosystem or community to absorb negative impacts and recover from these.
<i>Resilience Alliance</i>	2005	Ecosystem resilience is the capacity of an ecosystem to tolerate disturbance without collapsing into a qualitatively different state that is controlled by different set of processes. Thus, a resilient ecosystem can withstand shocks and rebuild itself when necessary. Resilience in social systems has the added capacity of humans to anticipate and plan for the future.

**Tabella 2.1-** Definizioni di Resilienza.(J S Mayunga 2007)

Nelle scienze sociali invece, a partire dagli anni '50, il termine resilienza comparve inizialmente in ambito antropologico, per poi approdare successivamente nella psicologia (Alexander 2013). L'uso del termine "resilienza" nella psicopatologia dello

sviluppo dei bambini deve molto al lavoro dello psichiatra americano Norman Garmezy (1918-2009) (Alexander 2013), che pubblicò i principali studi sulle sue scoperte in resilienza nel 1980 (Garmezy, N., Masten, A. S., Tellegen 1984). Oltre i problemi di natura psicopatologica, i ricercatori erano interessati alla resilienza come parte della crescita e sviluppo psicologico di un bambino (Bloch et al., 1956). Dopo alcuni anni di ricerche fu chiaro che il concetto di bambino 'invulnerabile', con alto grado di adattabilità e resistenza, era troppo rigido (Rutter 1985), mentre il termine resilienza rendeva meglio la descrizione di queste capacità. Il passaggio dall'ambito psicologico, dove il sistema era la mente, alle scienze sociologiche ed alla geografia umana, con l'introduzione del concetto di comunità resilienti, in cui il sistema era la comunità sociale in un dato ambiente (Tobin, 1999; Adger, 2000), innescò il problema di conciliare l'uso del termine con i modi in cui era già stato impiegato in psicologia (Kolar 2011). (Alexander 2013) L'importanza del concetto portò ad un peso crescente del termine, al fine di comprendere e gestire i complessi legami di sistema tra persone e natura (Klein et al, 2003, Walker et al, 2006). In questo percorso Timmerman (1981) sarà probabilmente il primo ad utilizzare il termine resilienza in relazione ai concetti di pericolo e disastro (Klein et al., 2003). Lo studioso definì il termine resilienza come la misura di un sistema, o parte della capacità del sistema, di assorbire e recuperare da un evento pericoloso (Klein, 2003). Seguendo il lavoro di Timmerman (1981), saranno in seguito pubblicate molte definizioni del concetto di resilienza, nei settori dei disastri e pericoli (Joseph S Mayunga 2007).

Percorrendo l'evoluzione etimologica e l'analisi della maggior parte delle definizioni, è possibile tracciare il seguente quadro generale per il concetto di resilienza:

- può descrivere l'abilità/capacità di un popolo (gruppo di persone, comunità, società...) di affrontare calamità e disastri, recuperando rapidamente un proprio equilibrio a seguito degli effetti del disastro. Questa capacità di azione/reazione viene definita tramite il concetto di *Community Disaster Resilience*;
- è legato ad una visione ecologica del termine, in cui si evidenzia la centralità di una prospettiva di sistema, basata su fattori, interni ed esterni al sistema, in grado di sviluppare un processo di autoregolamentazione e riorganizzazione del sistema stesso, a fronte di un evento stressante. In questa prospettiva viene data particolare enfasi ai fattori interni (Pendall et al., 2007). La resilienza del sistema facilita e contribuisce al processo di recupero delle comunità (Klein et al., 2003);
- si muove e può essere misurato con due tempistiche differenti. Da un lato la capacità di rapida reazione allo stress esterno e dall'altro la capacità, sul lungo



periodo, di ristabilire un nuovo equilibrio di sistema, in grado di riportare in rotta, senza variazioni significative, il percorso di una determinata comunità in un dato contesto sociale-ambientale-territoriale. In questo caso il valore di *Community Disaster Resilience* è collegato sia alla tempistica, sia alla capacità di rafforzamento della comunità a seguito dell'evento vissuto;

- è visto come un processo orientato di adattamento di un sistema, con importanti implicazioni politiche (Manyena 2006), basate su principi di apprendimento esperienziale, in merito alla conservazione della sua struttura essenziale. In questa ottica ha spesso un ruolo centrale il rapporto tra resilienza alle catastrofi ed il concetto di sostenibilità rispetto alle risorse naturali (Smith et al., 2001);
- può essere inteso come l'opposto del concetto di vulnerabilità. In quanto un sistema vulnerabile avrà una bassa capacità resiliente e viceversa. (Klein et al.2003)

<b>Autore</b>	<b>An.</b>	<b>Definizione</b>
<i>Timmerman</i>	1981	Resilience is the measure of a system's or part of the system's capacity to absorb and recover from occurrence of a hazardous event.
		Resilience is the ability of human communities to withstand external shocks or perturbations to their infrastructure and to recover from such perturbations.
<i>Wildavsky</i>	1991	Resilience is the capacity to cope with unanticipated dangers after they have become manifest, learning to bounce back.
<i>Dovers and Handmer</i>	1992	Re-active and pro-active resilience of society can be distinguished based on the major difference between ecosystems and societies (human capacity for anticipation and learning).
<i>Buckle</i>	1998	Resilience is the capacity that people or groups may possess to withstand or recover from the emergencies and which can stand as a counterbalance to vulnerability.
<i>EMA</i>	1998	Resilience is a measure of how quickly a system recovers from failures.
<i>Mallak</i>	1998	Resilience is the ability of an individual or organization to expeditiously design and implement positive adaptive behaviors matched to the immediate situation, while enduring minimal stress.
<i>Comfort</i>	1999	The capacity to adapt existing resources and skills to new systems and operating conditions.
<i>Kulig</i>	1999	Community resilience is the ability of a community to not only deal with adversity but in doing so reach a high level of functioning.
<i>Mileti</i>	1999	Local resiliency with regard to disasters means that a locale is able to withstand an extreme natural event without suffering devastating losses, damage, diminished productivity, quality of life without a large amount assistance from outside the com.
<i>Miletti; Geis; Chen</i>	1999	In the context of disaster management, resilience is used to describe the ability to resist or adapt to stress from hazards, and the ability to recover quickly.
<i>Adger</i>	2000	Social resilience is the ability of groups or communities to cope with external stresses and disturbances as a result of social, political and environmental change.
<i>Adger (2000); Kimhi and Shamai (2004)</i>	2000	Social resilience is understood as having three properties: resistance, recovery and creativity, in which (1) resistance relates to a social entity's efforts to withstand a disturbance and its consequences, and can be understood in terms of the degree of disruption that can be accommodated without social entity undergoing long-term change; (2) Recovery relates to an entity's ability to pull through the disturbance, and can be understood in terms of the time taken for an entity to recover from a disruption. (3) Creativity is represented by a gain in resilience achieved as part of the recovery process, and it can be attained by adapting to new circumstances and learning from the disturbance experience.
<i>Buckle et al</i>	2000	Quality of people, communities, agencies, and infrastructure that reduce vulnerability. Not just the absence of vulnerability rather the capacity to prevent or mitigate loss and then secondly, if damage does occur to maintain normal condition as far as possible, and thirdly to manage recovery from the impact.

<i>Department of Human services</i>	2000	The capacity of a group or organization to withstand loss or damage or to recover from the impact of an emergency or disaster. The higher the resilience, the less likely damage may be, and the faster and more effective recovery is likely to be.
<i>Paton et al</i>	2000	Resilience describes an active process of self-righting, learned resourcefulness and growth — the ability to function psychologically at a level far greater than expected given the individual’s capabilities and previous experiences.
<i>Alwang et al</i>	2001	From the sociology literature, resilience is the ability to exploit opportunities and resist and recover from negative shocks.
<i>Carpenter et al</i>	2001	The Resilience Alliance consistently refers to social-ecological systems (SES) and defines their resilience by considering three distinct dimensions: (1) the amount of disturbance a system can absorb and still remain within the same state or domain of attraction; (2) the degree to which the system is capable of self-organization; (3) the degree to which the system can build and increase the capacity for learning and adaptation.
<i>Bruneau et al.</i>	2003	An analysis of seismic resilience and apply the concept at four levels: (1) technical, physical systems perform when subjected to earthquake forces; (2) organizational, the ability to respond to emergencies and carry out critical functions; (3) social, the capacity to reduce the negative social consequences of loss of critical services; and (4) economic, the capacity to reduce both direct and indirect economic losses. Resilience has four dimensions: (1) robustness, strength to withstand a given level of stress without loss of function; (2) redundancy, the extent to which elements, systems that are substitutable; and (3) resourcefulness, the capacity to identify problems, establish priorities, and mobilize resources; (4) rapidity, the capacity to meet priorities and achieve goals in a timely manner. A resilient system has: (1) reduced probability of failures; (2) reduced consequences from failures; and (3) reduced time to recovery.
<i>Pelling,</i>	2003	The ability of an actor to cope with or adapt to hazard stress.
<i>Rose</i>	2004	Resilience includes inherent resilience (ability under normal circumstances) and adaptive resilience (ability in crisis situations due to ingenuity or extra effort).
<i>UNISDR</i>	2005	The capacity of a system, community or society potentially exposed to hazards to adapt, by resisting or changing in order to reach and maintain an acceptable level of functioning and structure. This is determined by the degree to which the social system is capable of organizing itself to increase this capacity for learning from past disasters for better future protection and to improve risk reduction measures.
<i>Foster,</i>	2006	Regional resilience is the ability of a region to anticipate, prepare for, respond to and recover from a disturbance.
<i>Paton &amp; Johnston</i>	2006	Resilience is a measure of how well people and societies can adapt to a changed reality and capitalize on the new possibilities offered.
<i>Plate</i>	2006	Resilience is the ability of a population to recover after an extreme event. The higher the resilience, the more a society is capable of recovery from disaster.
<i>TISP</i>	2006	Disaster resilience refers to the capability to prevent or protect against significant multi-hazard threats and incidents, including terrorist attacks, and to expeditiously recover and reconstitute critical services with minimum damage to public safety and health, the economy, and national security.
<i>Pendall et al</i>	2007	A person, society, ecosystem, or a city is resilient in the face of shock or stress when it returns to normal (i.e. equilibrium) rapidly afterward or at least does not easily get pushed into a new alternative equilibrium.
<i>UNISDR</i>	2009	The ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions.
<i>Toseroni</i>	2012	Capacità di un Sistema di assorbire un fattore perturbante ed invasivo, esterno o interno, previsto o imprevisto, al fine impedire o ritardare, il passaggio da uno stato di Crisi ad uno Emergenziale, reagendo e modellando la risposta della propria struttura allo scopo di superare l’evento avverso, ristabilendo un nuovo equilibrio nel Sistema.

**Tabella 2.2-** Mayunga, *Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: A capital-based approach.* (J S Mayunga 2007) con integrazioni di (Zhou et al. 2010)

Da questa analisi emerge con chiarezza un lessico confuso, in termini di significati ed approcci, nella definizione della resilienza rispetto agli shock esterni o ai pericoli naturali (Zhou et al. 2010). Analizzando l'enorme numero di definizioni, si possono individuare quattro qualità/temi distinti per la resilienza: biofisica, sociale, socio-ecologica e qualità di aree specifiche (Zhou et al. 2010):

- Nel primo tema di ricerca si esamina la resilienza del sistema biofisico o tecnologico. In questi studi massima attenzione è posta alle caratteristiche chiave dei sistemi, come ad esempio la diversità, inclusa la biodiversità (Holling et al 1995, Folke et al 2004), la diversità funzionale (risposta) (Chapin et al 1997; Elmqvist et al 2003), che provvedono alla conservazione, collasso, rilascio, rinnovo o ristrutturazione di un sistema (Gunderson e Holling 2001) (Zhou et al. 2010);
- Nel secondo gruppo centrale risulta la descrizione della risposta comportamentale di una comunità, delle istituzioni ed economie. La resilienza nei Sistemi Sociali può essere esaminata tramite variabili economiche, demografiche ed istituzionali, sia dal punto di vista temporale che spaziale.
- Il terzo gruppo si concentra sulla resilienza dei sistemi socio- ecologici (SES). All'interno di questo gruppo, sembrano esserci quattro fattori critici importanti, per la costruzione della resilienza dei SES (Folke et al. 2003):
  - 1) Imparare a convivere con il cambiamento e l'incertezza. Richiede la costruzione di una memoria storica degli eventi passati, abbandonando il concetto di stabilità, prevedendo l'imprevisto, ed aumentando la capacità di imparare dalla crisi;
  - 2) Coltivare la diversità nelle sue svariate forme. Incrementa le possibilità di per far fronte a shocks e sollecitazioni;
  - 3) Combinando diversi tipi di conoscenze per l'apprendimento è una strategia ponte particolarmente efficace per stimolare l'apprendimento e l'innovazione (Cash e Moser 2000);
  - 4) Creare opportunità di auto-organizzazione e collegamenti su diverse scale (Zhou et al. 2010);
- Il quarto gruppo combina elementi dei precedenti tre, ma è intrinsecamente centrata su aspetti geografici. In questa prospettiva, la resilienza è concepita come una caratteristica biofisica, sociale o socio-ecologica, all'interno di una specifica area o dominio geografico. Ad esempio quando si parla di resilienza locale riferita un disastro, ci si riferisce ad una località in grado di sopportare un evento estremo naturale, senza subire perdite devastanti, danni, diminuzione della produttività o

della qualità della vita, senza una grande quantità di interventi provenienti al fuori della comunità (Miletti 1999). Altri studiosi, come Cutter et al. (2008), hanno sviluppato un modello di resilienza ai disastri di un luogo (DROP), per analizzare la relazione tra vulnerabilità e resilienza, ed affrontare i problemi reali di luoghi reali (Zhou et al. 2010).

Un altro interessante punto di vista è espresso da Proag (2014) che delinea il concetto di Sistema resiliente: “Un sistema è generalmente progettato per comportarsi in un certo modo in circostanze normali. Quando è disturbato nel suo equilibrio, da un evento dirompente, le prestazioni del sistema devieranno dal suo livello di progettazione. La resilienza del sistema corrisponderà alla sua capacità di ridurre, sia la magnitudo che la durata della deviazione, nel modo più efficiente possibile rispetto agli abituali obiettivi e prestazioni del sistema” (Proag 2014). Questa capacità di contenimento della magnitudo d’evento e rapidità di recupero è ascrivibile a tre proprietà o capacità (Fiksel 2003; Rose 2005) che ci aiutano a definire, quantificare e modellare le proprietà resilienti di un sistema:

- Capacità di assorbimento: capacità del sistema di assorbire l’evento dirompente;
- Capacità di adattamento: capacità di adattarsi all’evento;
- Capacità di ripristino: capacità del sistema di recupero dall’evento.

Questa definizione di Resilienza aperta a tre proprietà e con le finalità sopra descritte apre la strada a due interessanti concetti, che vedono la Resilienza suddivisibile nei termini di *Hard* e *Soft* (Moench, 2009):

- la resilienza *Hard* (strutturale): vista come la forza diretta di strutture o istituzioni poste sotto pressione. Ne è un esempio l’aumento della resilienza di una struttura attraverso misure specifiche di rinforzo, al fine di ridurre la probabilità di collasso.
- la resilienza *Soft* (funzionale): vista come la capacità dei sistemi di assorbire e recuperare l’impatto di eventi distruttivi, senza cambiamenti fondamentali nella funzione o nella struttura. Ciò dipende dalla flessibilità e dalla capacità di adattamento del sistema nel suo complesso, piuttosto che dal semplice rafforzamento delle strutture o istituzioni, in relazione alle sollecitazioni specifiche, come avviene nell’approccio della resilienza *hard* (Proag 2014).

Il lavoro di Proag (2014) apre ad una certa sovrapposibilità tra i concetti di *Hard Resilience* con Resistenza e *Soft Resilience* con Resilienza.

Per le finalità di questo lavoro di ricerca, dall’insieme di definizioni ed approcci fin qui

elencati, sono stati in particolare selezionati e presi in considerazione alcuni dei concetti:

- Holling (1973) → Utilizzo del concetto di resilienza in Ecologia; utilizzo del concetto di magnitudo del disturbo esterno (energia del fenomeno) e concetto di risorse del sistema;
- Timmerman (1981) → Inserimento del concetto di comunità, shock esterno e ripresa/funzionamento delle infrastrutture;
- Pimm (1984) → Collegamento con il concetto di tempo (tempistica?);
- Pimm (1984); Holling et al. (1995); Gunderson et al. (1997) → Utilizzo del concetto di “stabilità funzionale”;
- Wildavsky (1991) → Introduzione del concetto di apprendimento e formazione;
- Dovers and Handmer (1992) → La resilienza quale azione sulla mitigazione degli effetti. Imparare dal passato ed avere un atteggiamento di previsione delle conseguenze;
- Holling et al. (1995) → Introduzione del concetto di “riserva d’energia”;
- Mallak (1998) → Concetto di pianificazione e gestione dell’emergenza non prevista con riduzione dello stress di sistema;
- Miletta (1999) → Introduzione indiretta del concetto di risorse-energia interna;
- Miletta (1999); Geis (2000); Chen et al. (2008) → Utilizzo ed inserimento dei concetti di resistenza (energia di riserva) ed adattamento (utilizzo delle risorse interne) unite alla temporalità di un recupero delle funzioni;
- Carpenter et al. (2001) → Resilienza dei sistemi di tipo eco-sociale (SES), con tre dimensioni: 1) Capacità di assorbire la perturbazione; 2) Capacità di auto organizzazione; 3) Capacità di apprendimento adattivo;
- Paton et al. (2000) → Introduzione di una resilienza che accresce con l’esperienza;
- Cardona (2003) → Concetto di assorbimento, legato al concetto di risorsa;
- UN-ISDR (2005) → definizione specifica per il settore del DRR;
- Proag (2014) → concetto di hard-soft Resilience e capacità di adattamento, assorbimento e ripristino.

## 2.5 – Il rapporto tra Resilienza e Vulnerabilità.

Dalla revisione bibliografica emerge un nuovo approccio alle dinamiche di DRR che, spostando l'attenzione sullo sviluppo delle competenze-capacità delle comunità, porta il concetto di resilienza ad incrociare necessariamente quello più classico e conosciuto di Vulnerabilità del sistema. Resilienza e vulnerabilità divengono così due elementi chiave negli studi sui rischi naturali (Klein et al. 2003). E' quindi centrale la necessità di riuscire a comprendere il rapporto esistente tra essi. La vulnerabilità si riferisce alla possibilità di perdita (Cutter 1996) e le definizioni più specifiche definiscono il potenziale di perdita, in relazione con la probabilità di esposizione e la suscettibilità al danno (Zhou et al. 2010). Etkin et al. (2004) definisce la vulnerabilità come la propensione a subire un certo grado di perdita da un evento pericoloso, mentre Turner et al. (2003) la definisce come il grado in cui, in un sistema, è probabile il verificarsi di danni a causa dell'esposizione a un pericolo (Zhou et al. 2010). Alexander (2009) fa notare come il termine vulnerabilità derivi dal latino vulnerare, che significa 'ferita', ed in linea di massima, si riferisce all'esposizione di una persona, risorsa, beni o attività al potenziale danno o perdita (Zhou et al. 2010). Analizzando i campi d'applicazione ed i lavori specifici, quel che emerge è un uso piuttosto variegato del termine Vulnerabilità, spesso con differenze sia di significato che di applicazione. Sono riscontrabili infatti anche alcuni paradossi collegati al concetto. In primo luogo, la vulnerabilità può essere disaggregata, per motivi d'analisi, in settori o componenti (fisici, sociali, economici o psicologici), che richiedono comunque una visione essenzialmente olistica, quando ci si riferisce all'unità che subisce un danno. (Cardona, 2004).

In secondo luogo, come per il rischio, la vulnerabilità assume i contorni di un concetto ipotetico che, tuttavia, non manca di realtà. Semplicemente è non tangibile: nello stesso modo in cui, nel mondo fisico, l'attrito compare solo quando qualcosa è in movimento, così la vulnerabilità diventa fisicamente visibile solo quando si manifesta come impatto (Alexander 2009). Una possibile interpretazione della Vulnerabilità, può essere agganciata alle circostanze che la generano, ad esempio spaccettando la Vulnerabilità in elementi minori a secondo del loro contesto (Alexander 1997; Özerdem e Jacoby 2006):

- Vulnerabilità totale: si riferisce alla vita che è generalmente precaria, perché poco o nulla è stato fatto al fine di ridurre le fonti di rischio ed i potenziali impatti. Questa condizione tende ad applicarsi alle società povere ed emarginate, che non dispongono di risorse per proteggersi;

- Vulnerabilità economica: si riferisce alle persone che non hanno un'adeguata occupazione e, quindi, la vulnerabilità si riferisce alla precarietà delle loro attività produttive e delle fonti di reddito;
- Vulnerabilità tecnologica o tecnocratica: causata dalla pericolosità della tecnologia o del modo in cui viene utilizzata;
- Vulnerabilità residua: causata dalla mancanza di modernizzazione, in cui le condizioni di rischio si evolvono, ma le strategie di mitigazione non riescono a tenerne il passo;
- Vulnerabilità delinquenziale: causata dalla corruzione, negligenza o attività criminale che mette a rischio persone o beni;
- Neo Vulnerabilità: causata dal cambiamento delle circostanze, per esempio a seguito della comparsa di rischi emergenti (Alexander 2009).

Se la vulnerabilità assume forme diverse o ha componenti differenti, non solo sarà multiforme, ma si caratterizzerà anche per l'interazione tra le varie componenti. In questo caso varrà il principio della Gestalt: ossia la visione d'insieme può essere superiore alla semplice somma delle parti (Alexander 2009). E' evidente quindi come lo studio della vulnerabilità sia fondamentale, volendo individuare punti di contatto e differenze con il concetto di resilienza. Da un lato avremo quindi l'enfasi della resilienza ai disastri, legata proprio alla fase di potenziamento delle capacità, di resistere e recuperare dalle perdite causate da eventi naturali estremi, nel più breve tempo possibile e con la minima o assente assistenza esterna (Zhou et al. 2010).

In questa accezione la Resilienza ai Disastri risulta un processo, concentrato principalmente sulle fasi di pre e post disastro, che può aiutare a migliorare le capacità del sistema di resistere, recuperare ed esplorare opzioni politiche per affrontare i pericoli. Questa accezione di resilienza può essere migliorata in modo dinamico attraverso, sia l'apprendimento dalle esperienze di disastri storici, sia tramite l'adattamento alle impostazioni geografiche locali (Zhou et al. 2010). La Vulnerabilità, dal canto suo, pone l'accento sulla risposta del sistema ai pericoli (reali o potenziali), determinanti la probabilità di perdita a causa di essi. Il concetto di vulnerabilità si concentra solo sulla situazione del sistema prima che avvenga un disastro, ed è un'utile informazione per la preparazione ai futuri pericoli. La Vulnerabilità è una caratteristica intrinseca del sistema, cambia spostandosi da un luogo a un altro (Zhou et al. 2010).



**Figura 2.7-** *Relazione tra Vulnerabilità e Resilienza* (Zhou et al. 2010)

Con il termine Resilienza il discorso risulta più complesso e fumoso. Sicuramente la Resilienza ai Disastri, è importante per comprendere l'incertezza e ridurre le perdite da calamità naturali. Nel campo della resilienza ai disastri, i tecnici di settore incontrano tre difficoltà (Zhou et al. 2010):

- A livello concettuale, per l'assenza di una definizione esplicita dal punto di vista geografico;
- A livello operativo, per la difficoltà di modellare la resilienza a livello di comportamento individuale, di gruppo, o comunitario all'interno di un unico impianto;
- A livello applicato, per la difficoltà di trasferire la resilienza a diverse scale spaziali.

<b>Vulnerabilità</b>	<b>Resilienza</b>
Resistenza	Recupero
Legato alla forza	Legato al tempo
Difesa	Sicurezza
Mitigazione	Adattamento
Istituzionale	Basato sulla comunità
Sistema	Rete
Ingegneristico	Culturale
Valutazione dei rischi	Analisi della vulnerabilità e capacità
Risultati	Processi
Norme	Opere

**Tabella 2.3-** *Differenze tra Vulnerabilità e Resilienza* (Manyena 2006).

Dal raffronto tra Vulnerabilità e Resilienza, al di là dei punti in comune, o specifiche peculiarità, emerge con chiarezza l'elemento comune: la comunità (o il sistema). Questa potrà essere più o meno resiliente, più o meno vulnerabile. Sarà intorno a questo soggetto che ruoteranno tutte le analisi e le azioni.



### **2.5.1-Il concetto di Comunità Resiliente.**

La comunità resiliente è un concetto multidimensionale, definibile come la capacità della comunità di resistere a crisi o distruzioni. La resilienza della comunità è l'abilità di 'riprendersi', ma può anche suggerire un cambiamento sistemico, l'adattamento e la creatività in relazione a stress, cambiamenti e sfide (Leykin et al. 2016). In questo specifico campo, l'integrazione di concetti come "resilienza", "capacità di fronteggiare situazioni" e "adattamento" è comune. Spesso piccole differenze tra questi termini si perdono nel corso di un crescente discorso multidisciplinare. Le componenti chiave di una "comunità resiliente" includono caratteristiche sociali (ad esempio l'impegno della comunità, il capitale sociale...), economiche ed ambientali-ecologiche, come la sostenibilità dei sistemi delle infrastrutture urbane (Leykin et al. 2016). In riferimento ad una comunità, al fine di migliorare la comprensione del suo grado di debolezza e migliorare la sua preparazione, è molto utile l'individuazione delle migliori strategie per la valutazione periodica degli elementi chiave appena descritti. Queste valutazioni dovrebbero interessare i fattori più significativi, già precedentemente identificati come elementi portanti, per la costruzione della resilienza della comunità e sua capacità di funzionamento (Leykin et al. 2016). Una Comunità resiliente è quindi descrivibile come una comunità insediata, entro confini geografici ben definiti, costituita da legami sociali in grado di sopportare e sopravvivere in situazioni di crisi, con una capacità adattiva e di risposta reale ed efficace in caso di mutate circostanze (Leykin et al. 2016), ovvero una comunità in grado di mantenere funzionanti le attività di base (CIGI, 2012). Una comunità con tali caratteristiche è essenzialmente definibile come poco vulnerabile. Questo riporta l'attenzione al binomio vulnerabilità-resilienza. Seppur non considerabili come termini opposti, è evidente che là dove il livello di vulnerabilità è elevato, avremo un basso livello di resilienza, e viceversa (Joseph S Mayunga 2007). A tal riguardo Klein et al. (2003) sottolineano come il definire la resilienza in questo modo comporti un ragionamento circolare: una comunità è vulnerabile perché non è resiliente e non è resiliente perché è vulnerabile. La resilienza viene così ad essere l'ultimo tassello di un lungo percorso di crescita nel campo del DRR. Di questa disciplina e cammino sono chiare le tappe principali: inizialmente strutturato intorno al concetto di Pericolosità (approccio scientifico); successivamente evoluto intorno al concetto di Vulnerabilità (approccio tecnico) ed infine approdato al concetto di Rischio (approccio tecnico-scientifico). L'ulteriore passo in avanti si è compiuto con l'introduzione del concetto di Resilienza, che apporta un cambiamento significativo di ottica, approccio e risoluzione definibile di tipo tecnico-scientifico-sociale. In quest'ultimo passaggio, massima è l'intensità del rapporto tra le condizioni

ambientali, il territorio e le comunità.

Tenendo conto di tutto ciò, una Comunità resiliente di fronte ad un disturbo esterno avrà tre possibilità di risposta-atteggiamento (Handmer et Dovers 2009):

- Resistenza: in questo caso si caratterizzerà per la resistenza al cambiamento. Un sistema umano di questo tipo fa tutto il possibile per evitare cambiamenti;
- Cambiamento ai margini: in questo caso si caratterizzerà per il riconoscimento del problema, la discussione delle implicazioni, e, si spera, un chiaro riconoscimento del fatto che l'attuale sistema non è sostenibile ed è necessario il cambiamento;
- Apertura e adattabilità: in questo caso l'approccio punta a ridurre la vulnerabilità. Si ha un elevato grado di flessibilità. La sua caratteristica chiave è la preparazione ad adottare ipotesi operative di base e strutture istituzionali nuove.

## **2.6 - Eventi estremi: dalle crisi alle catastrofi.**

Storicamente, i disastri sono stati popolarmente concepiti come eventi anomali, "atti di Dio" o "abomini" (Douglas, 1970). Al contrario, gli approcci scientifici più recenti nello studio dei disastri sembrerebbero suggerire come, tutti i disastri, avrebbero degli agenti causali identificabili e quindi prevedibili. La nozione di agenti causali suggerisce anche che alcuni passaggi chiave possano essere identificati, caratteristica questa particolarmente importante (Gentile 2006) perché se si riesce a comprendere i meccanismi alla base di un evento avverso, riconoscendone tra l'altro la natura o l'influenza umana, si può operare su essi al fine di ridurne l'incidenza.

Ciò si riflette ad esempio sui pericoli naturali, che hanno le potenzialità di divenire un disastro in assenza di corretti sistemi di mitigazione (Zhou et al. 2010). In questo caso il verificarsi di un evento estremo potrebbe dare luogo ad un evento emergenziale, in cui a crescenti assenze di misure di contrasto, corrisponderebbero complessi e crescenti contesti, definiti: emergenza, disastro o catastrofe. Tuttavia, ciò che è definibile come un disastro per un'agenzia, può al contrario essere ancora una crisi in atto o un'emergenza per un'altra (Gentile 2006). Abbiamo quindi bisogno di un chiarimento perché altrimenti gli studiosi, convinti di comunicare tra loro, parlano in realtà di fenomeni un po' diversi. (Quarantelli, 1995) I termini oltre a non essere tra di loro sinonimi, nascondono tra le pieghe dei loro significati differenze sostanziali, che si manifesteranno pienamente nell'impostare o condurre le tipiche attività descritte nel Ciclo dei Disastri (Alexander, 2002). Nel suo libro *Disastri antropici*, Turner (1978) propose un modello per la descrizione di come avvengono le catastrofi nelle organizzazioni.

Il modello di Turner si basava sulla comprensione che gli incidenti sono in ultima analisi dei difetti latenti dei sistemi sociali-tecnici (Gentile 2006). Per l'autore i fallimenti dei sistemi sociali-tecnici si verificavano dopo un periodo di incubazione, in cui il rapporto tra le caratteristiche sociali e tecniche di un sistema potevano insieme essere incubatrici di un problema, per un periodo di tempo, producendo un ambiente in cui un incidente sarebbe stato attivato, anche da un piccolo evento scatenante (Gentile 2006). Rispetto ad uno studio dei disastri che analizzava separatamente la componente sociale e tecnica, Turner (1978) propose quindi di studiare i disastri contemporaneamente nelle loro componenti sociale e tecnica. Il modello Turner (1978) per la comprensione dei disastri socio-tecnici (antropici) si compone di 6 fasi e, pur riferendosi solo a scenari antropici, presenta spunti interessanti confrontabili con il Ciclo dei Disastri teorizzato solo molti anni dopo.

1	La prima fase è caratterizzata da un certo punto di partenza nel tempo, quando conoscenze e codici di comportamento vengono riuniti insieme formare un sistema di funzionamento, o un codice di condotta concordato. Questo sistema operativo può essere definito all'inizio della vita di un'organizzazione, o successivamente, come risultato di qualche cambiamento nel funzionamento dell'organizzazione.
2	Durante la seconda fase, il sistema funzionerà, con problemi ed eventi minori. Questi eventi non saranno presi in particolare considerazione in quanto non allineati alla visione generale dei pericoli prevista dall'organizzazione.
3	Nella terza fase si ha la comparsa di qualche evento scatenante che, a causa del suo impatto, aumenta la consapevolezza percettiva dei decisori coinvolti nella fase due. In questa fase si cercherà di rispondere al problema nel contesto delle ipotesi studiate, a priori, sulle modalità di funzionamento del sistema.
4	Questa fase del modello può essere riconosciuta come l'inizio del disastro. Costituirà in genere uno scenario di crisi "malstrutturata", non conforme alle assunzioni precedentemente ipotizzate dai membri dell'organizzazione, in merito alla sicurezza.
5	Fase delle operazioni di soccorso e di salvataggio. La necessità di recuperare e ristabilire il funzionamento del sistema sarà compromesso dalla natura della situazione non pianificata.
6	La fase finale è quella dell'apprendimento. I responsabili del funzionamento del sistema devono fare i conti con quello che è successo.

**Tabella 2.4-** *Modello di Turner in 6 passaggi.*

La maggior parte dei ricercatori ed il personale tecnico esperto in pianificazione e gestione delle emergenze, riconosce e fa distinzione di tipo qualitativo/quantitativo tra gli incidenti di routine ed i disastri. Un disastro non è semplicemente un incidente più grande del normale (Quarantelli 2000). Il primo utile e necessario passaggio consiste nell'affrontare il concetto di crisi, quale stadio iniziale di un sistema, lontano dalla sua situazione di normalità. Potremmo definire la Crisi come una situazione che richiede una risposta rapida. Questa caratteristica di rapidità porta molto spesso a confondere un contesto di crisi con uno emergenziale. Nelle situazioni di crisi gli effetti delle risposte sono o possono sembrare poco chiari (Gentile 2006). Le crisi sono qualcosa di inaspettato, che mette in luce tutta l'inadeguatezza di un Sistema, sia in termini di "mal struttura", sia in termini di contesti tecnici, sociali e culturali. Maggiore è il grado di mal struttura, più complessa sarà l'individuazione delle problematiche e la loro gestione. In questi casi si potrà avere un coinvolgimento crescente di differenti agenzie. Questa situazione a spirale può portare al disastro (Gentile 2006). Le emergenze hanno proprietà ben diverse. Una caratteristica fondamentale riguarda il loro governo che, dopo essere stato inquadrato, risulta di facile gestione per quanto riguarda l'identificazione di una strategia adeguata ed efficace. In termini organizzativi, una situazione di emergenza potrebbe rappresentare una situazione di pericolo che può essere affrontata utilizzando le risorse e procedure previste dalla pianificazione (Gentile 2006). La distinzione tra emergenze e disastri risulta più facile. Mentre le emergenze presentano almeno una necessità di tipo decisionale più strutturata e meno opprimente. I disastri, assumendo una posizione neo-relativista, non sarebbero altro che la costruzione sociale derivante da emergenze e crisi. Usando le parole di Dombrowsky: "I disastri non causano effetti. Gli effetti sono ciò che noi chiamiamo un

disastro”(Gentile 2006). A questo punto è evidente come la chiarezza nella descrizione dei vari contesti, può fare la differenza nelle strategie di DRR, infatti: “E’ necessario fare una distinzione aggiuntiva tra le occasioni che potrebbe essere chiamate "disastri" e quelle che potrebbero essere designate come "catastrofi", per la pianificazione e la gestione degli eventi.” (Quarantelli 2000) Le differenze di tipo qualitativo e quantitativo sottolineano come non vi sia una classificazione unica, una specie di scala universale di misura dei disastri, ma piuttosto uno scenario valutabile, da calare all’interno di un contesto specifico. Come ci ricorda Quarantelli: “Per i ricercatori americani in particolare, questo divenne sempre più evidente quanto iniziarono a studiare situazioni generatrici di crisi in altre società, in particolare nei Paesi in via di sviluppo. Alcuni dei comportamenti sociali, in alcune di queste occasioni, avevano assunto chiaramente una diversa qualità rispetto agli avvenimenti tipici da loro conosciuti. Questi occasioni così qualitativamente diverse furono più utilmente chiamate "catastrofi" (Quarantelli 2000). Lo studioso, con un approccio di tipo operativo, propose le seguenti differenze tra le tre tipologie d’eventi:

Parametro		Emergenze	Disastri	Catastrofi
1	<i>Territorio aree colpite e comunità</i>		L’epicentro è circoscritto e permette una facile concentrazione degli aiuti. I danni di natura sociale da dover recuperare sono molto inferiori a quelli di una catastrofe. Si può assistere a livelli di distruzione importante ma molto localizzati.	Il livello di distruzione è quasi totale. Ciò rende impossibili le normali azioni di soccorso e recupero condotte in maniera autonoma dalle comunità. La maggior parte della comunità è fortemente colpita dall’evento al punto di non poter reagire secondo le normali modalità di gestione dei disastri. Le aree colpite possono essere estese. Sono coinvolte anche le comunità limitrofe. I danni di natura sociale da dover recuperare sono molto più ingenti di quelli legati ad un disastro. La maggior parte dei posti di lavoro, ritrovo, trasporto, educazione sono totalmente distrutti come cattive risultano tutte le linee di comunicazioni, energetiche e di servizi essenziali.
2	<i>Strutture di Soccorso</i>	Le strutture sono impiegate in numero minore rispetto ad un disastro, non troppo differenziate e continuano ad operare singolarmente.	Si ha un rapido intervento di strutture operative differenti che convergono in un unico luogo e devono rapidamente operare in sinergia.  Le strutture anche se danneggiate continuano ad operare.	Tutti i professionisti del soccorso e delle professioni d’aiuto sono coinvolti in prima persona. Potrebbero però essere morti, feriti, non in grado di accedere al proprio posto di lavoro o sono isolati nelle comunicazioni. Impossibile il funzionamento della macchina dei soccorsi nell’immediato e nel periodo di recupero. Le strutture di soccorso risultano danneggiate al punto di non essere operative.
	<i>Coordinamento dei Soccorsi</i>		Si assiste ad una parziale perdita di autonomia d’azione e libertà di visione al fine del raggiungimento di uno scopo maggiore. Ciò avviene anche grazie a strutture non esistenti o operanti nel tempo ordinario. L’assenza di figure e risorse chiave impone l’inserimento di persone in	

			luoghi importanti, provenienti da ambienti esterni alle comunità coinvolte. Questo può essere utile solo nelle fasi di soccorso. Nei disastri ciò, se ben pianificato, comporta una supplenza solo per la fase di soccorso, nelle catastrofi può richiedere tempi lunghi, anche nella fase di recupero con un aumento considerevole di attriti tra comunità locali ed estranei.
		Mantenimento degli standard d'approccio ed intervento	Cambiano standard, regole e modalità di approccio. Spesso si accetta operativamente quello che non sarebbe accettabile durante una normale emergenza.
<b>3</b>	<i>Aiuti</i>		<p>Nei disastri gli aiuti convergono rapidamente su un unico obiettivo individuato come principale.</p> <p>Non è possibile l'arrivo di aiuti da parte delle comunità limitrofe in quanto anch'esse coinvolte nell'evento. Gli obiettivi possono essere multipli e la presenza di comunità limitrofe, anch'esse colpite rende, difficile l'arrivo degli aiuti dove ce n'è più bisogno. In questo caso le comunità limitrofe possono influenzare aiuti, soccorsi, merci e comunicazioni</p>
<b>4</b>	<i>Strutture di vertice (tecnico, politico, amministrativo)</i>		<p>I danni sono limitati nello spazio e nel tempo. Pesanti possono essere le frizioni tra risorse interne ed esterne nei soccorsi-recupero di lungo periodo.</p> <p>Le strutture non riescono a svolgere il loro compito per collasso delle reti, morte del personale etc. Questa situazione interessa le fasi del soccorso e del recupero e richiede l'intervento di risorse esterne.</p>
	<i>Strutture pubbliche</i>		<p>Non avviene una massiccia interruzione delle strutture sociali-tecniche-energetiche e l'evento è più circoscritto.</p> <p>La maggior parte delle strutture pubbliche, sociali e private collasano fisicamente e funzionalmente rendendo impossibili le azioni di soccorso e ripresa autonome. Si assiste al collasso delle reti di comunicazioni, energetiche e di trasporto.</p>
	<i>Gestione funzionale ed amministrat.</i>		Si riduce la distanza tra pubblico e privato, vengono meno procedure e norme al fine del rapido reperimento di risorse, di ogni tipo, necessarie a gestire l'evento.
	<i>Aspett organizzativi sociali, comunitari</i>		Sono presenti differenze di significative riguardo cambiamenti di natura organizzativa, sociale, comunitaria.
<b>5</b>	<i>Mass Media</i>		<p>Il ruolo e l'attività dei mass media può incrementare di molto la percezione di un disastro come una catastrofe. L'interesse è comunque più accentuato solo nei primi giorni.</p> <p>La copertura è quasi totalmente a livello nazionale essendo la stampa locale non più operativa. Le differenze tra carta stampata ed elettronica è notevole. Vengono meno i soliti filtri, si cercano le notizie sensazionali. La stampa elettronica riesce a diffondere un numero maggiore di notizie non controllate rispetto a quel che avviene durante un disastro</p>
<b>6</b>	<i>Sfera politica</i>		<p>La presenza di funzionari e politici nazionali può bastare a livello simbolico.</p> <p>Sia per i disastri che nelle catastrofi l'ambito politico è fortemente coinvolto, specialmente a livello di comunità locali. E' necessario un coinvolgimento fattivo del livello politico. Le catastrofi portano in superficie o amplificano debolezze sociali o organizzative già esistenti, creando il presupposto per essere strumentalizzate dagli attori politici</p>

**Tabella 2.5-** Tavola di confronto Emergenza-Disastro-Catastrofe.(Quarantelli 2000)

Questa proposta di classificazione non indica che tutto è diverso. La ricerca non ha ancora completamente chiarito quali siano le differenze più significative. Sembra che le più probabili compaiano quando, nella scala sociale, si passi dall'individuo alla nazione (Quarantelli 2000). Ad esempio, in una fase di crisi, a ridosso del momento d'impatto, a livello umano individuale, la reazione è notevolmente simile e generalmente buona, mentre dal punto di vista organizzativo o dell'intera comunità vi sono differenze marcate tra catastrofi e disastri, conducenti generalmente ad una scarsa risposta nel primo caso (Quarantelli 2000). Tutto ciò ha delle ripercussioni nel momento in cui si adottano in sequenze le azioni del Ciclo dei Disastri, in quanto nella gestione delle catastrofi si adottano alcuni tipi di pianificazione e gestione del fenomeno che risultano differenti, rispetto al verificarsi di un disastro. Questa differenza di approccio va sempre considerata ed è necessaria per ognuna delle fasi del Ciclo del Disastro. Nel 2009 anche l'ONU propose un proprio glossario per fare luce in alcune zone grigie, dove la scelta della corretta terminologia avrebbe potuto fare la differenza. Per l'Organizzazione Internazionale, un Disastro è: "Una grave perturbazione del funzionamento di una comunità o di una società con conseguenti diffuse perdite umane, materiali, economiche ed ambientali, con impatti che superano la capacità della comunità o società colpita di fronteggiare la situazione utilizzando le proprie risorse."(UN-ISDR 2009) Le conseguenze di un Disastro per ISDR possono includere: "Perdita di vite, feriti, malattie e altri effetti negativi sul benessere fisico, mentale e sociale umano, insieme con danni alla proprietà, distruzione di beni, perdita di servizi, disgregazione sociale, economica e degrado ambientale."(UN-ISDR 2009) Oltre al punto di vista ONU che, per suo mandato, fornisce una visione generale e complessiva, più rivolta alla focalizzazione degli aspetti tipici della pianificazione, un altro punto di vista davvero interessante può essere quello dell'approccio tecnico dei soccorsi. In questo caso la dimensione, o se vogliamo, la magnitudo del problema è centrale, al fine di calibrare e commisurare la risposta tecnica di soccorso. Da questa particolare prospettiva, traiamo le seguenti definizioni:

- **Emergenza:** è un evento comune. Una situazione di emergenza potrebbe essere un incidente in cui risulta un osso rotto, un infarto o ictus (McGlown & Robinson 2011). Mentre UN-DHA parla di un evento improvviso e imprevisto che di solito richiede misure immediate per ridurre al minimo le conseguenze negative.(UN-DHA 1992);
- **Disastro:** è un evento grave. Come ad esempio una massiccia inondazione, un tornado o uragano distruttivo, un evento antropico o terroristico. La comunità può essere colpita, le risorse locali possono essere non sufficienti e richiedere

l'assistenza dallo Stato. Questi eventi disturbano l'ordine sociale, la psiche e il senso di sicurezza di coloro che vivono nella regione. Il ricordo di tali eventi può persistere per generazioni (McGlown & Robinson 2011);

- **Catastrofe:** è un evento raro insolitamente estremo che colpisce un'intera nazione o una parte del mondo. Questi eventi richiedono risorse massicce di assistenza esterne all'area colpita e a livello di soccorsi globali. Il danno a livello di ordine sociale e psicologico e la sicurezza del Paese/Paesi colpiti può essere profondo e prolungato (McGlown 2011).

	<i>Routineness/ Severity</i>	<i>Impact/ Resources</i>	<i>Social Order/ Psyche</i>
<b>Emergency</b>	Routine, adverse events	None outside the affected individual or family	No disruption or long-term effect
<b>Disaster</b>	Nonroutine, severe	Community-wide impact; may require resource assistance	Disrupts social order or psyche of area or region
<b>Catastrophe</b>	Unusually extreme, rare events	Affects an entire nation and/or parts of the world; requires extensive resource assistance	Long-term disruption to the social order, security, or psyche of a nation or its peoples

**Figura 2.8** – *Tavola di confronto* (McGlown & Robinson 2011).

Nell'analisi delle varie definizioni di catastrofe si evidenziano varie sfumature di approccio-significato:

- la FEMA parla di ogni incidente naturale o antropico, incluso il terrorismo, che risulta di straordinario livello per numero di feriti, danni, distruzione colpente la popolazione, le infrastrutture, l'ambiente, l'economia, il morale della Nazione e le funzioni governative (US Department of Homeland Security – National Response Framework);
- Bissell (2010) parla di un evento che direttamente o indirettamente colpisce un intero Paese, richiedendo l'intervento di soccorsi nazionali o internazionali, a causa della minaccia allo stato sociale di un numero sostanziale di cittadini per un periodo esteso di tempo;



- Quarantelli (2006), introduce 6 parametri di riferimento, in cui: 1) Tutte o la maggior parte delle strutture della comunità sono seriamente danneggiate; 2) I funzionari locali non sono in grado di svolgere il loro consueto lavoro, e questo si estende spesso nel periodo di recupero; 3) Non possono essere forniti aiuti dalle comunità limitrofe; 4) La maggior parte, se non tutte, le funzioni comunitarie quotidiane sono bruscamente e contemporaneamente interrotte; 5) Il sistema dei mass-media, soprattutto negli ultimi tempi tramite i canali social, costruiscono catastrofi ancora più di quanto non facciano i disastri; 6) A causa dei 5 precedenti punti, l'arena politica diviene ancor più importante (Quarantelli 2006).



Figura 2.9 – *Continuum of Magnitude*. (Bissell 2011)

Dalle varie definizioni fornite, un elemento emerge con chiarezza: non esistono a priori valori per poter catalogare uno specifico evento come emergenza o disastro, senza averlo prima inquadrato nel suo contesto. L'utilizzo di indicatori permette di valutare la dimensione del fenomeno impattante su una comunità, facendo salvo quel principio di *Continuum of Magnitude* espresso da Bissell (2010), ovvero la progressione crescente e continua, in termini di energia d'impatto e conseguenze, da un contesto emergenziale ad uno di catastrofe. Secondo Bissell (2011) avremo quindi la seguente classificazione:

- **Emergenza:** effetti locali gestiti con risorse locali. Esempi: incidenti nei trasporti, alluvioni locali, collassi di edifici, etc;
- **Disastri:** effetti locali o regionali. Gestione con risorse locali o regionali. Le risorse nazionali possono essere utilizzate, ma gli effetti del danno non sono nazionali. Le infrastrutture sociali sono intatte;
- **Catastrofi:** evento con implicazioni nazionali, il soccorso a livello locale o regionale è inadeguato o impossibile. Danneggiati molti sistemi sociali e governativi. Conseguenze di lungo termine. Può coinvolgere molteplici Paesi;
- **Evento di livello estinzione:** perdita teorica o reale di tutte le vite umane. Nessuna azione di soccorso possibile (meteorite, guerre nucleari..).

L'analisi bibliografica porta alla conclusione che siano riscontrabili vari approcci o punti di vista nella catalogazione di un evento estremo e sue conseguenze. In conclusione, avendo come riferimento il concetto di Sistema (comunità+territorio), rispetto al verificarsi di un evento estremo, potremo individuare dei contesti o fasi, più che rigidi paletti e schemi:

- fase di Crisi: dove all'interno di un sistema in equilibrio (statico o dinamico, naturale o antropico) si manifesterà un evento stress, dovuto a uno o più fattori interni o esterni al sistema stesso. La condizione di crisi evidenzia solo una situazione di scostamento dall'equilibrio ed una potenziale propensione ad un contesto emergenziale, ovvero pur di fronte a segni evidenti di perturbazione del sistema non si riesce ad individuare l'evoluzione che avrà tale situazione;
- fase d'Emergenza: si caratterizza per un chiaro contesto, all'interno del quale si colloca il Sistema. Esprime le potenzialità di un fenomeno in divenire. Parleremo di Emergenza di fronte ad un evento (naturale, antropico, prevedibile o imprevedibile) in cui i fattori Tempistica e Risorse giocheranno un ruolo cruciale nell'affrontare la situazione, per evitare l'evolversi in negativo della problematica e riportarsi quanto prima in un contesto di normalità. Un'emergenza ha dimensioni spazio-temporali sempre molto limitate, ma potenzialmente capaci di fungere da innesco per fenomeni maggiori;
- fase di Disastro: esprime un evento ormai manifestatosi nella sua dimensione di danno. E' comunque una fase intermedia, di un sistema parzialmente compromesso, che richiede uno sforzo coordinato di saperi, risorse, mezzi ed uomini, per impedire l'evoluzione verso una condizione di catastrofe e riportare quanto prima il Sistema in una condizione di equilibrio;
- fase di Catastrofe (post disastro): in questo ultimo stadio, tutte le risorse del Sistema sono state esaurite, si è perso il controllo dell'evento e non vi è più la possibilità di interromperne l'evoluzione verso una nuova condizione di equilibrio.

## 2.7- Misurare la Resilienza agli Eventi Estremi e Disastri.

Dal quadro emerso nei paragrafi precedente emerge con chiarezza come, eventi estremi, disastri, resilienza etc. non siano concetti di facile lettura ed interpretazione, a causa delle innumerevoli applicazioni e sfumature che li connotano. Nel campo del DRR questi elementi tendono a sovrapporsi e la necessità di una loro quantificazione è pressante, nel momento in cui si voglia approntare delle reali strategie di DRR. Mayunga nel 2007 propose l'uso del concetto di "patrimonio" come quadro di riferimento per valutare la Resilienza di una comunità ai disastri (J S Mayunga 2007). L'approccio basato sul Patrimonio è legato all'idea che le cinque maggiori forme di Patrimonio, collegate tra loro, contribuiscano alla crescita della resilienza della comunità rispetto ai disastri (J S Mayunga 2007). Mayunga, proseguendo nel lavoro tracciato da altri, propose di estendere l'approccio Patrimonio Sociale, già suggerito in letteratura (Tierney, 2006), per includere le cinque principali forme di Patrimonio: Sociale, Economico, Fisico, Umano e Naturale (J S Mayunga 2007), ovvero quei fattori che includono le risorse economiche, i beni e le competenze, le informazioni, le conoscenze e le reti di sostegno, l'accesso ai servizi ed i valori comunitari condivisi (J S Mayunga 2007). In scia con la letteratura di settore, la nozione di Patrimonio va ad allinearsi molto bene con il concetto di sostenibilità (Smith et al., 2001), a sua volta legato spesso al concetto di resilienza alle catastrofi (Mileti, 1999 Tobin, 1999; Brown & Kulig, 1996-1997, UN). L'essenza di utilizzare l'approccio Patrimonio è riscontrabile nel fatto che lo stesso sia costituito da quelle componenti necessarie allo sviluppo di un'economia di comunità sostenibile (J S Mayunga 2007). Non va dimenticato inoltre come l'ONU abbia più volte rimarcato la forte connessione tra povertà e vulnerabilità ai disastri. Pertanto quante più opportunità economiche avrà una comunità, tanto più elevato sarà il suo potenziale per ridurre l'impatto di un disastro ovvero, di conseguenza, si avrà una comunità più resiliente. Inoltre, questo particolare approccio alle tematiche di DRR, non è del tutto nuovo nel campo dei disastri e pericoli, in quanto già applicato nei programmi di riduzione della povertà e sviluppo sostenibile (J S Mayunga 2007). In sintesi le cinque forme di Patrimonio si caratterizzano per:

- Patrimonio sociale: sebbene il Patrimonio sociale sia stato definito in vari modi, vi è una comune accento sull'aspetto della struttura sociale, la fiducia, le norme e le reti sociali che facilitano l'azione collettiva (Green & Haines, 2002). Putnam (1995) definisce il concetto di Patrimonio sociale con la caratteristica di organizzazione sociale, come le reti, norme e fiducia sociale che facilitano il coordinamento e la cooperazione reciproca. Nel contesto della resilienza di una

comunità, riflette la quantità e la qualità della cooperazione sociale. Lo sviluppo del Patrimonio sociale è importante perché permette ai cittadini di risolvere i problemi collettivi più facilmente. Le comunità più resistenti sono quelle che lavorano insieme verso un obiettivo comune (Davidson, 2006)(Manyena 2006).

- Patrimonio economico: denota le risorse finanziarie che la popolazione usa per raggiungere i propri livelli di sussistenza. Comprende i risparmi, il reddito, gli investimenti ed il credito. L'apporto del Patrimonio economico per la costruzione di comunità resilienti è molto semplice, in quanto aumenta l'abilità e la capacità degli individui, gruppi e comunità di assorbire gli impatti dei disastri e velocizzare i processi di recupero (J S Mayunga 2007);
- Patrimonio fisico: Comprende abitazioni residenziali, edifici pubblici, commerciali/industriali, dighe e argini, e rifugi. Comprende anche le reti (elettriche, acquedotti, telefoniche..) e le infrastrutture critiche come ospedali, scuole, caserme di polizia, vigili del fuoco e case di cura. Il Patrimonio fisico è una delle risorse più importanti per la costruzione delle capacità di una comunità di far fronte alle calamità (J S Mayunga 2007);
- Patrimonio umano: gli economisti parlano di capacità innate, derivate, accumulate, incarnate nella popolazione in età lavorativa, che permettono di lavorare in modo produttivo con altre forme di capitale, per sostenere la produzione economica (Smith et al., 2001). Patrimonio umano comprende l'istruzione, le conoscenze e competenze accumulate attraverso lo studio, la formazione ed esperienza. Si riferisce anche alla salute della popolazione in età lavorativa, senza salute, la popolazione non può essere in grado di sfruttare altre forme di capitale (Smith et al., 2002). Il Patrimonio umano si applica anche a tutti gli altri vantaggi che hanno le persone, tra cui le esperienze del disastro, che danno loro la possibilità di farvi fronte, adattarsi e recuperare. La conoscenza e l'abilità degli individui rispetto ai pericoli, storia dei pericoli e rischio di pericolo nella loro comunità, può essere risorsa importante nella costruzione della resilienza di comunità. Il Patrimonio umano è probabilmente uno dei più importanti determinanti della resilienza tra le altre forme di capitale (J S Mayunga 2007);
- Patrimonio naturale: risorse naturali, come acqua, minerali, petrolio, o terra che fornisce lo spazio su cui vivere e lavorare, e gli ecosistemi che mantengono l'acqua e l'aria pulita ed un clima stabile (Smith et al., 2001).Il Patrimonio naturale è fondamentale per sostenere tutte le forme di vita, compresa la vita umana. Le attività umane sono però spesso responsabili dell'esaurimento dello

stock e della qualità del capitale naturale. La qualità dell'acqua e della terra possono essere degradate attraverso lo smaltimento dei rifiuti o dai consumi familiari. Le emissioni di gas serra possono cambiare la composizione dell'aria e contribuire al riscaldamento globale. Nel contesto della resilienza ai disastri, le risorse naturali, come le zone umide e la copertura vegetale, giocano un ruolo importante nella protezione delle zone costiere dai rischi legati ai cambiamenti climatici come gli uragani e le inondazioni. Il Patrimonio naturale può dunque essere misurato attraverso la qualità delle acque, dell'aria, del suolo, delle zone umide, foreste e dei parchi locali e nazionali (J S Mayunga 2007)

Nello schema seguente è mostrato come le 5 forme di Patrimonio contribuiscano a ridurre la vulnerabilità ed aumentare la resilienza della comunità ai disastri.

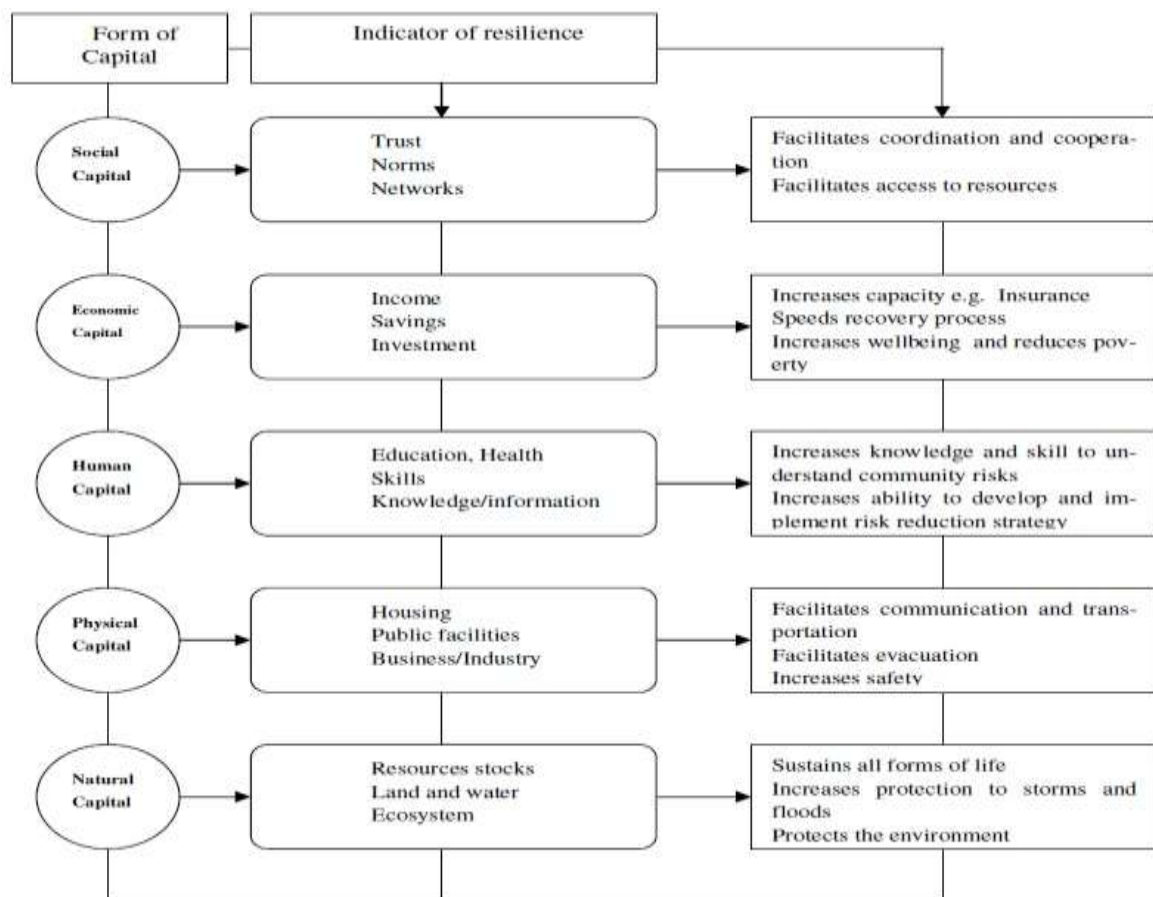


Figura 2.10 – Schema generale cinque forme di Patrimonio.(J S Mayunga 2007)

Il grafico esprime con chiarezza come ogni forma di Patrimonio sia un dominio indipendente, misurabile attraverso una combinazione di specifici indicatori. Gli Obiettivi ed indicatori individuati, se collegati ai fattori di Vulnerabilità ed Esposizione, vanno direttamente al cuore della Riduzione del DRR (Mitchell 2012).

## **capitolo 2 - Revisione bibliografica**

### **Bibliografia**

- Alexander, D.E., 2013. Resilience and disaster risk reduction: An etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), pp.2707–2716.
- Alexander, D.E., 2009. Theoretical Notes on Vulnerability to Disaster. *Disaster Planning and Emergency Management*, pp.1–6. Available at: <http://emergency-planning.blogspot.com/2009/01/theoretical-notes-on-vulnerability-to.html>.
- Berkes, F. Ross, H., 2013. Community resilience: toward an integrated approach. *Social Natural Resources*, 26, pp.5–20.
- Von Bertalanffy, K.L., 1950. An outline of General Systems Theory. *British Journal Philosophy Science*, (1), pp.139–164.
- Bissell, 2011. *Catastrophe Readiness and Response Course*, Garmezy, N., Masten, A. S., Tellegen, A., 1984. The study of stress and competence in children: a building block for developmental psychopathology. *Child Development*, (55), pp.97–111.
- Gentile, S., 2006. *Risk, Crisis and Disaster Management* 2nd–2006 ed. University of Portsmouth, ed., Portsmouth.
- Gunderson, L.S., 1999. Resilience, flexibility and adaptive management: antidotes for spurious certitude? *Ecology and Society*. Available at: <http://www.ecologyandsociety.org/vol3/iss1/art7/>.
- Hoeppe, P.P., 2011. Extreme Weather Events: events are their frequency and economic impact rising? Munich Re the first alerter to global warming M i hR Munich World Economic Forum 2011.
- Holling, et alt., 1995. Biodiversity in the functioning of ecosystems: An ecological primer and synthesis. *Biodiversity Loss: Ecological and Economic Issues*.
- Holling, C.S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Ecology System*, 4, pp.1–23.
- ISDR, 2005. Hyogo Declaration. In ISDR, ed. Hyogo (Jap): United Nations, p. 5.
- Kolar, K., 2011. Resilience: revisiting the concept and its utility for social research. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 9, pp.421–433.
- Leykin, D. et al., 2016. The dynamics of community resilience between routine and emergency situations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 15, pp.125–131. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.01.008>.
- Manyena, S.B., 2006. The concept of resilience revisited. *Disasters*, 30(4), pp.433–450.
- Mayunga, J.S., 2007. Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience : A capital-based approach. *Landscape Architecture*, (July), pp.22–28. Available at: <http://www.ihdp.unu.edu/file/get/3761.pdf>.
- Mayunga, J.S., 2007. *Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: a Capital-based approach*, Munich (Germany).
- McGlown, J. & Robinson, P., 2011. *Anticipate, respond, recover: healthcare*

- leadership and catastrophic events,*
- McGlown, K. J., 2011. *Terrorism and Disaster Management: Preparing Healthcare Leaders for the New Reality*, Chicago: Health Administration Press.
- Mitchell, T., 2012. Options for including disaster resilience in post-2015 development goals. *ODI Background Note*, (September). Available at: <http://www.odi.org.uk/publications/6815-options-disaster-resilience-post-2015-development-goals>.
- Munich RE, 2009. *Clima Rischio Cambiamento Possibilità*,
- Munich RE, 2016. Natural Loss Events Worldwide - 2015 - Geographical Overview. , (January). Available at: [https://www.munichre.com/site/wrap/get/documents\\_E1656163460/mram/assetpool.munichreamerica.wrap/PDF/07Press/2015\\_World\\_map\\_of\\_nat\\_cats.pdf](https://www.munichre.com/site/wrap/get/documents_E1656163460/mram/assetpool.munichreamerica.wrap/PDF/07Press/2015_World_map_of_nat_cats.pdf).
- Proag, V., 2014. Assessing and measuring resilience. *Procedia Economics and Finance*, 0, pp.8–11.
- Quarantelli, E.L., 2006. *Catastrophes are different from disasters: some implications for crisis planning and managing drawn from Katrina*,
- Quarantelli, E.L., 2000. *Emergencies, disaster and catastrophes are different phenomena*,
- Rutter, M., 1985. Resilience in the face of adversity: protective factors and resistance to psychiatric disorder. *British Journal Psychiat*, (147), pp.598–611.
- Stanganelli, M., 2008. A new pattern of risk management: The Hyogo Framework for Action and Italian practise. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(2), pp.92–111.
- UN- General Assembly, 2012. UN-General Assembly - Res 67/209 ISDR. In UN - General Assembly, ed. New York: United Nations.
- UN-DESA, 2002. *Natural disasters and sustainable development: understanding the links between development, environment and natural disasters*, *Background Paper No. 5*,
- UN-DHA, 1992. *Internationally agreed glossary of basic terms related to Disaster Management*,
- UN-General Assembly, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. In *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25. Available at: <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.
- UN-General Assembly, 1987. UN-Resolution 42/169 - IDNDR. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - 96th plenary meeting*. New York: United Nations.
- UN-General Assembly, 1989. UN-Resolution 44/236 IDNDR. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - 85th plenary meeting*. New York: United Nations.
- UN-General Assembly, 1999. UN-Resolution 54/219. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Fifty-fourth session*. New York: United Nations, pp. 9–13.
- UN-ISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. In UN-ISDR, ed. *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25. Available at:

- <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.
- UN-ISDR, 2009. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. *Un-ISDR*, pp.1–13.
- UN - General Assembly, 1993. UN-General Assembly - Res 48/188. In UN - General Assembly, ed. New York: United Nations.
- UN - General Assembly, 2013a. UN-General Assembly - Res 68/211 ISDR. In UN - General Assembly, ed. New York: United Nations, pp. 1–6.
- UN - General Assembly, 2003. UN-Resolution 58/214. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Fifty-eighth session*. New York: United Nations, pp. 2–5.
- UN - General Assembly, 2005. UN-Resolution 60/195 ISDR. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Sixtieth session*. New York: United Nations.
- UN - General Assembly, 2011. UN-Resolution 66/199. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Sixtiy sixth session*. New York: United Nations, pp. 1–2.
- UN - General Assembly, 2013b. UN-Resolution 68/211. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - sixty-eighth session*. New York: United Nations, pp. 1–6.
- United Nations, 2000. UN-Millennium Declaration. In UN, ed. New York: United Nations.
- United Nations, 1994. Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World. *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*.
- World Commision on Environement and Development:, 1987. *Our Common Future*, Available at: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.
- Zhou, H. et al., 2010. Resilience to natural hazards: A geographic perspective. *Natural Hazards*, 53(1), pp.21–41.



## **capitolo 3**

### *- Ipotesi di ricerca -*

#### *Indice*

- 3.1 Ciclo del Disastro e Ciclo del Sapere.
- 3.2 Le fasi di un evento emergenziale: le Soglie di stato.
- 3.3 Energia dell'Evento e Risorse del Sistema.
- 3.4 L'Ipotesi principale, cuore della ricerca.

### 3.1-Ciclo del Disastro e Ciclo del Sapere.

Le attività di Preparazione (*Disaster Preparedness*), Gestione (*Disaster Management*) e Mitigazione dei Disastri (*Disaster Mitigation*), pur appartenendo ad un unico campo d'azione, hanno per lungo tempo avuto tempi di azione, approccio, tecnici e decisori coinvolti differenti. La mancanza di un quadro d'insieme, o se vogliamo di una regia unica, è stata ben presto individuata come punto debole di processi sicuramente complessi ma, tuttavia, facilmente descrivibili tramite il concetto di Ciclo del Disastro proposto da Alexander (2002). Il grafico in *figura 3.1* ci ricorda essenzialmente che:

- Il soggetto operante è sempre l'Uomo o la Comunità, mentre l'oggetto è l'evento, rispetto al quale si appronteranno le varie azioni. In questa prospettiva, oltre ad assumere centralità un nuovo soggetto, rimarcando la natura sociale dei disastri, viene scalzata la precedente visione, che trovava nelle azioni di soccorso il principale se non unico fulcro;
- Al verificarsi di un evento estremo, avremo sempre un pre e post evento;
- Le azioni sono tra esse connesse e rigorosamente concatenate. Ognuna sarà quindi propedeutica alla successiva, contribuendo al successo o all'aggravio della situazione;
- Gli eventi si ripeteranno in maniera ciclica, richiedendo ogni volta l'attivazione delle varie fasi. Questa caratteristica potrebbe innescare moti di scoramento e ineluttabilità ma, allo stesso tempo, ricordarci come da ogni evento si possa imparare, al fine di affrontare al meglio il successivo.

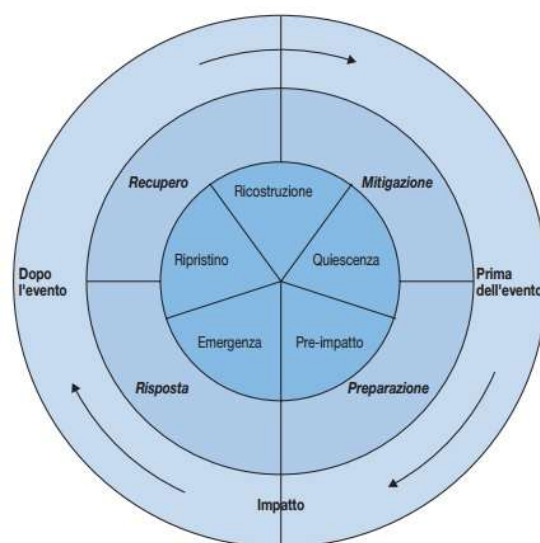


Figura 3.1-Ciclo Gestione del Disastro(Alexander 2002)

Nel Ciclo del Disastro, le 4 macro attività proposte, corrispondono alle seguenti azioni:

- **Preparazione** (*tempo di quiescenza e pre-impatto*): conoscenze e capacità sviluppate da governi, soccorritori professionali ed organizzazioni di assistenza-recupero, comunità e singoli individui, per anticipare in modo efficace, rispondere e recuperare rispetto all'impatto di eventi pericolosi probabili, imminenti od in atto (UN-ISDR 2009);
- **Risposta-Soccorso** (*tempo dell'emergenza e ripristino*): fornitura di servizi di emergenza e assistenza pubblica durante, o immediatamente dopo un disastro, al fine di salvare vite, ridurre l'impatto sulla salute, garantire la sicurezza pubblica ed assicurare le esigenze basilari di sussistenza alle persone colpite (UN-ISDR 2009);
- **Recupero-Assistenza** (*tempo del ripristino e ricostruzione*): restauro e miglioramento, dove necessario, di strutture, mezzi di sostentamento e condizioni di vita delle comunità colpite dal disastro, compresi gli sforzi per ridurre i fattori di rischio di nuovi disastri;
- **Mitigazione** (*tempo di ricostruzione e quiescenza*): diminuzione o limitazione dell'impatto negativo dei pericoli e delle catastrofi correlate. Gli impatti negativi dei pericoli spesso non possono essere evitati completamente. La loro dimensione o gravità può invece essere notevolmente diminuita tramite varie strategie ed azioni. Le misure di mitigazione comprendono tecniche ingegneristiche e costruzioni resistenti ai pericoli, come anche politiche di miglioramento ambientale e formazione dell'opinione pubblica (UN-ISDR 2009).

Il fare memoria e trasformare gli eventi estremi, già verificatisi, in lezioni apprese da sfruttare per il futuro, fu ben compreso da ISDR già partire dagli anni '90, quando avviò un importante cambiamento di approccio alle strategie di DRR, spostando l'asse delle azioni dalla Risposta ai Disastri verso la Riduzione dei Disastri, introducendo il concetto di "Cultura della Prevenzione" (United Nations 2005).

Il nuovo approccio, avente al centro il processo culturale, induce a riflettere, ancora una volta, sulla natura dei Disastri, quale problema essenzialmente di tipo sociale, affrontabile con una chiave di lettura ed intervento di tipo culturale.

Lo stesso Turner (1978) riferendosi alle cause dei disastri parlava di una mancata corrispondenza nel rapporto tra sistemi sociali, umani e tecnologici, quale causa di situazioni pericolose "strutturali" (potremmo dire eco-sistemiche) con una conseguente propensione al disastro (Gentile 2006). L'introduzione del concetto di Cultura della Prevenzione, rimanda inoltre ad un altro ciclo: quello della formazione.

In questo secondo ciclo, universale ed ancestrale nella sua struttura, troviamo tre fasi

fondamentali: la Scoperta, la Competenza e la Responsabilità. L'Uomo (o la comunità) si ritrova al centro di questo specifico ciclo. L'Esperienza diviene il contesto/azione/vissuto in cui l'individuo (o la comunità) cresce attraverso le tre tappe del ciclo, preparandosi ad affrontare in modo nuovo l'esperienza successiva.

In questo lavoro di ricerca viene assunto che le due tipologie di ciclo siano del tutto sovrapponibili, in quanto descriventi con parole differenti lo stesso processo.

Quello che nel Ciclo della Formazione prende il nome di Esperienza, assume il termine di Evento nel Ciclo della Gestione dei Disastri, ovvero quello di Evento Emergenziale nella sovrapposizione tra i due cicli.

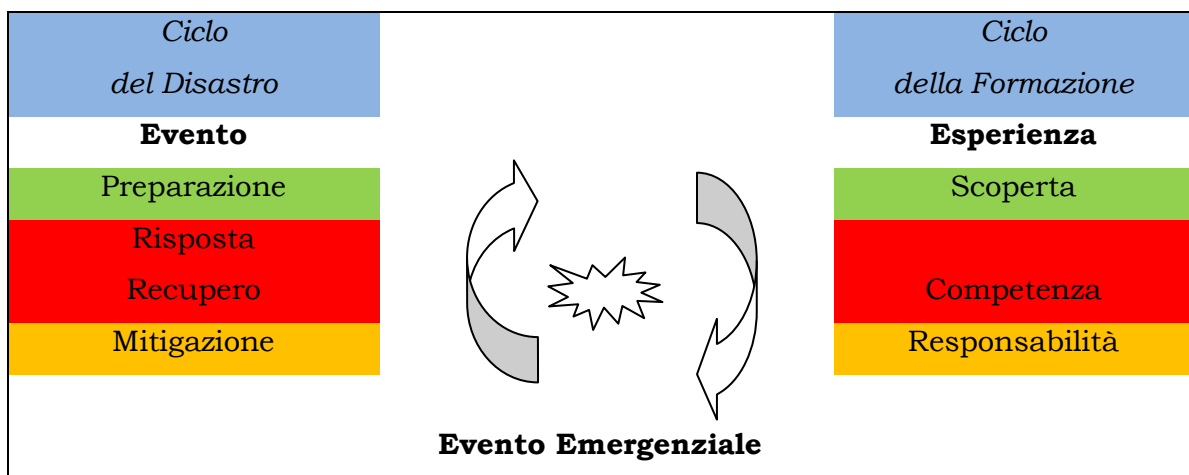
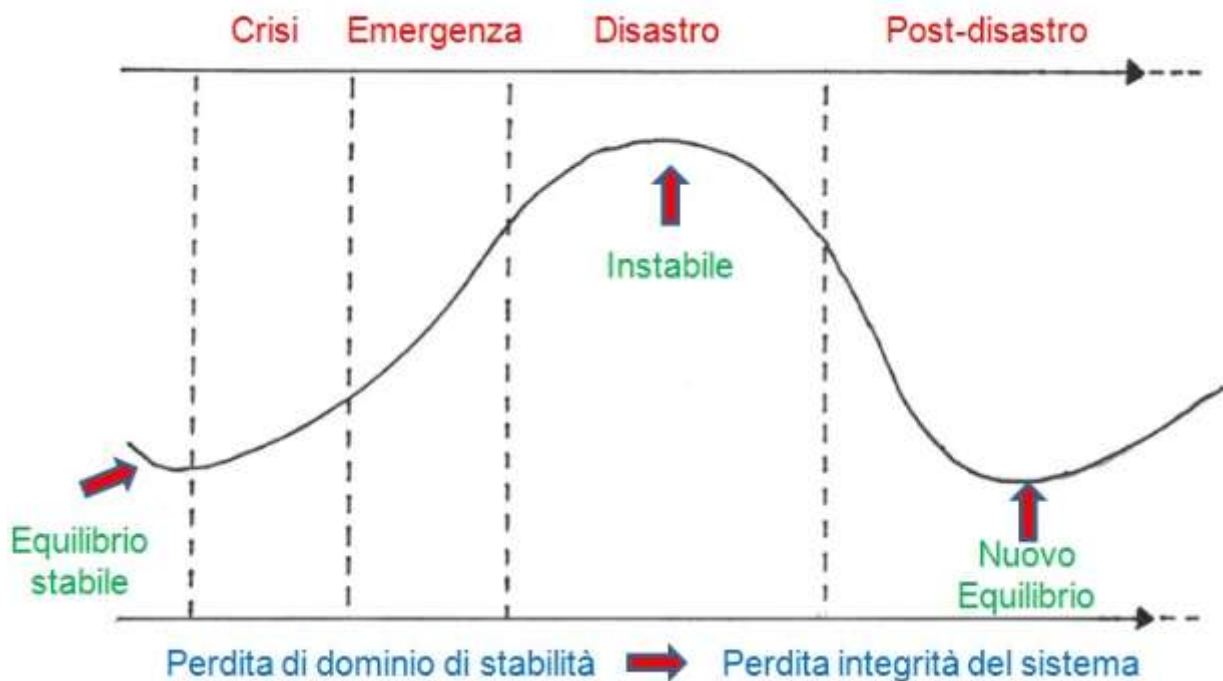


Figura 3.2-Cicli a confronto.

In questa ricerca l'esperienza, intesa come Evento Emergenziale, riveste un ruolo centrale. Intorno ad essa è stato costruito l'intero disegno teorico, le ipotesi e le sotto ipotesi.

### 3.2-Le fasi di un evento emergenziale: le Soglie di stato.

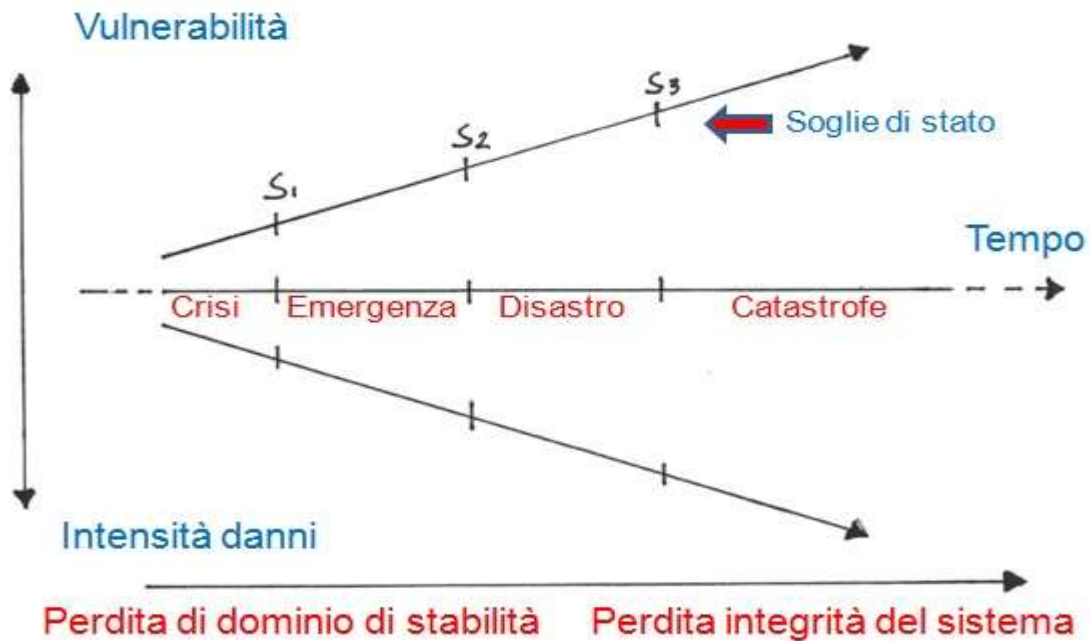
E' ormai consolidato il concetto che gli Eventi estremi abbiano il potenziale di causare disastri solo se impattanti su un sistema antropico vulnerabile, caratterizzato da scarse capacità adattive ed inefficaci sistemi di mitigazione. Questi sistemi possono agire nelle varie fasi del Ciclo dei Disastri, sia nella direzione di ridurre la magnitudo dei fenomeni avversi in termini di effetti, sia incrementando le risorse di assorbimento e contrasto, ovvero riducendo le conseguenze dell'evento stesso. Lo sviluppo delle attività di mitigazione incrementa fattori come la resilienza ai disastri di una comunità, andando di conseguenza a ridurre la vulnerabilità.



**Grafico 3.1-** *Equilibrio di sistema e fasi emergenziali.*

Un disastro è qualcosa di distinto, sia da un'emergenza, sia da una crisi e rappresenta solo fisicamente una loro conseguenza. I disastri sono il risultato irreversibile e tipicamente travolgente di una cattiva gestione delle emergenze o delle crisi (Gentile 2006). Dal *grafico 3.1* si evince chiaramente come un sistema, sottoposto ad una fonte di stress di qualsiasi natura, possa perdere inizialmente la sua stabilità di dominio (fasi crisi-emergenza) e, se l'evento evolve verso un disastro o peggio, perdere del tutto la sua integrità di sistema, andando a creare una nuova condizione di equilibrio, differente da quella pre-evento. All'aumento dei valori di Vulnerabilità, corrisponderà un aumento dell'intensità dei danni ed una maggiore propensione alla perdita d'integrità del

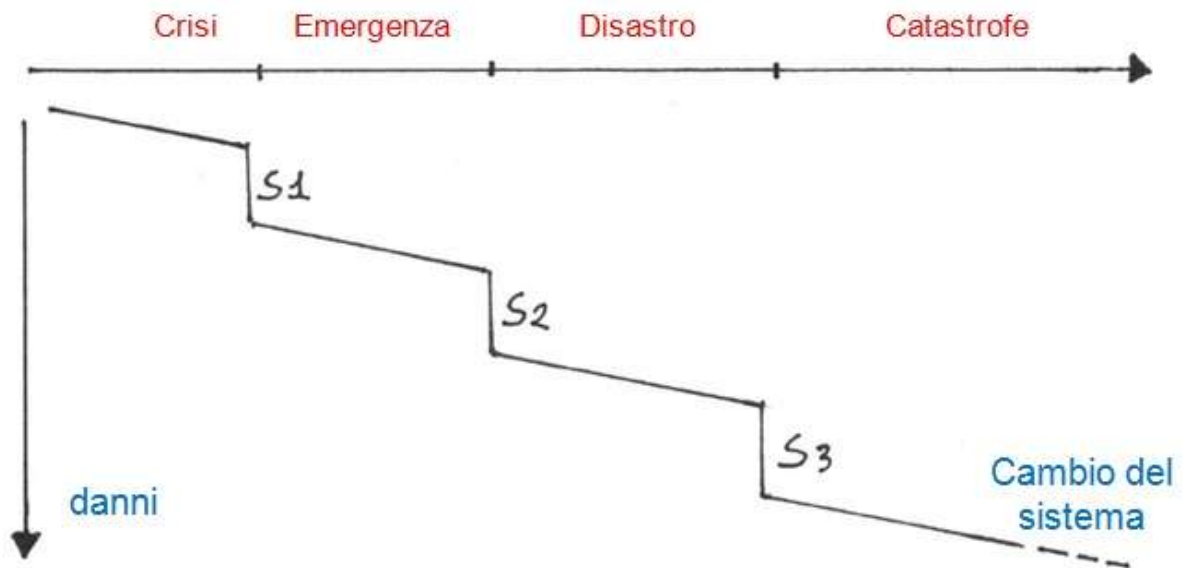
Sistema. Il processo inizialmente in equilibrio, può giungere fino alla definitiva perdita di integrità del sistema attraverso una progressiva perdita di stabilità di dominio. In questa ricerca, questo processo è stato scomposto in 4 fasi, demarcate da 3 soglie. La durata di ciascuna fase è funzione dell'intensità dell'evento estremo e del livello di vulnerabilità del sistema.



**Grafico 3.2-** Vulnerabilità, perdita di dominio ed integrità.

Le soglie di passaggio di stato non saranno di facile individuazione e non potranno essere considerate dei confini marcati rigidi. In accordo con le definizioni di Holling (1973) di sistema resiliente, potremmo immaginare ogni scalino come una fase di transizione all'interno di equilibri dinamici, in cui gli assorbimenti/passaggi potranno essere gradualmente fino al punto di rottura dove il cambiamento sarà netto. L'inclinazione e la lunghezza di ogni fase sarà funzione della durata temporale di ciascun contesto e del livello di danno causato. Queste due elementi saranno a loro volta in diretta connessione con l'intensità del fenomeno e il livello di vulnerabilità. Più il grafico risulterà allungato e poco inclinato, più potremo considerare il sistema duttile, capace quindi di contrastare ed adattarsi all'evento avverso. Al contrario, più il grafico sarà corto ed inclinato, più rappresenterà un sistema fragile, con possibilità di decadimento rapido e livello di danni ingenti. Un sistema duttile si caratterizzerà per la capacità di attuare azioni di mitigazione delle cause e degli effetti, nell'immediato, sul breve e

lungo periodo. L'insieme di queste azioni sono riconducibili alle attività di Resistenza e Resilienza.



**Grafico 3.3-** Soglie e fasi emergenziali.

Il Sistema quindi, da una condizione di equilibrio, sarà sottoposto ad una iniziale progressiva perdita di dominio, a cui potrebbe seguire una perdita prima reversibile e poi irreversibile di sistema, se la sua capacità duttile (resistenza+resilienza) di adattarsi ad un evento estremo, non sarà in grado di contrastare l'evento stesso, ovvero se le risorse del sistema saranno inferiori o facilmente consumate dall'impatto con l'energia dell'evento.



**Grafico 3.4-** Visione d'insieme del Sistema.

### **3.3-Energia dell'Evento e Risorse del Sistema.**

Se vogliamo adottare le migliori strategie di mitigazione, abbiamo la necessità di conoscere i due attori principali: l'evento estremo impattante ed il sistema/comunità oggetto dell'impatto. Se da un lato sappiamo che non sono facili le azioni di mitigazione o prevenzione degli eventi estremi, dall'altro risultano sicuramente più agevoli le attività di riduzione della vulnerabilità dei sistemi coinvolti. Intervenire sulla vulnerabilità richiede però la conoscenza del potenziale fenomeno distruttivo. Lo studio degli eventi estremi presenta difficoltà legate a due ordini di motivi: il primo dovuto alle svariate forme di genesi, caratteristiche ed impatti che possono avere sull'uomo e l'ambiente; il secondo riguarda le modalità di studio di questi fenomeni, caratterizzate spesso da differenze di approccio notevoli. Tuttavia, un punto in comune può essere individuato. Ogni evento estremo (naturale o antropico), si caratterizza per il rilascio non controllato di energie accumulate, di qualsiasi tipo, rilasciate quasi sempre in modo repentino ed improvviso. Queste energie, sfuggendo alle capacità di controllo dell'Uomo, possono impattare su un sistema antropico. L'energia espressa in termini di Magnitudo d'Evento (UN-ISDR, 2009) può quindi essere una caratteristica per descrivere questi fenomeni. D'altro canto, anche il soggetto Territorio/Comunità non è di facile studio, se vogliamo individuare una caratteristica peculiare comune e di facile utilizzo. In questo caso l'elemento utile può essere individuato nel concetto di Risorsa, grazie all'etimologia della parola resilienza presentata nel secondo capitolo ed agli studi di Quarantelli (2006) e Bissell (2010) sul "continuum of Magnitude". Infatti, nelle discipline collegate allo studio dei Sistemi Sociali (o ambientali), come ad esempio la psicologia, la sociologia o l'ecologia, troviamo ben descritto il concetto di Resilienza quale Risorsa. Altri esempi ci possono giungere da Mayunga(2007) che descrive il Sistema/Comunità tramite le cinque forme di patrimonio-capitale, oppure Holling (1973) che ne parla in termini di energia o la psicologia che usa proprio il concetto di risorsa. Affrontare il soggetto Sistema, alla luce del concetto di Resilienza, ma in termini di Risorse, permetterebbe di uscire da una definizione concettuale della Resilienza (Yoko-1994, HFA-2005, ISDR-2009), per approdare ad una misurabile e verificabile. Poter quantificare l'energia/risorse di un Sistema comporta, come premessa, l'aver individuato gli elementi adatti ad una sua misurazione e, come conseguenza, la possibilità di poter incrementare questa risorsa, agendo proprio su quegli elementi individuati. Ciò potrà avvenire tramite azioni di mitigazione degli effetti e conseguente riduzione della vulnerabilità. Nell'individuazione degli elementi più adatti alla rappresentazione ed analisi della vulnerabilità territoriale, si propone di



tener conto del:

- ✓ Rapporto Uomo-Ambiente in termini ecologici (rapporti, scambi, equilibri energetici tra sistema ambiente e uomo), anche con chiaro il riferimento ai Cambiamenti Climatici e lo Sviluppo Sostenibile;
- ✓ Rapporto Uomo-Territorio in termini geografici in quanto l'impatto di fenomeni, anche globali, ha ripercussioni su 'piccola scala', ed è in rapporto ad un territorio che l'uomo organizza la propria vita;
- ✓ Rapporto Uomo-Sistemi organizzativi umani in termini sociologici, in quanto è all'interno di questo sistema che posso isolare vulnerabilità ed individuare risorse.

Tre chiavi di lettura quindi, per tre differenti discipline che hanno, in tempi diversi, adottato nel proprio contesto il concetto di Resilienza. La somma di questi tre settori (ecologia + geografia + sociologia) assume in questa ricerca la base per lo sviluppo di una Comunità resiliente ai Disastri. Se, tramite indici, potremo quantificare le energie di un fenomeno e le risorse di un sistema, ovvero comprendere dal loro rapporto quanto quel sistema possa essere fragile rispetto ad un dato contesto emergenziale, avremo la conseguente necessità di individuare con chiarezza alcune soglie di riferimento, utili alla lettura ed analisi dei dati in uscita. Queste soglie rappresenteranno dei veri e propri punti di passaggio, da un dato contesto-sistema ad un altro. In questo rapporto tra Energia del Territorio e Risorse della Comunità è possibile individuare forti analogie utilizzabili per il loro confronto e raffronto. Discipline come l'Ecologia, la Fisica o le Scienze Ingegneristiche possono fornire un valido supporto, nello studio dei rapporti tra Territorio/Ambiente ed una Comunità, grazie al sostegno fornito dal concetto di Energia di Sistema e Principio di Conservazione dell'Energia. Se immaginiamo il nostro Sistema come la sfera al centro del *grafico 3.5*, l'assunto di partenza mira a descrivere il sistema come "chiuso", dotato di una quantità di energia finita, rappresentabile tramite Energia Cinetica e Potenziale, la cui somma, per definizione, è costante.

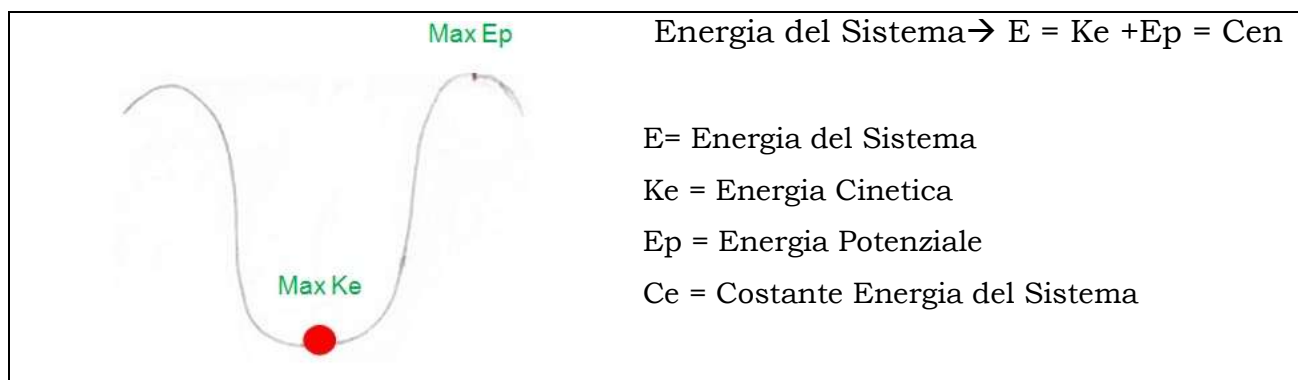


Grafico 3.5- Energia del Sistema.

Analogamente possiamo studiare un Territorio-Comunità in relazione ad un Ambiente. In questo caso troveremo il sostegno di discipline sociali-umanistiche come la Psicologia, la Sociologia o l'Economia. Centrale in questo caso sarà il concetto di Risorsa del Sistema. Nel campo del DRR, si utilizzano normalmente termini come *capacity* o *coping capacity*, traducibili in italiano con il termine specifico di Competenza: "Combinazione di tutti gli sforzi, qualità e risorse a disposizione di una comunità, società o organizzazione, utilizzabili per il raggiungimento di obiettivi condivisi. Per competenza si possono intendere infrastrutture, saperi, capacità d'apprendimento, conoscenze umane, qualità del singolo e collettive, come relazioni sociali, leadership, manageriali. L'essere competenti indica l'abilità della popolazione, di organizzazioni o sistemi, utilizzando le capacità e risorse disponibili, di fronteggiare e gestire condizioni avverse, emergenze e disastri"(UN-ISDR 2009). Il nostro Sistema sarà descrivibile con il concetto di Competenza, che racchiuderà le proprietà resistenti e resilienti, in linea con la definizione di Hard Resilience (Resistenza) e Soft Resilience proposta da Proag (2014).

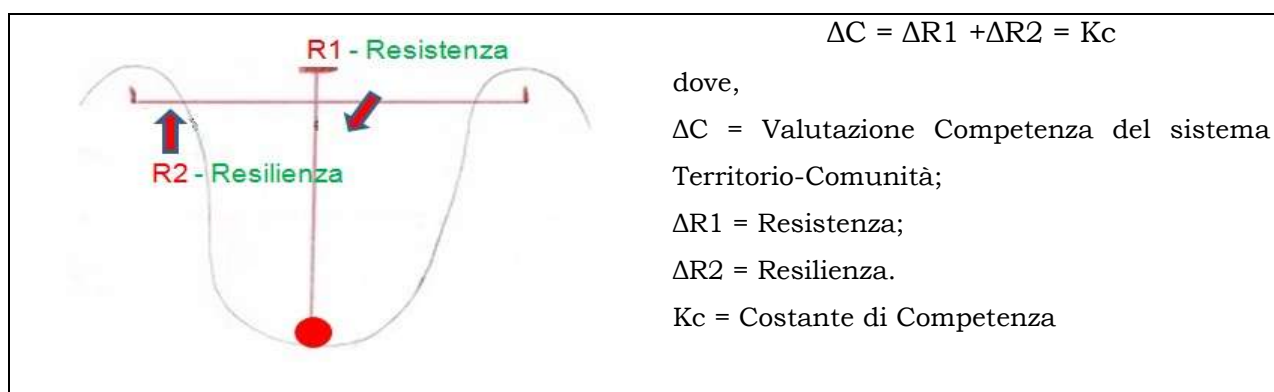


Grafico 3.6- Risorse del Sistema.

Il *grafico 3.6* rappresenta un'informazione importante per lo studio del sistema Territorio-Comunità. Il livello di Competenza del Sistema è concettualmente finito, come finita è l'energia del Sistema Territorio-Ambiente, in quanto sono le risorse ad

essere per definizione finite. Tuttavia è possibile una forte discrezionalità del sistema nell'adottare le combinazioni più efficaci tra fattori resistenti e resilienti. In uno stesso Sistema, caratterizzato da Ambiente, Territorio, Comunità, avremo:

- $\Delta E = K_e + E_p = K_{en}$
- $\Delta V$  (Vulnerabilità) = - [ $\Delta R_1$  (Resistenza) +  $\Delta R_2$  (Resilienza)] = K

In questa ottica è possibile individuare delle analogie tra la dimensione di  $E_p$  (Energia Potenziale) ed  $R_1$  (Resistenza), come anche tra  $K_e$  (Energia Cinetica) e  $R_2$  (Resilienza). Ricordando il principio di conservazione dell'Energia, il valore K del Sistema potrà indicare il limite energetico oltre il quale il sistema stesso perderebbe stabilità, portandosi in una nuova condizione di equilibrio (nuovo dominio). Nel nostro esempio la pallina rossa sarebbe sollecitata al punto di fuoriuscire dai bordi. Il comportamento della pallina potrebbe essere descritto anche in termini di propensione ad uscire (Vulnerabilità) o propensione a rimanere all'interno del Sistema (Duttilità):

$$\Delta V$$
 (Vulnerability) = - [ $\Delta R_1$  (Resistance) +  $\Delta R_2$  (Resilience)] =  $K_v$

Se in termini di Resistenza-Resilienza si potrebbe parlare di Risorse finite del sistema stesso, in termini di Vulnerabilità, il valore  $K_v$  indicherebbe la soglia accettabile oltre la quale il Sistema perderebbe equilibrio, ovvero la soglia ritenuta accettabile dalla comunità rispetto a l'Evento Estremo atteso. In definitiva:

- Se  $K_{en} > K_c \rightarrow$  il Sistema sarà vulnerabile e soggetto alla possibilità di Disastri;
- Se  $K_{en} < K_c \rightarrow$  il Sistema sarà protetto e capace di fronteggiare l'Evento Estremo.

Il valore K, che assume il ruolo di soglia generale, può inoltre essere scomposto in 3 sotto soglie ad indicare i seguenti passaggi:

- S1 – soglia di Emergenza. Passaggio da un contesto di crisi ad uno emergenziale;
- S2 – soglia di Disastro. Passaggio da un contesto emergenziale ad un di disastro;
- S3 – soglia di Catastrofe. Passaggio da un contesto di disastro ad uno di catastrofe: valore oltre il quale il sistema degrada verso un nuovo dominio di sistema (post catastrofe).

Per ciascuna di queste soglie è possibile individuare fattori differenti, o con pesi attribuiti differenti, che andranno a regolare il rapporto tra  $K_e$  e  $K_v$ . In previsione di

un Evento Estremo il Sistema potrà adottare differenti combinazioni di azioni resistenti-resilienti, sulla base delle risorse disponibili e le strategie ritenute più opportune. I sistemi altamente resistenti si caratterizzeranno per alte capacità di “assorbimento statico” dell’energia dell’Evento Estremo, con un rapido decadimento verso un nuovo al superamento della soglia di sopportazione del sistema (collasso rapido). Al contrario, i sistemi altamente resilienti presenteranno un’elevata capacità di “assorbimento dinamico” (oscillazione).

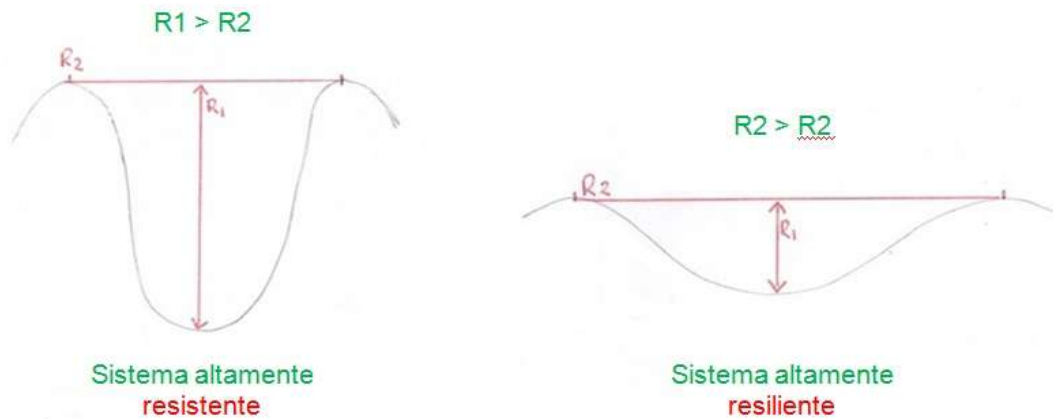


Grafico 3.7- Sistemi Resistenti e Resilienti.

Nel grafico 3.8 troviamo l’evoluzione di un Sistema dall’iniziale fase di crisi ad una finale situazione di nuovo equilibrio (dominio) nel post disastro. Sufficienti risorse in termini di azioni resistenti e resilienti comportano, in sostanza, la necessità di elevate energie per il decadimento del Sistema in un differente dominio. Il complicarsi della situazione, o se vogliamo il suo degradamento, si caratterizzerà invece per livelli di danno sempre più pervasivi, profondi e complessi, che partendo da quelli di tipo strutturale, potranno divenire significativi danni di natura socio-economica, con un marcato ruolo nella determinazione del nuovo dominio.



**Grafico 3.8- Visione d'insieme.**

Le 3 tipologie di danno sono espressione della Magnitudo d'Evento (UN-ISDR,2009) e del Continuum of Magnitude (Quarantelli 2006, Bissell 2010), ovvero sono riconducibili a tre differenti tipologie di vulnerabilità:

- Vulnerabilità primaria (diretta): prodotto diretto di causa ed effetto. Se ad esempio un terremoto scuote una casa cadente, la scarsa qualità della muratura potrà causare il crollo dell'edificio (Alexander 2009). La Vulnerabilità diretta definisce quindi il danneggiamento strutturale di beni presenti su un dato territorio-comunità. Si verifica immediatamente a seguito di un evento estremo;
- Vulnerabilità secondaria (indotta): potenzialmente con un moderato Gestalt. Deriva dall'interazione tra cause ed il verificarsi di coincidenze. Per esempio, un edificio può resistere allo scuotimento da terremoto, ma non alla massa d'acqua provocata dalla breccia verificatasi sismicamente in una diga a monte (Alexander 2009). In senso più ampio, la Vulnerabilità indotta, quale conseguenza della primaria, fa riferimento alla funzionalità persa del bene danneggiato a causa dell'impatto dell'evento estremo. In questo caso il danno va oltre le sue caratteristiche materiali e può richiedere tempi non brevi per il suo ripristino funzionale;
- Vulnerabilità terziaria (differita o complessa): alto livello di Gestalt. Si verifica quando le interazioni complesse tra le componenti accrescono la vulnerabilità generale. Gli effetti economici ramificati di un forte terremoto in una città metropolitana produrrebbero questo tipo di vulnerabilità (Alexander 2009) e va ad interessare gli aspetti più propriamente socio-economici di un territorio-comunità. Danni di questo livello richiedono sempre tempi lunghi di ripristino, con conseguenze importanti a livello di raggiungimento di nuovo equilibrio/dominio.

Se da un lato i disastri possono essere definiti come situazioni opprimenti, in termini di costi umani (vite perse), perdite finanziarie o danni alle strutture sociali, da un altro punto di vista possiamo esprimerli come contesti di insufficienti risorse per fronteggiare le situazioni. In questi termini, il disastro può essere inteso come vulnerabilità sociale (Gilbert, 1995) o vuoto di competenze (Dombrowsky, 1995). La qualità dell'evento suggerisce anche un metodo per concettualizzare il disastro, ovvero la tipologia d'evento o la sua gravità possono essere utilizzati per la misurazione del

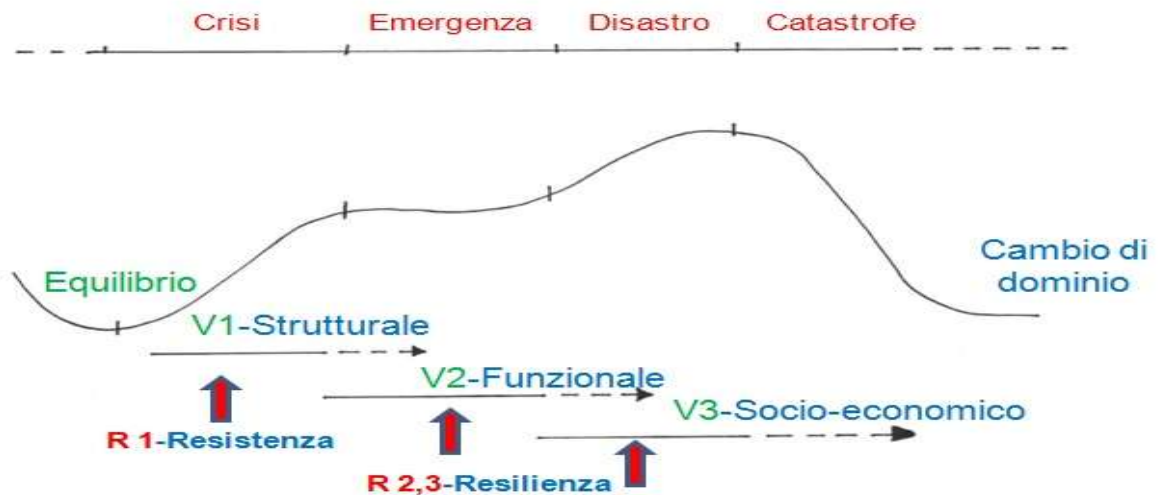
disastro (Dombrowsky, 1995; Gilbert, 1995) (Gentile 2006). Con uno scenario di degradamento e danneggiamento progressivo, la miglior soluzione intuibile nel *grafico 3.8* consiste nell'approntare azioni di Sviluppo delle Competenze, in linea con la definizione ISDR di Capacity: "La combinazione di tutti i punti di forza, peculiarità e le risorse disponibili all'interno di una comunità, una società od una organizzazione che possano essere utilizzate per raggiungere obiettivi concordati" (UN-ISDR 2009), e di Coping Capacity, intesa come: "Capacità delle persone, organizzazioni e sistemi, di utilizzare le competenze e le risorse disponibili, per affrontare e gestire condizioni avverse, emergenze o disastri."(UN-ISDR 2009) In questo approccio sono racchiuse le attività di stampo Resistente, ampiamente diffuse ed operanti principalmente nel campo del contrasto alla Vulnerabilità primaria ed indotta, e le azioni, attività e programmi di tipo Resiliente, maggiormente efficaci sul contrasto alle problematiche di medio e lungo periodo.



Figura 3.3-Vulnerabilità e Competenza.

Non va dimenticato che il concetto di resilienza può anche essere inteso come opposto al concetto di vulnerabilità: un sistema vulnerabile avrà una bassa capacità resiliente e viceversa (Klein et al.2003). Se ne ricava che in un dato Sistema l'insieme di azioni, racchiuse nel concetto di Competenza, potranno essere di contrasto all'evolversi di un evento estremo, agendo sulla riduzione degli effetti negativi dovuti alla vulnerabilità. Nelle fasi di Crisi ed Emergenza, le azioni/capacità di tipo Resistente (R1) agiranno sulla Vulnerabilità diretta-V1 (Strutturale) e Vulnerabilità indotta-V2 (funzionale), per evitare o ridurre i danni strutturali e funzionali-tecnici. Nelle fasi di Emergenza e Disastro, saranno maggiormente attive ed auspicabili le azioni/capacità di tipo Resiliente (R2), che andranno ad agire sulla Vulnerabilità indotta V2 (funzionale) e differita V3 (socio-economica), al fine di evitare o ridurre i danni funzionali-tecnici e

socio-economici Nelle fasi di Disastro e Catastrofe, le azioni/capacità di tipo Resiliente (R3) agiranno sulla Vulnerabilità differita V3 (socio-economica), per evitare o ridurre i danni socio-economici reversibili ed irreversibili (cambio di dominio).



**Grafico 3.9-** *Vulnerabilità e Competenza nel Sistema.*

$$V \text{ (Vulnerabilità)} (V1+V2+V3) = - (R1+R2+ R3) = 0$$

- ✓ Aumentando R1, si svilupperà un approccio di tipo Resistente, rinforzando la Soglia di Crisi-Emergenza (S1);
- ✓ Aumentando R2 ed R3, si svilupperà un approccio di tipo Resiliente, rinforzando la Soglia d’Emergenza-Disastro, ovvero operando sul contrasto all’accadimento di un disastro (durante e post emergenza);
- ✓ Aumentando R3, si svilupperà un approccio di tipo Resiliente, rinforzando la Soglia Disastro-Catastrofe, al fine di ridurre la possibilità di un cambio di dominio e rafforzando il rapido periodo post emergenza se dovesse verificarsi.

### **3.4- L’Ipotesi principale, cuore della ricerca.**

Sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti si è costruita l’ipotesi principale, intorno alla quale è stato realizzato l’intero disegno di ricerca:

*Indicizzare le caratteristiche chiave della resilienza riferite ad un sistema territoriale, ovvero la capacità di ridurre l’impatto di un disastro, preservare l’integrità e adattarsi alle nuove condizioni, contribuisce anche a identificare le "soglie emergenziali" di tale sistema.*

Si ipotizza quindi che se avremo da una parte l’Evento Estremo, fisico o antropico, descritto in termini di “energia distruttiva” e dall’altro il territorio-sistema-comunità descrivibile in termini di “risorse di sistema”, la soglia emergenziale sarà quel valore ottenuto dal rapporto tra queste due entità. La soglia andrà ad identificare il limite entro il quale il Sistema sarà in grado di sostenere l’impatto di un Evento Estremo ed oltre il quale perderà stabilità. Holling così definiva questa capacità-limite: “..ma c’è un’altra proprietà chiamata resilienza, che è la misura della persistenza di un sistema e la sua abilità di assorbire il cambiamento ed i disturbi mantenendo le stesse relazioni tra popolazione e variabili di stato. La caratteristica di resilienza ha i suoi limiti, e quando i limiti sono passati, il sistema cambia rapidamente verso un’altra condizione” (Holling 1973), in un altro passaggio definiva il limite di resilienza come: “una capacità tampone o l’abilità di un sistema di assorbire una perturbazione, o la magnitudo del disturbo che può essere assorbita prima che il sistema cambi la propria struttura al cambiamento delle variabili.” (Holling 1995) L’ipotesi principale è inoltre arricchita da quattro sub-ipotesi che ne sostengono ad amplificano il disegno di ricerca:

1. Le Soglie emergenziali di un Sistema (territorio+comunità) sono determinate dalla relazione tra i parametri che definiscono l’evento estremo e quelli che definiscono il contesto socio-economico;
2. Il valore delle soglie emergenziali indica il limite oltre il quale il sistema territoriale perde stabilità;
3. Un sistema territoriale, attraverso l’incremento della sua capacità adattiva, può ridurre l’impatto di un evento estremo e la possibilità di perdere stabilità, operando sull’equilibrio dinamico tra gli elementi di resistenza e resilienza;
4. L’approccio resistente riduce la vulnerabilità primaria (strutturale), mentre l’approccio resiliente riduce la vulnerabilità secondaria (funzionale) e differita (socio-economica).



## capitolo 3 – Ipotesi

### Bibliografia

- Alexander, D.E., 2002. *Principles of Emergency Planning and Management* University of Massachusetts, ed., Oxford University Press.
- Alexander, D.E., 2009. Theoretical Notes on Vulnerability to Disaster. *Disaster Planning and Emergency Management*, pp.1–6. Available at: <http://emergency-planning.blogspot.com/2009/01/theoretical-notes-on-vulnerability-to.html>.
- Gentile, S., 2006. *Risk, Crisis and Disaster Management* 2nd–2006 ed. University of Portsmouth, ed., Portsmouth.
- Holling, et alt., 1995. Biodiversity in the functioning of ecosystems: An ecological primer and synthesis. *Biodiversity Loss: Ecological and Economic Issues*.
- Holling, C.S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Ecology System*, 4, pp.1–23.
- UN-ISDR, 2009. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. *Un-ISDR*, pp.1–13.
- United Nations, 2005. Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations. In *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*. p. 25.

## **capitolo 4**

### *- Metodologia -*

#### *Indice*

- 4.1 Metodi di analisi per le Strategie di DRR.
- 4.2 Una nuova formula per le strategie di DRR.
- 4.3 Dalla formula del Rischio a quella di Impatto Reale.
- 4.4 La composizione degli indici nella formula.
- 4.5 Interpretazione delle soglie emergenziali.
- 4.6 Il supporto alle decisioni - Le aree prioritarie d'intervento.

#### **4.1 – Metodi di analisi per le Strategie di DRR.**

L'analisi storiografica ha presentato con chiarezza la complessità delle azioni afferenti alle strategie di DRR. Tale complessità è dovuta alla natura del fenomeno oggetto di studio e al gran numero di fattori tra loro interconnessi e coinvolti. Nel *capitolo 2*, citando il SFDRR, sono stati presentati alcuni degli obiettivi perseguiti dal programma: ridurre il rischio disastri esistente e prevenire il nuovo, attraverso l'attuazione di misure integrate e inclusive economiche, strutturali, legali, sociali, sanitarie, culturali, educative, ambientali, tecnologiche, politiche ed istituzionali, che prevengano e riducano l'esposizione ai pericoli e la vulnerabilità ai disastri, incrementando la preparazione all'intervento ed il recupero post evento, e quindi rafforzando la resilienza (UN-ISDR 2015). Da questi obiettivi è possibile estrapolare l'oggetto di questa ricerca e gli attori principali che la comporranno. Fermo restando che un evento estremo possa essere studiato, sia nei suoi fattori scatenanti, sia nei suoi processi, conducenti al manifestarsi di un evento emergenziale, rimane assolutamente prioritaria e centrale l'individuazione di una metodologia, che permetta l'analisi e la misurazione di tutti elementi sopra descritti, trasformati in indici. I problemi affrontati in questo capitolo saranno di varia natura:

- Indici ed Unità di misura: Risulta evidente la necessità d'individuare gli indici più opportuni. Ciò che farà la differenza fondamentale sarà poi il modo in cui verranno sommate le varie componenti dell'indice (Briguglio, 2003). Se ad esempio prendiamo in considerazione le varie forme di Patrimonio, queste saranno costituite da un certo set d'indicatori. Ciascuno di essi potrebbe avere una propria unità di misura o, come spesso accade, non averla affatto. In questo caso sarà veramente difficile condensare, in un unico valore o indice finale, quanto raccolto con metodi differenti. Il semplice criterio della somma non potrà essere utilizzato, a meno che i valori di queste unità di misura non siano normalizzati in qualche modo, in un'unica unità standardizzata (Mayunga 2007);
- Indici ed importanza (pesatura): dopo aver trovato un modo per sommare insieme valori di indici differenti, va considerata la problematica dell'importanza dell'indice. Il grado di contributo che ciascun indicatore può dare, varierà a seconda della sua importanza relativa, come misura al dominio sottostante (Mayunga 2007). Ne consegue quindi la necessità di trovare una metodologia adatta che tenga conto di questa criticità;

- priorità d'azioni: di fronte all'elaborazione logico-matematica di un processo così complesso, entreranno in gioco un numero elevato di fattori, indici e parametri. Risolto il problema dell'unità di misura e pesatura, andrà affrontato il tema della parametrizzazione, ovvero dell'attribuzione di un grado di severità/importanza, al valore finale adimensionale della formula utilizzata. La parametrizzazione sarà necessaria per l'attribuzione di un indice di priorità nelle azioni.

La risoluzione di questi tre aspetti è fondamentale, se vogliamo comprendere la portata del reale fenomeno in analisi e valutare l'efficacia dei risultati ed azioni di contrasto proposte. Nel 1993 sul *Wall Street Journal* apparve un articolo dal titolo "Abbiamo bisogno di misurare, non contare". L'argomento venne così affrontato: "La quantificazione è stata la mania nell'economia e nel commercio negli ultimi 50 anni. I commercialisti sono proliferati tanto velocemente quanto gli avvocati. Eppure non abbiamo le misurazioni di cui abbiamo bisogno. Né i nostri concetti, né i nostri strumenti sono adeguato per il controllo delle operazioni, o per il controllo manageriale. E, finora, non ci sono neppure i concetti e gli strumenti per il controllo del business – per esempio nei processi decisionali economici. Negli ultimi anni, tuttavia, siamo diventati sempre più consapevoli della necessità di tali misurazioni..." (Drucker 1993).

Analoga situazione è vissuta nel settore del DRR. In termini di pianificazione o gestione delle emergenze, risulta quanto mai importante l'utilizzo di uno strumento in grado di supportare tecnici e decisori politici in un contesto, come quello appunto del DRR, per sua definizione multisetoriale, altamente mutevole nel tempo e soggetto all'influenza di numerose variabili, interne ed esterne al sistema analizzato. In questo particolare contesto, si evidenziano essenzialmente due difficoltà:

- L'elevata multidisciplinarietà generalmente legata ad una notevole rosa di possibilità di approccio e risoluzione; ciò dovuto alla presenza di differenziate filosofie-dottrine di fondo, spesso contrastanti, con le quali è possibile affrontare le problematiche di DRR;
- La complessità degli scenari studiati ed affrontati, caratterizzati dalla presenza di un numero elevato di variabili di tipo qualitativo e quantitativo, spesso senza una qualsivoglia unità di misura-valutazione.

La combinazione di questi due elementi rende quanto mai ardua qualsiasi azione decisionale, che non abbia caratteristiche di parzialità e spesso arbitrarietà.

#### 4.1.1 - I sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS-Decision Support System).

In un contesto caratterizzato quindi da elevata complessità di interazioni, mole di dati e necessità di azioni operative, spesso condotte in uno scenario emergenziale, lo sviluppo e la sopravvivenza di una comunità può essere legata alla rapidità e lungimiranza con cui vengono prese delle decisioni. Questa ricerca ha come obiettivo il miglioramento delle azioni di pianificazione nel tempo ordinario (*disaster planning*) e la gestione delle emergenze (*emergency management*). Entrambi contesti in cui sono richieste capacità di risposte pronte, rapide, ponderate e non definitive, continuamente modellate sulla scorta dei cambiamenti dello scenario e dei dati in possesso. Nel campo del DRR non si assiste ad una penuria di dati, anche se non è scontato il binomio dati = informazione e quindi capacità decisionale. Generalmente la disponibilità eccessiva di dati, quanto il loro mutamento temporale molto rapido, rendono impossibile l'estrapolazione di informazioni significative, utili alle attività dei decisori. In campo tecnico-economico, l'enorme accumulo di dati, unito alla richiesta di un loro utilizzo per gli scopi più disparati, ha portato alla nascita dei Sistemi di Supporto alle Decisioni (Decision Support Systems, DSS). I DSS sono una tipologia di sistemi che permettono di supportare le decisioni strategiche aziendali che possono, per affinità di complessità di sistemi e processi, essere utilizzati anche nel campo delle Strategie per la Riduzione Disastri, specie in riferimento alle comunità di un territorio soggette all'insorgenza di fenomeni naturali estremi. Se le attività presenti in un'azienda, possono essere rappresentate tramite lo schema denominato "Piramide di Anthony",

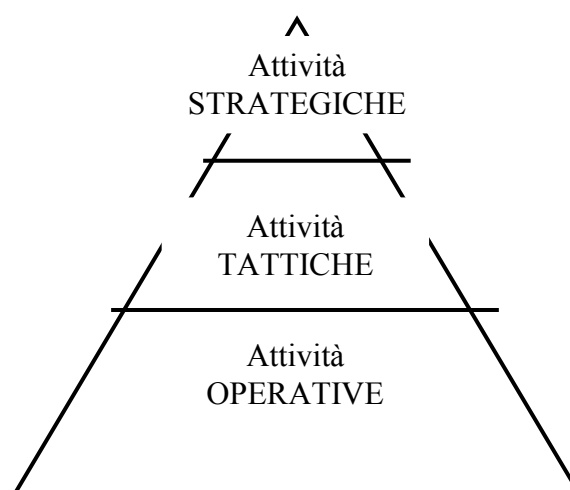


Figura 4.1- Piramide di Anthony.

analogamente lo stesso schema può essere un valido strumento in DRR, dove:

- Le attività strategiche rappresenteranno tutte quelle attività che riguarderanno essenzialmente la pianificazione strategica lungo-medio periodo, il suo mutamento, la determinazione delle risorse da investire e la definizione di strategie da adottare per raggiungere tutti quei macro-obiettivi necessari alla salvaguardia e sviluppo di un sistema (comunità, territorio, etc.);
- Le attività tattiche rappresenteranno tutte quelle attività che riguarderanno essenzialmente la pianificazione tattica di medio-breve periodo, a supporto delle azioni ed obiettivi strategici individuati;
- Le attività operative rappresenteranno tutte quelle attività dirette, da svolgersi nell'immediato, quale diretta conseguenza della tattica adottata.

I processi decisionali rivestono indubbiamente un ruolo centrale nella scelta dell'azione ritenuta migliore. Tuttavia spesso sono di difficile applicazione, in quanto direttamente proporzionali alla complessità dello scenario in cui sono chiamati ad operare, ed in cui potenzialità e limiti della mente umana giocano un ruolo centrale. Da un'analisi di settore risulta infatti che almeno il 50% delle decisioni non va a buon fine, il 33% non viene mai implementato e di quelle implementate il 50% vengono abbandonate dopo 2 anni, mentre il 66% si basa su metodi destinati all'insuccesso (Nut 2002). Da ciò si può dedurre che, al di là della complessità dello scenario, è la scelta della metodologia più adatta che può portare al successo/fallimento delle decisioni prese.

#### **4.1.2 - L'analisi Multicriterio (MCDA-Multi Criterio Decision Analysis).**

Se da un lato emerge la complessità del campo di studio di questa ricerca, dall'altro è quanto mai forte la volontà di giungere ad un prodotto finale che possa essere un valido strumento operativo, per tecnici di settore e decisori politici. Alla iniziale scelta di adottare un sistema gestionale di tipo DSS si è affiancata la decisione di utilizzare una metodologia di tipo multicriterio (Multi Criteria Decision Analysis – MCDA), valido strumento per lo sviluppo ed utilizzo di un sistema DSS. L'analisi multicriterio per scopo decisionale (Multi Criteria Decision Analysis, MCDA) è una disciplina orientata a supportare il decisore qualora si trovi a operare con valutazioni numerose e conflittuali, consentendo di ottenere una soluzione di compromesso in modo trasparente. I metodi di analisi multicriterio supportano il decisore nella fase di organizzazione e sintesi di informazioni complesse, spesso di natura eterogenea. In tal modo il decisore è in grado di scegliere l'azione ritenuta migliore, tra una rosa di differenti alternative, monitorandone al contempo l'impatto sui differenti attori del

processo decisionale. Un'azione è “una rappresentazione di un possibile contributo alla decisione globale” (Roy, 1996). L'insieme delle azioni potenziali (scelte strategiche d'innovazione, possibili siti per una localizzazione, progetti alternativi, candidati ad un posto di lavoro, ...) può essere sia finito e stabile, cioè definito a priori (ad esempio mediante una procedura, dei test o l'esplicitazione di confini rigidi), sia essere evolutivo, poiché nuove azioni vengono identificate e sviluppate nel tempo, ed in certi casi può essere inizialmente un insieme vuoto (Norese 2002). Per quanto riguarda i criteri, una possibile definizione è la seguente: “un criterio è uno strumento che permette di confrontare due azioni potenziali qualsiasi, secondo un certo punto di vista o dimensione del problema” (Roy e Bouyssou, 1993).

I criteri devono essere: significativi, rispetto al contesto del problema ed agli obiettivi espressi dal decisore; comuni a tutte le azioni alternative e sufficienti a caratterizzarle rispetto alla situazione considerata; adatti a rappresentare le preferenze. Perché la famiglia di criteri sia coerente è necessario verificare alcune condizioni, tra cui principalmente quelle di esaustività, coesione e non ridondanza (Norese 2002).

Il sistema MCDA è già utilizzato in vari campi applicativi (finanza, pianificazione, ecologia...), ovvero là dove non è possibile applicare direttamente un metodo di ottimizzazione, essendo presenti numerosi criteri di decisione (Mocenni 2005).

Esistono numerosi metodi MCDA, in questo lavoro viene adottato il metodo *Analytic Hierarchy Process* (AHP), che consente di assegnare delle priorità ad una serie di alternative decisionali, mettendo in relazioni valutazioni di tipo qualitativo e quantitativo, altrimenti non direttamente confrontabili, combinando inoltre scale multidimensionali di misure in una singola scala di priorità (Mocenni 2005). Nel processo decisionale (*decision making*) la possibilità per un decisore (individuo, gruppo di persone o comunità) di prendere una decisione, ovvero intraprendere un'azione, tra una rosa di alternative disponibili, si distingue in tre fasi:

- 1) la formulazione di alternative o scenari;
- 2) la valutazione delle alternative, cioè delle conseguenze future. Tale valutazione viene effettuata in base ad uno o più criteri, eventualmente quantificabili tramite indicatori;
- 3) la scelta, ossia la selezione di un'opzione, tra quelle prese in considerazione, in base all'esito della valutazione effettuata (Mocenni 2005).

Per poter decidere in modo razionale il decisore dovrà conoscere le opzioni disponibili e le conseguenze che potranno scaturire da ciascuna scelta. Spesso, come nel caso del settore DRR e gestione delle emergenze, il decisore non dispone di informazioni

complete, nel senso che ignora talune opzioni o non è in grado di prevedere tutte le conseguenze ad esse associate. Inoltre le conseguenze delle decisioni non dipendono soltanto dall'azione prescelta, ma anche dalle condizioni del contesto nel quale il processo decisionale si svolgerà, il cosiddetto stato di natura. Una decisione, pertanto, è caratterizzata dall'azione prescelta, dallo stato di natura e dalle conseguenze dell'azione (il risultato). Per il decisore sono possibili tre differenti decisioni, in base al grado di conoscenza dello stato di natura:

- decisioni in situazioni di certezza, se il decisore conosce lo stato di natura;
- decisioni in situazioni di rischio, se il decisore, pur non conoscendo lo stato di natura, dispone tuttavia di una misura della probabilità associata a ciascun possibile stato di natura;
- decisioni in situazioni di incertezza, se il decisore non conosce né lo stato di natura né le probabilità associate ai possibili stati di natura.

Inoltre, nei processi decisionali sono individuabili le seguenti parti: opzioni di controllo (azioni, strategie, regole), criteri, obiettivi, vincoli:

- Il prendere decisioni è lo scopo dei DSS: supportare la scelta di un'opzione di controllo, che al tempo stesso rispetti i vincoli imposti e ottimizzi gli obiettivi. Da questo punto di vista, la fase di definizione e progettazione delle opzioni di controllo (azioni, strategie, regole) è di vitale importanza. Dall'altro lato, le variabili incontrollabili descrivono fattori esterni non soggetti a scelta, ma che tuttavia influiscono sulle performance del sistema. Lo scopo del DSS può essere riassunto in termini di sensitività e robustezza della decisione finale (Mocenni 2005);
- I criteri sono espressi tramite degli indicatori, che sono utilizzati per sintetizzare le performance del sistema sotto opzioni di controllo alternative. Gli obiettivi corrispondono ad indicatori il cui valore deve essere minimizzato o massimizzato, ad esempio nel nostro caso, a fronte di un determinato contesto, si vuole ottenere un sistema il più possibile resiliente ed il meno possibile vulnerabile.
- I vincoli impongono un valore max/min per gli indicatori. Possono corrispondere a soglie definite sulla base di regole o esperienza acquisita sul problema e consentono di scartare alternative non accettabili. Variabili aggiuntive che non corrispondono ai criteri, ma che il decisore potrebbe voler porre sotto vincolo, vengono generalmente definite variabili interne. I vincoli di natura fisica e pratica presenti nel sistema possono essere considerati introducendo opportuni valori di soglia sia nelle variabili controllabili che in quelle non controllabili (Mocenni 2005).



### **4.1.3 – L'Analytic Hierarchy Process.**

Alla fine degli anni '60 Thomas Saaty, uno dei pionieri della Ricerca Operativa, settore anch'esso utilizzante il concetto di resilienza, si trovò ad affrontare alcuni progetti di ricerca multisetoriali, presso la *Disarmament Agency*, del *U.S. Department of State*. Nei progetti, vista la loro grande complessità, videro impegnati alcuni dei più importanti economisti e studiosi della teoria dei giochi. Il principale problema affrontato da Saaty fu la difficoltà di comunicazione tra scienziati ed avvocati che si occupavano dell'aspetto giuridico dei progetti. Egli constatò in particolare l'assenza di un approccio sistematico in grado di focalizzare le questioni più importanti del progetto, per poi arrivare a decisioni condivise.

Alcuni anni dopo, nel 1980, Saaty sviluppò un processo in grado di permettere ad ogni individuo di prendere decisioni di fronte ad un problema complesso: nacque *l'Analytic Hierarchy Process* (AHP). Il metodo AHP è una teoria della misurazione attraverso il confronto a coppie e si basa sui giudizi di esperti per ricavare scale di priorità, che misurano l'intangibile in termini relativi. I confronti sono realizzati con una scala di giudizi assoluti che rappresenta quanto più un elemento domina un altro, rispetto ad un dato attributo. Le valutazioni di base potrebbero essere incoerenti. Come misurare l'incoerenza e migliorare le decisioni è il campo d'azione del metodo AHP (Saaty 2008).

Le considerazioni di Saaty furono la diretta conseguenza della sua lunga esperienza in ambiti complessi e multisetoriali, non dissimili dal campo del DRR, in cui vengono richieste complesse capacità di analisi e decisionali. Saaty era convinto che fondamentalmente siamo tutti dei decisori. Tutto ciò che noi facciamo (consapevolmente o inconsciamente) è il risultato di qualche decisione. Le informazioni che normalmente raccogliamo aiutano a comprendere ciò che accade, ci permette di sviluppare giudizi corretti, al fine di prendere decisioni in merito agli eventi. Va detto però che non tutte le informazioni sono, di per sé, utili a migliorare la nostra comprensione e giudizi. Se prendiamo soltanto decisioni intuitive, siamo propensi a credere che tutti i tipi di informazioni siano utili: maggiore la quantità, migliore il risultato. Questo non è vero (Saaty 2008). Per prendere una decisione abbiamo bisogno di conoscere il problema, le necessità e lo scopo della decisione, i criteri della decisione, i sottocriteri, i portatori di interesse, gli ambienti interessati e le azioni alternative prendibili. Poi si deve tentare di determinare la migliore alternativa, o in caso di l'allocazione delle risorse, assegnare delle priorità alle alternative e nel modo più appropriato le risorse (Saaty 2008). La misurazione di fattori intangibili nelle decisioni ha per lungo tempo, sfidato la comprensione umana. I numeri e le misurazioni sono il cuore della matematica, disciplina essenziale per la scienza.

Finora, i matematici avevano assunto che a tutte le cose possano essere assegnati, in qualche modo, dei numeri da meno infinito a più infinito. Tutti i modelli matematici della realtà sono descritti in questo modo, utilizzando assi e geometria. Naturalmente tutto questo si basa sul presupposto che si ha che fare con fattori elementari e misurabili. Ma esistono molti più fattori che non sappiamo misurare, rispetto a quelli che siamo in grado di farlo. Sapendo come misurare tali fattori, concettualmente, si potrebbe giungere a nuove ed importanti teorie che si reggerebbero per le loro spiegazioni su molti altri elementi. Dopo tutto, in un universo interdipendente, tutto dipende da tutto il resto (Saaty 2008). Saaty affermava che se fossimo in grado di misurare i beni immateriali, si aprirebbe una vista molto più ampia per interpretare tutto, in termini di molti più fattori di quanti siamo stati in grado utilizzare fino ad ora scientificamente (Saaty 2008). Il metodo proposto da Saaty si caratterizza quindi per una precisa filosofia, condensata in tre concetti:

- **Analytic:** il metodo AHP utilizza dei ragionamenti logico-matematici che possono essere definiti di tipo “Analitico”. Con questo termine si indica infatti la separazione di un qualunque problema complesso in elementi costituenti/fondamentali. Non sempre nei processi decisionali di tipo olistico è necessario il supporto di numeri, dal momento che vale il principio della scelta alternativa migliore. Tuttavia per semplicità di linguaggio e comunicazione non possiamo fare a meno di una terminologia di tipo matematico per illustrare ad altri i passaggi compiuti per arrivare a tale scelta;
- **Hierarchy:** nel metodo AHP si utilizza un sistema di classificazione ed organizzazione di persone, cose, idee, dove ciascun elemento del sistema gerarchico, ad eccezione dell'elemento posto al livello più alto, è subordinato ad uno o più elementi. Le strutture di tipo gerarchico permettono di raggiungere una conoscenza dettagliata per una realtà spesso complessa: il problema viene infatti decomposto in “unità” più piccole, suddivisibili a loro volta in “unità” più piccole;
- **Process:** Un processo è una serie concatenata di azioni o funzioni che portano ad un determinato risultato. L'AHP è un processo che supporta chi prende le decisioni, permettendo di arrivare ad un'azione (decisione) basata sulla misura e sintesi della moltitudine di fattori/criteri o sub-criteri. Questo tipo di processo richiede tempo, disponibilità di informazioni e confronto se vi è più di un decisore coinvolto.

Questi tre passaggi-concetti sono necessari per poter prendere una decisione in modo organizzato, generando alla fine delle priorità. Questo importante risultato è

raggiungibile attraverso la scomposizione di una decisione nei seguenti passi:

- 1) Definire il problema e determinare il tipo di conoscenza necessaria;
- 2) Strutturare la gerarchia decisionale partendo dall'alto con l'individuazione della meta-obiettivo della decisione (**Goal**); allargando poi la prospettiva vengono in seguito definiti gli obiettivi (**Target**), attraverso la creazione di livelli intermedi (criteri dai quali dipendono gli elementi successivi) fino al livello più basso (che normalmente corrisponde a un set di alternative);
- 3) Costruire un insieme di matrici di confronto a coppie. Ogni elemento del livello superiore viene usato quale elemento di confronto per gli elementi nel livello immediatamente inferiore ad esso;
- 4) Utilizzare le priorità ottenute dai confronti a coppie per attribuire le priorità nel livello immediatamente inferiore. Eseguendo questi passaggi per ciascuno livello e ad ogni elemento, aggiungendo poi i valori pesati, si otterrà una visione generale e globale delle priorità. (Saaty 2008)

Il metodo AHP consente di misurare gli elementi intangibili attraverso un “giudizio esperto”, ovvero si sceglie il “meglio” tra un insieme discreto di alternative, semplificando poi la scelta migliore. A differenza di altri metodi di ottimizzazione, presupponenti la disponibilità di “misure”, l’AHP utilizza misure derivate o interpretate soggettivamente, che altro non sono se non degli indicatori di preferenza. Il processo permette di compiere scelte di tipo soggettivo, ma non arbitrario (De Felice F n.d.). Il metodo AHP, in base al tipo di pianificazione o scenario su cui si opera, può sostenere tre tipologie d’azioni:

- *Forward Planning* :si prevedono gli scenari possibili, per poi procedere a ritroso ed agire sulle cause in modo d’avere lo scenario desiderato;
- *Backward Planning* : si scompone il problema in livelli; il primo contiene il futuro desiderato, il secondo i vari possibili scenari accettabili, il terzo elenca i problemi che ostacolano la fattibilità degli scenari desiderati, il quarto gli attori principali che possono agire sulle cause e infine il quinto propone le politiche che possono essere attuate;
- *Forward-Backward Planning* : si usano entrambe le modalità di pianificazione anche più volte, iterando così il procedimento al fine di migliorare la soluzione ad ogni passo (Saaty 1980).

In questa ricerca è stata adottata la prima tipologia che può, in un secondo momento, aprire la strada alla terza.

#### 4.1.3a – La procedura dell'Analytic Hierarchy Process.

Nello specifico la metodologia AHP è suddivisa in cinque fasi principali:

- 1) **Definizione del problema**, ovvero passare da teorie ed ipotesi alla concretizzazione di elementi e formule. In questo studio viene proposto un nuovo modello;
- 2) **Strutturazione del problema in forma gerarchica**: lo scenario o il sistema in analisi, precedentemente descritto tramite un algoritmo, formula o altro metodo viene scomposto, per livelli, nelle varie componenti gerarchicamente collegate tra loro. Una gerarchia di dominanza è una struttura reticolare costituita da due o più livelli. Le gerarchie interessano la distribuzione delle proprietà tra gli elementi in comparazione (attributi e caratteristiche); si determina, per ciascun elemento, quali elementi influenza e da quali è influenzato (Saaty 1980).

La scomposizione porta ad una notevole semplificazione del problema, permettendo al decisore di concentrare la propria analisi su un numero chiaro e ristretto di decisioni possibili. Il vertice della gerarchia è denominato **Goal** (meta-obiettivo) e rappresenta il valore finale rispetto al quale il decisore valuterà le azioni da compiere. Ad un livello immediatamente inferiore vi sono i **Target** (obiettivi) che rappresentano gli obiettivi da perseguire per la realizzazione del Goal. Ad un livello ancora inferiore troviamo i **Criteria** che definiscono gli elementi costituenti ogni singolo obiettivo. I **Criteria** a loro volta possono essere suddivisi in **sub-criteria**. Si può proseguire nella scomposizione per gradi fino al livello necessario. La scelta del numero di livelli e di elementi deve tenere conto, sia delle caratteristiche del contesto fisico e decisionale, sia della natura delle azioni da valutare (Saaty 1980). La gerarchia può essere visualizzata come un diagramma ad albero con il Goal al vertice, i Target al secondo livello e così via. Ciascun Box del diagramma rappresenta un nodo. Tutti i box afferenti allo stesso nodo sono definiti nodi-figli e costituiscono gruppi di comparazione di pari livello.

- 3) **Costruzione della matrice dei confronti a coppie**: in questa fase viene realizzata una stima dei pesi associati a tutti gli elementi afferenti allo stesso nodo. L'obiettivo è misurare l'importanza relativa degli elementi (attributi e caratteristiche) rispetto all'obiettivo generale (o snodo di riferimento). La domanda da porre quando si confrontano due elementi è del tipo: “di quanto un elemento è più importante di un altro in relazione all'obiettivo generale?” (Saaty 1980).

Per fare ciò viene utilizzata una matrice di valutazione  $A_i$ , i cui singoli  $\alpha_{ij}$  sono ottenuti tramite comparazioni a coppie tra gli elementi del problema

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & \cdots & \cdots \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & \cdots & \cdots \end{pmatrix}$$

La matrice dei confronti a coppie avrà le seguenti caratteristiche:

- Essere positiva, ovvero tutti i minori principali sono positivi, dove per minore principale si intende il determinante della sottomatrice quadrata formata dalle prime  $m$  righe e  $m$  colonne (con  $1 \leq m \leq n$ );
- Essere reciproca, in quanto:

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad \forall i, j$$

con la conseguenza che tutti gli elementi presenti sulla diagonale principale sono unitari

$$a_{ii} = 1 \quad \forall i$$

Questa relazione di reciprocità scaturisce dalla necessità di garantire la simmetria dei giudizi di importanza.

- Essere costituita da elementi finiti. Per ciascuno elemento considerato si ha

$$a_{ij} \neq \infty \quad \forall i, j$$

Per ottenere i valori  $a_{ij}$  e costruire la matrice  $A$  delle stime dei rapporti,  $w_i/w_j$ , Saaty mise a punto una scala di valore specifica. Infatti per compiere paragoni si ha bisogno di una scala di numeri che indichi quante volte è ritenuto più importante, o dominante, un elemento rispetto ad un altro, tenendo conto del criterio o della proprietà rispetto a cui gli elementi sono confrontati (Saaty 2008).

Scala semantica di Saaty		
Intensità di importanza $a_{ij}$	Definizione	Spiegazione
<b>1</b>	$i$ e $j$ sono equamente importanti	Due attività contribuiscono ugualmente all'obiettivo.
<b>3</b>	Importanza debole di $i$ rispetto a $j$	Leggermente favorita un'attività rispetto ad un'altra.
<b>1/3</b>	$i$ è poco meno importante di $j$	
<b>5</b>	$i$ è abbastanza più importante di $j$ (essenziale o forte importanza)	L'esperienza e il giudizio fortemente favoriscono un'attività rispetto ad un'altra.
<b>1/5</b>	$i$ è abbastanza meno importante di $j$	
<b>7</b>	$i$ è decisamente più importante di $j$ (Importanza molto forte)	Un'attività è fortemente favorita e la sua dominanza dimostrata nella pratica.
<b>1/7</b>	$i$ è decisamente meno importante di $j$	
<b>9</b>	$i$ è assolutamente più importante di $j$ (Importanza assoluta)	L'evidenza dell'importanza di un'attività su di un'altra è del più alto ordine di affermazione.
<b>1/9</b>	$i$ è assolutamente meno importante di $j$	
<b>2,4,6,8</b>	Valori intermedi tra due giudizi adiacenti	Quando è necessario un compromesso
Valori reciproci non nulli	Se un'attività $i$ assume uno dei valori sopra riportati quando è comparata con un'attività $j$ , allora quest'ultima attività assume un valore reciproco del precedente se comparata con l'attività $i$	

Tabella 4.1 – Scala semantica di Saaty.

Esempio: Utilizzo della scala Saaty per il confronto a coppie tra gli elementi costituenti il nodo Goal della formula creata per il calcolo dell'Indice di Impatto Reale.

NODO GOAL						Nr. Elementi
	H	V	E	CDR <sub>ti</sub>	CDR <sub>si</sub>	
H	1,00	0,25	0,33	0,25	0,20	
V	4,00	1,00	3,00	3,00	0,33	
E	3,00	0,33	1,00	0,33	0,25	
CDR <sub>ti</sub>	4,00	0,33	3,00	1,00	0,20	
CDR <sub>si</sub>	5,00	3,00	4,00	5,00	1,00	
TOT Y <sub>j</sub>	<b>17,00</b>	<b>4,92</b>	<b>11,33</b>	<b>9,58</b>	<b>1,98</b>	
TOT sum X <sub>i</sub>						

Tabella 4.2 – Esempio di matrice dei confronti a coppie con utilizzo di *Scala semantica di Saaty*.

4) **Determinazione dei pesi locali relativi:** ottenuta la matrice dei confronti a coppie  $A$ , vengono stimati i pesi da associare a ciascun elemento. Se  $A$  fosse una matrice consistente varrebbe la seguente proprietà:

$$a_{ik}a_{kj} = a_{ij} \quad \forall i, j, k$$

ed ogni elemento che la compone potrebbe essere scritto come

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad \forall i, j$$

Infatti si avrebbe: 
$$a_{ik}a_{kj} = \frac{w_i w_k}{w_k w_j} = \frac{w_i}{w_j} = a_{ij} \quad \forall i, j, k$$

Alla luce di ciò, la matrice  $A$  può essere scritta nella forma:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

in cui la riga  $i$ -esima è ottenuta dal rapporto tra il peso associato all'elemento  $i$  e i pesi associati agli altri elementi. Per poter ottenere il vettore  $w$  dei pesi associati agli elementi del problema è necessario risolvere il sistema

$$Aw = \lambda w$$

dove  $\lambda$  è l'autovalore associato.

Poiché le righe di  $A$  sono proporzionali a coppie, sono verificate le seguenti proprietà:

- (a) Rango ( $A$ ) = 1;
- (b) Tutti gli autovalori sono nulli eccetto uno;
- (c) La somma degli autovalori della matrice è uguale alla sua traccia, cioè la somma dei relativi elementi diagonali;
- (d) Traccia ( $A$ ) =  $n$ .

Quindi A ha un solo autovalore diverso da zero e l'autovalore massimo è pari ad n. In tal caso il metodo dell'autovettore principale definito da Saaty permette di ottenere il vettore dei pesi w, che è unico ed è composto da tutti elementi positivi, risolvendo la relazione

$$Aw = \lambda_{\max} w$$

in cui si ha che  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  (l'autovettore principale relativo a  $\lambda_{\max}$  è normalizzato).

*Esempio:* Si calcola così per ogni riga quello che viene denominato '**peso**'. I pesi (Xi) derivano dal calcolo della media geometrica, ottenuto con due passaggi:

1. calcolo del prodotto dei valori di una riga;
2. radice ennesima del valore del prodotto ottenuto.

Se prendiamo ad esempio in considerazione la riga H, il prodotto è dato da:

$(1 \times 0,25 \times 0,33 \times 0,25 \times 0,2) = 0,04$ . La radice quinta (in quanto il numero dei elementi/fattori è 5) di 0,04 è 0,034, ovvero il nostro peso (Xi)

NODO GOAL						Nr. Elementi	Peso (Xi)
	H	V	E	CDRti	CDRsi		
H	1	0,25	0,33	0,25	0,2	<b>5</b>	0,334
V	4	1	3	3	0,33		1,644
E	3	0,33	1	0,33	0,25		0,608
CDRti	4	0,33	3	1	0,2		0,956
CDRsi	5	3	4	5	1		3,129
TOT Yj	<b>17</b>	<b>4,92</b>	<b>11,3</b>	<b>9,58</b>	<b>1,98</b>		
TOT sum Xi							<b>6,672</b>

**Tabella 4.3** – Esempio di calcolo dei pesi relativi.

Dopo aver calcolato tutti i valori della colonna dei pesi relativi (Xi) si può procedere al calcolo dei 'pesi normalizzati'. *Esempio:* la somma dei valori della colonna Xi è 6,672. Per normalizzare i valori, ciascuno di essi viene diviso per il totale. In tal modo tutti i pesi vengono ridotti in proporzione (es.  $0,334 / 6,672 = 0,05$ ) e la somma finale darà valore 1. In tal modo si ottiene la colonna dei 'Pesi Normalizzati'.



NODO GOAL						Nr. Elementi	Peso (Xi)	Peso Normalizzato
	H	V	E	CDRti	CDRsi			
H	1	0,25	0,33	0,25	0,2	5	0,334	0,05
V	4	1	3	3	0,33		1,644	0,246
E	3	0,33	1	0,33	0,25		0,608	0,091
CDRti	4	0,33	3	1	0,2		0,956	0,143
CDRsi	5	3	4	5	1		3,129	0,469
TOT Yj	17	4,92	11,3	9,58	1,98			
TOT sum Xi							6,672	1

Tabella 4.4 – Esempio di calcolo dei pesi normalizzati.

5) **Analisi della consistenza dei giudizi:** in questo tipo di processo valutativo, il decisore non fornisce una matrice dei rapporti veri e propri tra i pesi degli elementi, ma una matrice di stime di tali rapporti, utilizzando appunto la scala di Saaty. Nella maggioranza dei casi le stime fornite dal decisore non sono consistenti, in quanto è difficile mantenere una coerenza di giudizio in tutti i confronti a coppie. Nelle valutazioni per gruppi costituiti da più di 7 elementi, la mente umana generalmente inizia ad avere problemi di coerenza nei giudizi espressi. Inoltre per loro natura i giudizi espressi dal decisore possono essere strutturalmente non consistenti. Se si obbligasse il decisore ad essere perfettamente coerente nei suoi giudizi, di fatto lo costringeremmo implicitamente (o indebitamente) a rispettare un principio di transitività della preferenza e dell'indifferenza, che non dovrebbe mai essere imposto a priori, soprattutto in un campo in cui, per definizione, gli elementi da valutare non sono immediatamente chiari nelle loro relazioni. L'autovettore normalizzato della matrice A delle stime corrisponde al vettore dei pesi. In questa fase del processo si deve verificare se i pesi ottenuti nella fase precedente sono fedeli ai giudizi espressi dal decisore. Va verificato quindi se vi è una differenza tra i rapporti dei pesi  $w_i/w_j$  e le stime  $a_{ij}$  fornite dal decisore. Come dimostrato da Saaty  $\lambda_{max}$  è sempre più grande di n nelle matrici positive e reciproche, ed è uguale ad n nelle matrici che in aggiunta alle due proprietà sopracitate risultano anche essere consistenti. Quindi si evince che la misura  $\lambda_{max} - n$  permette di poter calcolare quanto una determinata matrice A sia consistente. A questo fine il metodo AHP definisce il seguente indice di consistenza CI (*Consistency Index*) che permette di ottenere gli scarti tra i rapporti  $w_i/w_j$  e le sue stime  $a_{ij}$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

CI rappresenta la varianza dell'errore compiuto nella stima di  $a_{ij}$ . Tale misura dell'inconsistenza può essere utilizzata per migliorare successivamente la consistenza dei giudizi. Nel caso di consistenza perfetta CI è uguale a 0: quando la matrice è perfettamente consistente, l'autovalore principale  $\lambda_{max}$  è infatti uguale a n. Al crescere dell'inconsistenza il valore di CI aumenta (Saaty 1980). L'indice di consistenza CI viene confrontato con l'indice RI (Random Index) ottenendo il rapporto di consistenza CR (Consistency Ratio).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

I valori dell'indice RI vengono ottenuti tramite la media dei valori di CI di numerose matrici reciproche dello stesso ordine, i cui coefficienti vengono generati in modo casuale da un calcolatore. Un valore dell'indice CR  $\leq 0.1$  è considerato ammissibile: infatti quando il valore di CI della matrice compilata dall'esperto supera una soglia pari al 10% del valore di RI, la deviazione dalla condizione di consistenza perfetta è ritenute inaccettabile. Secondo Saaty un valore di CI superiore alla soglia denota scarsa coerenza e attenzione da parte del decisore che ha effettuato i confronti. In tal caso, il decisore dovrà sforzarsi ad aumentare la coerenza dei suoi giudizi modificando totalmente o almeno parzialmente i valori  $a_{ij}$ .

*Esempio:* come primo passaggio è necessario calcolare l'autovalore per ogni riga: rapporto tra il prodotto di  $X_i$  di ogni riga moltiplicato per il totale  $Y_j$  della relativa colonna e la sommatoria di  $X_i$ . Ovvero:  $[(X_i \times \text{totale } Y_j) / (\text{totale } X_i)]$ .

Nel nostro esempio, per la riga H, avremmo:  $[(0,334 \times 17) / (6,672)] = 0,851$  (autovalore). Più l'autovalore si avvicina al valore 1, più le valutazioni espresse con la scala Saaty, per quel determinato elemento, sono coerenti.

NODO GOAL						Nr. Elementi	Peso (Xi)	Peso Normalizzato	autovalore
	H	V	E	CDRti	CDRsi				
H	1	0,25	0,33	0,25	0,2	<b>5</b>	0,334	0,05	0,851463
V	4	1	3	3	0,33		1,644	0,246	1,21134
E	3	0,33	1	0,33	0,25		0,608	0,091	1,033429
CDRti	4	0,33	3	1	0,2		0,956	0,143	1,373706
CDRsi	5	3	4	5	1		3,129	0,469	0,930206
TOT Yj	<b>17</b>	<b>4,92</b>	<b>11,3</b>	<b>9,58</b>	<b>1,98</b>		6,672		
TOT sum Xi							<b>6,672</b>	<b>1</b>	<b>5,400145</b>

Tabella 4.5 – Esempio di calcolo degli autovalori.

La somma a fine colonna degli autovalori è l'autovalore principale (5,4000145), detto anche autovalore massimo. Più le valutazioni saranno espresse in modo logico, senza contraddizioni o incertezze, più l'autovalore massimo tenderà all'ordine n della matrice (in questo caso 5). Ciò non sempre si verifica, rimane sempre latente un certo grado di incoerenza, accettabile purché non infici l'intero processo. Se da un lato l'autovalore massimo fornisce una misura di consistenza della stima del vettore dei pesi relativi, rimane il problema di stabilire se i pesi ricavati rispecchino i giudizi di chi ha effettuato i confronti. Il metodo AHP, attraverso l'indice di consistenza (*CI, consistency index*) permette di misurare lo scarto complessivo tra questi due insiemi di valori. Se lo scarto è inferiore al valore di 0,1, le valutazioni si possono considerare accettabili, mentre valori progressivamente superiori a 0,1 indicano una incoerenza-incongruenza nella fase di valutazione. Possiamo calcolare l'indice di Consistenza (CI) applicando la formula del punto 5:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

nel nostro caso,

$$CI = [5,4001 \text{ (auto valore massimo)} - 5 \text{ (dimensione matrice)}] / (5 - 1) = 0,1$$

NODO GOAL						Nr. Elementi	Peso (Xi)	Peso Normalizzato	auto valore	Indice Consistenza (CI)
	H	V	E	CDRti	CDRsi					
H	1	0,25	0,33	0,25	0,20	5	0,33416	0,0496924	0,1158	
V	5	1,00	4,00	3,00	0,50		1,97435	0,2936005	0,6843	
E	3	0,25	1,00	0,33	0,25		0,57435	0,08541	0,1991	
CDRti	4	0,33	3,00	1,00	0,20		0,95635	0,1422167	0,3315	
CDRsi	5	2,00	4,00	5,00	1,00		2,8854	0,4290803	1	
TOT Yj	17	4,92	11,3	9,58	1,98					
TOT sum Xi							6,7246	1	5,3588	0,089688

Tabella 4.6 – Esempio di calcolo dell'Indice di Consistenza.

6) **Determinazione dei pesi globali: il principio di composizione gerarchica:** l'ultimo passaggio consiste nel calcolare i pesi globali (o priorità) delle azioni rispetto al **Goal**. Per ottenere ciò si ricorre al principio di composizione gerarchica (Saaty 1980) in cui i pesi locali, di ogni elemento, vengono moltiplicati per quelli dei corrispondenti elementi sovraordinati. I prodotti così ottenuti sono a loro volta sommati tra essi. Nel procedere dall'alto verso il basso, i pesi locali di tutti gli elementi della gerarchia vengono così trasformati progressivamente in pesi globali. I pesi globali (o priorità) degli elementi collocati alla base della gerarchia, nel livello successivo a quello degli obiettivi terminali, rappresentano il risultato principale della valutazione. Quando gli

elementi terminali sono azioni, i pesi globali consentono di determinare un ordine di preferenza in una rosa di azioni possibili. Nel contesto di questa ricerca, l'obiettivo finale punta ad innalzare il valore della Soglia Emergenziale, tramite la riduzione della componente di Criticità Territoriale o l'incremento della componente di Capacità Adattiva.

#### **4.2 - Una nuova formula per le strategie di DRR.**

Nella seconda metà del XX secolo, uno dei grandi risultati, ottenuti nello studio dei disastri è stato sicuramente quello di individuare nella vulnerabilità la componente principale del rischio (Hewitt 1983). Nelle formulazioni più estreme, il pericolo (l'altro componente principale) è considerato semplicemente l'innescò di condizioni di rischio e la conta della vulnerabilità in termini di propensione a subire danni. Questo approccio tuttavia può comportare una facile confusione, tra il concetto di Rischio e quello di Vulnerabilità (Alexander 2009). Infatti, si nota un elemento di circolarità nell'equazione concettuale standard:

$$\text{Pericolosità (H) x Vulnerabilità (V) [x Esposizione] = Rischio} \rightarrow \text{Impatto}$$

Come principale conseguenza, può essere difficile isolare la vulnerabilità dal rischio. In parte questo rispecchia la complessità dei fattori socio-economici, connessi con il concetto, raffrontati con gli elementi fisici del pericolo, spesso relativamente semplici da confrontare. In sostanza abbiamo un fattore denominato Pericolosità (H) che è attivo ed uno denominato Vulnerabilità di tipo passivo.

Quindi, il Rischio non è causato direttamente dalla Vulnerabilità, ma è molto, forse in modo schiacciante, rafforzato da essa (Alexander 2009). Nell'equazione di cui sopra il ruolo dell'Esposizione è controverso. Il termine "Esposizione" può assumere differenti significati. Nel mondo assicurativo si riferisce alla massima responsabilità per il pagamento di un indennizzo agli assicurati (Van der Voet e Slob 2007).

Nello studio dei Pericoli, la definizione più semplice si riferisce alla percentuale di tempo in cui una persona o una risorsa è minacciata da un particolare rischio (Lerner-Lam 2007). Molti studi sulle condizioni di rischio sono basate sulla propensione alle perdite totali. Ciò presuppone una totale incapacità di resistere all'impatto di un disastro (Alexander 2009). E' in questo frangente che entra in gioco il concetto di Resilienza, inteso come competenza o capacità di far fronte alle situazioni. Alexander (2009) ci fa notare come il concetto, derivato dalla reologia, quale disciplina che studia

il comportamento fisico dei materiali, si riferisca bene alla capacità di una sostanza (o in questo caso della società) di assorbire e resistere allo shock da impatto in misura equilibrata (Alexander 2009). In questa prospettiva ci troveremmo di fronte all'inverso del concetto di vulnerabilità.

Nel lavoro di definizione di una propria formula di riferimento, questa ricerca prende in parte spunto dalle formule concettuali proposte da Alexander (2009):

$$(\text{Pericolosità} \times \text{Vulnerabilità} \times \text{Esposizione}) / \text{Resilienza} = \text{Rischio} \rightarrow \text{Impatto}$$

o in alternativa:

$$\text{Pericolosità} \times (\text{Vulnerabilità} / \text{Resilienza}) [\times \text{Esposizione}] = \text{Rischio} \rightarrow \text{Impatto}$$

Dove la vulnerabilità oltre a poter essere un valore parziale, è quantificabile e può essere espressa come un indice o una percentuale relativa alle perdite totali (Alexander 2009).

#### **4.2.1 - Dalle ipotesi alla formula, i punti focali.**

Con il presupposto che la semplice risposta ai disastri produca solo risultati temporanei (United Nations 1994), questa ricerca propone una nuova via per ridurre le conseguenze dei disastri. Per il raggiungimento di tale obiettivo è necessario individuare, sia le peculiarità dell'evento estremo, sia le comunità-ambienti colpiti. Se non si parte da queste due valutazioni, non sarà possibile improntare un corretto sviluppo delle attività di prevenzione, mitigazione, preparazione e recupero, quali azioni strategiche descritte nel documento di Yokohama (1994). Partendo dalle ipotesi e sub-ipotesi descritte nel capitolo precedente, in questo lavoro viene presentata una nuova formula per il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Quantificare la dimensione dell'evento estremo ed il suo impatto sul Sistema, in termini di Pericolosità, Vulnerabilità ed Esposizione;
- Quantificare la dimensione delle Risorse del Sistema in termini socio-economici;
- Identificare, dandone misura, le soglie emergenziali;
- Quantificare la vulnerabilità primaria, secondaria e differita e le relative azioni di contrasto;
- Fornire un valido supporto a tecnici e decisori politici in merito alle strategie ed azioni più efficaci per l'approntamento delle strategie di DRR.

#### **4.2.2 - La costruzione della formula: i modelli PAR ed SL.**

Nel *paragrafo 3.1*, introducendo il Ciclo dei Disastri ed i suoi punti di contatto con il Ciclo della Conoscenza, abbiamo sottolineato l'importanza del concetto di Emergenza.

La valutazione della sua dimensione è fondamentale per comprendere se le risorse del Sistema siano sufficienti o meno a fronteggiare il problema. In altre parole è essenziale poter stimare quale tipologia d'evento emergenziale ci si potrà attendere, a seguito di un Evento Estremo. Nel dimensionamento del concetto d'Emergenza si è tenuto conto degli elementi Magnitudo d'Evento (ISDR, 2009) e *Continuum of Magnitude* (Quarantelli 2006; Bissell, 2010). Il concetto di Magnitudo d'evento, nel suo complesso, ci permette di introdurre ed utilizzare in questa ricerca due differenti modelli: il **modello PAR** (*Pressure and Release*) ed il modello **Sustainable Livelihood** (SL). Il primo interpreta un disastro come intersezione di due forze opposte: da un lato i processi che generano vulnerabilità, e dall'altro il pericolo collegato all'evento naturale (Wisner et al. 2004). Il fattore *Pressure* farà riferimento alla magnitudo d'evento stressante il nostro sistema, mentre il fattore *Release* sarà funzione del valore di vulnerabilità del sistema stesso, collegato a sua volta al concetto di *Continuum di Magnitude*. L'utilizzo del modello PAR ha dimostrato come gruppi di cittadini, pur senza una preparazione tecnica, siano in grado di effettuare valutazioni ambientali con l'ausilio di tecnologia precedentemente non accessibile a loro (Pickles 1995; Levin-Weiner 1997; Liverman et al 1998; Maskrey 1998). L'uso del modello PAR permette alle comunità di definire le proprie soglie di vulnerabilità e capacità (Wisner et al. 2004), permettendo così di decidere quali rischi ritenere accettabili o meno. Utilizzando il modello PAR potremo definire l' **Indice di Criticità Territoriale** (vedi *paragrafo 4.3.4*). Il modello SL descrive invece le capacità, i beni e le attività necessarie per una determinata qualità della vita. Una vita è definita sostenibile (quando può) fare fronte e recuperare rispetto a stress e impatti, mantenendo o migliorando le proprie capacità e risorse; provvedendo a fornire mezzi di sussistenza sostenibili per le generazioni successive; contribuendo ai benefici di altri livelli di sussistenza a scala locale e globale, a lungo e breve termine (Chambers e Conway, 1992). In pratica il modello SL entra nello specifico dei fattori che caratterizzano il livello di vulnerabilità di un elemento esposto ad un determinato fattore stressante. Gli elementi componenti il modello SL sono riassumibili nelle 5 tipologie di Patrimonio presentate da Mayunga (2007), descritte al *paragrafo 2.7*. Il modello SL contribuisce alla quantificazione dell' **Indice di Capacità Territoriale** (vedi *paragrafo 4.3.4*), permettendo di compiere delle valutazioni, qualitative-quantitative, sulla somma dei fattori Patrimonio, necessari a bilanciare-contrastare il fenomeno descritto tramite il modello PAR.

#### **4.2.3 - Una formula per quantificare l'Emergenza.**

L'introduzione della Formula dell'Emergenza è diretta conseguenza dell'utilizzo del modello PAR. La quantificazione del contesto emergenziale risulta essere il primo

passo verso la comprensione delle conseguenze, dovute all'impatto di un fenomeno, rispetto alle risorse disponibili per fronteggiarlo. Adottando un approccio di tipo ecosistemico un qualsiasi sistema, sia esso una comunità o un territorio, può caratterizzarsi per una condizione definibile basale, ove differenti forze e risorse siano in continua relazione, per il raggiungimento di un perenne equilibrio dinamico. Se all'interno del sistema dovessero prodursi o manifestarsi elementi disturbatori, il sistema reagirebbe cercando un nuovo equilibrio, utilizzando inizialmente proprio quei meccanismi compensatori automatici di autoregolazione. In questa iniziale fase, con una non chiara evoluzione del fenomeno, i meccanismi di autoregolazione sembrano essere sufficienti. Non sono pertanto ancora necessarie ulteriori azioni aggiuntive di contromisura. Questa fase rappresenta l'iniziale condizione di Crisi. Il passaggio da questa condizione ad un contesto emergenziale sarà legato all'esaurimento dei meccanismi autoregolatori del sistema. Ne consegue che: 1) Non tutte le Crisi diverranno un'Emergenza, se il Sistema sarà dotato di buoni apparati di autoregolazione; 2) Le situazioni di Crisi potranno evolvere più o meno rapidamente verso un contesto emergenziale, in virtù delle qualità dei sistemi di autoregolazione e potenza dell'evento impattante. L'Emergenza andrà quindi ad esprimere le potenzialità di un fenomeno in divenire, in cui i fattori Tempistica e Risorse giocheranno, come già scritto, un ruolo cruciale nell'affrontare la situazione, al fine di evitare una devoluzione negativa della problematica e riportare quanto prima il Sistema in un contesto di normalità ed equilibrio. Un contesto emergenziale potrà assumere la forma di Incidente (Emergenza semplice), Incidente Maggiore o Maxi Emergenza. Tuttavia questa suddivisione non ha ancora confini terminologici ben definiti, condivisi ed accettati a livello internazionale. La formula adottata in questa ricerca, nel descrivere il rapporto tra l'Evento Estremo e la Risorse del Soccorso (attive-passive) proprie del Sistema (Territorio-Comunità-Sistemi), si limita a fornire informazioni sulle reali capacità di risposta all'evento impattante. I concetti sopra esposti, trasformati in formula, divengono pertanto:

$$\underline{\text{Soglia Emergenza}} = \text{Evento Estremo} / \text{Organizzazione dei Soccorsi} = 1$$

Organizzazione dei Soccorsi (O) = Coordinamento dei Soccorsi (RC) + Comunicazioni in Emergenza (EC) + Risorse per l'Emergenza (ER).

La formula funge così da soglia di passaggio tra il contesto d'emergenza e quello di disastro. Quando infatti la situazione emergenziale sfuggirà di mano, per esaurimento delle risorse disponibili o della tempistica a disposizione, si avrà un salto di qualità nella complessità del problema dando avvio ad un Disastro o una Catastrofe.

### 4.3 - Dalla formula del Rischio a quella di Impatto Reale.

Per un nuovo approccio o prospettiva, si è scelto di utilizzare una formula nuova. Rispetto al passato non vi è infatti tanto interesse a studiare il livello di Rischio di un territorio, per altro espresso in termini probabilistici, quanto a comprendere se un determinato fenomeno, impattante su una determinata comunità e territorio, possa realmente arrecare danni. La nuova prospettiva punta, alla luce del concetto di Resilienza, alla quantificazione dell'Impatto Reale. Puntando a tale obiettivo, si è partiti dalla formula del Rischio (Varnes 1984) :

$$R = H \times V \times E \quad \text{formula 4.1}$$

dove

R = Rischio

H = Hazard (Pericolosità)

V = Vulnerability (Vulnerabilità)

E = Exposure (Esposizione)

Seguendo poi l'introduzione del concetto di Resilienza in DRR, e prendendo spunto dagli studi di Alexander (2009), la formula è stata modificata nel seguente modo:

$$\text{Rischio} = (\text{Pericolosità} \times \text{Vulnerabilità} \times \text{Esposizione}) / \text{Competenza}$$

*formula 4.2*

In questa ricerca, avendo scelto una metodologia AHP, l'analisi del rapporto fenomeno/sistema, di per sé assai complesso, ha comportato un suo necessario spaccettamento su vari livelli. Se i sottocriteri sono considerati come spaccettamento dei livelli superiori, i loro pesi globali risulteranno più corretti ed appropriati se ottenuti per somma e non moltiplicazione. La composizione additiva pertanto darà luogo alle forme multilineari, il modello più semplice di funzioni non lineari, le cui densità, in vari spazi matematici, ci assicurano che di fatto possiamo lavorare con gerarchie ampie e profonde, per avvicinarci quanto vogliamo alla verità sottostante (Saaty 1980). L'additività nell'AHP prende la forma:

$$\sum_{i=1}^n a_i w_i$$

Per tale motivo la nuova formula base, ed i vari sottolivelli, prenderanno la seguente forma:

$$\text{Impatto Reale} = (\text{Pericolosità} + \text{Vulnerabilità} + \text{Esposizione}) / \text{Competenza}$$

*formula 4.3*



Le forme multilineari, ottenute attraverso l'additività, giocano uno speciale ruolo nel catturare il significato da giudizi in strutture gerarchiche o a feedback, convergendo sulla nostra comprensione olistica della complessità (Saaty 1980). Con la scelta di questo passaggio, si abbandona la vecchia concezione di Rischio, passando da un approccio di tipo probabilistico ad uno di tipo multicriteriale. Utilizzando come base la *formula 4.3*, sono stati quindi impiantati i modelli teorici per l'analisi dell'Ambiente (Evento estremo), Territorio e Comunità, ovvero i modelli basati sui rapporti Uomo-Ambiente, Uomo-Territorio e Uomo-Sistemi, come presentati nel *paragrafo 3.3*.

#### **4.3.1 - Dagli Eventi Estremi al calcolo della Pericolosità.**

Tra i principi alla base delle azioni di DRR troviamo il concetto di Evento Estremo, quale fattore scatenante. La comprensione del livello di Vulnerabilità di un territorio sarà legata al dimensionamento dell'Evento Estremo che si potrebbe verificare nel luogo/comunità oggetto dello studio. In questa ricerca, per la classificazione degli eventi si è scelta una suddivisione in quattro gruppi: fisici, tecnologici, biologici e socio-economici, come proposta da Dauphiné nel 2001 a cui è stato aggiunto il gruppo degli eventi dei socio-naturali (UN-ISDR 2009). Un evento estremo potrà essere descritto tramite le seguenti categorie:

- Fonte del pericolo – pericolosità primaria (intensità, velocità di diffusione, durata del fenomeno, dimensione dell'area colpita l'evento stesso...);
- Tipologia di Danni arrecabili;
- Tipologia di conseguenze arrecabili;
- Caratteristiche dell'evento legate alle forme di contrasto, soccorso e superamento.

Gli elementi racchiusi nella categoria Fonte del Pericolo-Pericolosità Primaria forniscono il valore di magnitudo d'Evento (UN-ISDR, 2009), mentre le restanti tre categorie, il valore di Continuum of Magnitude (Quarantelli, 2006; Bissell 2010). Un evento pericoloso (Evento Estremo) rappresenta un carico (carico di energia) che un Paese dovrà gestire, caratterizzato da grado di severità e frequenza (De Groeve et al. 2014). Partendo dalla valutazione di un Evento Estremo (EE), la Pericolosità è un valore che fornisce un primo dato importante e si basa su un insieme di componenti, riconducibili a due categorie:

- 1) la sua possibilità di accadimento (Frequenza);
- 2) le caratteristiche proprie del fenomeno naturale o antropico.

Trasferendo questi elementi all'interno di una formula, possiamo descrivere l'Hazard (Pericolosità) come:

$$\text{Pericolosità (H)} = \text{Frequenza (F)} + \text{Evento Estremo (EE)} \quad \text{formula 4.4}$$

Da notare come anche in questo caso, la formula proposta si discosta dalla classica definizione di Pericolosità in cui, in termini probabilistici di accadimento, sarebbe fattibile anche un potenziale valore zero. La *formula 4.4*, utilizza un meccanismo di somma di valori non nulli. Sull'elemento Hazard, si potrà agire con azioni di mitigazione delle cause o degli effetti primari.

#### **4.3.2 - Vulnerabilità ed Esposizione.**

I concetti di Vulnerabilità ed Esposizione sono stati ampiamente descritti nel *capitolo 2* e *3*. La Vulnerabilità rappresenta un elemento centrale di questa ricerca, in quanto ruotano intorno ad essa tutte le valutazioni sulla maggiore-minore propensione al danno di un Sistema. La Vulnerabilità comprende tre aspetti fortemente interconnessi: l'esposizione, la sensibilità e la resilienza (De Groeve et al. 2014). In questo studio viene pertanto mantenuto un fortissimo legame tra le tre componenti, non interpretate come un unicum, ma strettamente interconnesse. Questa scelta è quanto mai visibile nella suddivisione adottata degli Indici caratterizzanti Vulnerabilità ed Esposizione o nelle caratteristiche assunte dalla Resilienza, sia per quanto riguarda la posizione all'interno nella formula, sia per la composizione stessa degli indici come risulterà evidente nel *paragrafo 4.4* e nel *capitolo 5*. La vulnerabilità (V), seguendo i lavori di Alexander (2009), può essere scomposta in tre sottocomponenti:

- Vulnerabilità primaria (diretta) → Vs-Vulnerabilità strutturale (danni fisici);
- Vulnerabilità secondaria (indotta) → Vf -Vulnerabilità funzionale (danni funzionali);
- Vulnerabilità terziaria (differita/complessa) → Vse = Vulnerabilità differita (danno socio-economico).

Questa suddivisione aiuta anche a comprendere le fasi di un contesto emergenziale, come descritto nel *grafico 3.2*. La scomposizione di V, permette inoltre un grado maggiore di profondità nella valutazione della fragilità del Sistema, in quanto il disastro può essere inteso come vulnerabilità sociale (Gilbert, 1995) o come vuoto di competenze (Dombrowsky, 1995). Così espressa, la vulnerabilità può essere scomposta in svariate componenti, per arrivare fino ai mini termini dei suoi elementi, ovvero alla massima analisi di dettaglio possibile.

L'Esposizione è senza dubbio un altro importante macro fattore. A livello globale, nell'analisi dei disastri, l'esposizione viene valutata come uno dei fattori maggiormente influenti e, soprattutto, in continuo rapido aumento. Questo progressivo incremento è connesso all'incremento demografico e delle attività presenti nelle aree soggette a rischio (Mitchell, 2012). Ai fini di un'analisi dettagliata anch'esso può essere suddiviso. In questa ricerca vengono presentate quattro fattori sottocomponenti: temporale (t); demografico (p); economico (e) e insediativo (s).

#### **4.3.3 - La Competenza per descrivere le Risorse di un Sistema.**

Nel *paragrafo 3.3* si è introdotto il concetto di Risorsa, quale elemento caratteristico di un Sistema (Territorio+Comunità). Questo elemento fornisce un valido supporto al contrasto della dimensione di un Evento Estremo, ovvero contribuisce al ridimensionamento della Vulnerabilità. Utilizzando termini differenti, Alexander (2013) parlò di società resilienti se capaci di resistere con forza (rigidità) ed adattarsi alle situazioni (duttilità), mantenendo integro il sistema in termini funzionali. Se la Vulnerabilità è stata anche descritta come una caratteristica passiva di un sistema, in termini ad esempio di fragilità sociale, l'insieme di azioni riferite al concetto di Competenza affrontano le stesse problematiche ma da un punto di vista opposto, decisamente attivo e reattivo. La Competenza viene così ad essere "La combinazione di tutti i punti di forza, peculiarità e le risorse disponibili all'interno di una comunità, una società od una organizzazione che possano essere utilizzate per raggiungere obiettivi concordati" (De Groeve et al. 2014), o anche la "Capacità delle persone, organizzazioni e sistemi, di utilizzare le competenze e le risorse disponibili, per affrontare e gestire condizioni avverse, emergenze o disastri."(De Groeve et al. 2014). Richiamando la definizione di Resilienza Hard e Soft, proposta da Proag (2014), il concetto di Resilienza di Comunità può essere traslato sotto il termine Competenza (capacity), racchiudente sia l'ambito Resistenza (Hard resilience), sia l'ambito Resilienza (Soft resilience). Le attività di approccio Resistente, già ampiamente diffuse ed operanti principalmente nel campo del contrasto alla Vulnerabilità primaria ed indotta, vengono così affiancate dalle azioni, attività, programmi e processi di tipo Resiliente, maggiormente efficaci sul contrasto alle problematiche di medio e lungo periodo. Le due componenti, Resistenza e Resilienza, opportunamente miscelate tra loro daranno luogo a Sistemi più o meno marcatamente resilienti, resistenti o misti, a seconda dei contesti, scenari e scelte effettuate in campo tecnico, economico e politico. Nella formula concettuale proposta in questo testo, il concetto di Competenza (Capacity) sarà formato quindi dagli elementi Resistenza e Resilienza. La Resistenza

prenderà il nome di: **Resistenza della Comunità ai Disastri** (*CDRti – Community Disaster Resistance Index*), mentre la Resilienza prenderà il nome di: **Resilienza della Comunità ai Disastri** (*CDRsi-Community Disaster Resilience Index*). Questo nuovo macro indice sarà composto da numerosi settori che avranno un forte e complesso livello d'interconnessione, tipico di un sistema sociale.

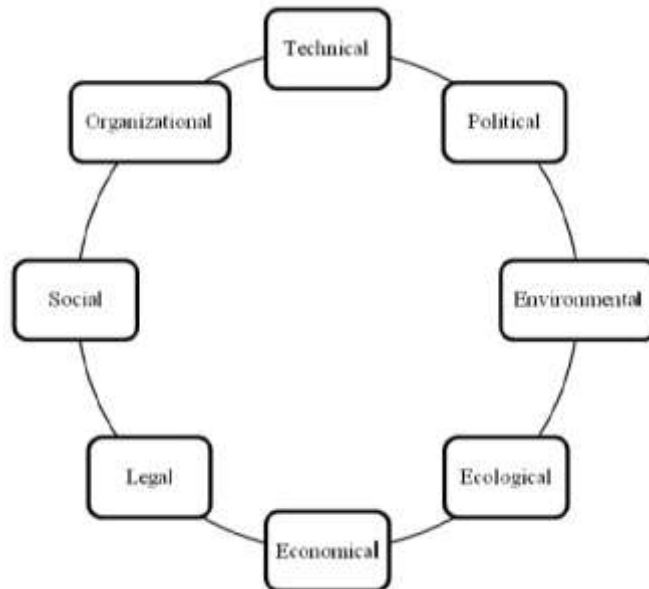


Figura 4.2- Settori di un sistema resiliente.(Proag 2014).

#### 4.3.4 - Indice di Impatto Reale e soglie emergenziali.

A questo punto la *formula 4.3* assume la seguente forma:

$$\text{Impatto Reale} = \frac{(H+V+E)}{(CDRti+CDRsi)} \quad \text{formula 4.5}$$

dove avremo:

**H** = Pericolosità (Hazard)

**V** = Vulnerabilità (Vulnerability)

**E** = Esposizione (Exposure)

**CDRti** = Resistenza

**CDRsi** = Resilienza

In forma estesa avremo:

$$\text{Impatto Reale} = \frac{[(H + (Vs+Vf+Ve) + (Et+Ed+Ee+Es))]}{CDRti + CDRsi}$$

dove avremo:

**H** = Pericolosità (Hazard)

**V** = Vulnerabilità → Vs (strutturale) + Vf (funzionale) + Vse (socio-economica)

**E** = Esposizione → Et(Temporale) + Ed(demografica) + Ec(economica) + Es(insediativa)

**CDRti** = Resistenza

**CDRsi** = Resilienza

All'interno della formula troveranno poi spazio sia il modello PAR, sia il modello SL al fine di una valutazione quanto più realistica, sia del fenomeno impattante, quanto delle risorse del sistema per il contrasto al fenomeno stesso.

Il modello PAR sarà rappresentato dagli indici → 
$$PAR = \frac{(H+Vs+Vf)}{(CDRti+CDRsi)}$$

Il modello SL sarà rappresentato dagli indici → 
$$SL = \frac{(Vse+E)}{(CDRsi)}$$

Vista la necessità di avere una chiave di lettura territoriale, espressa tramite i concetti di Energia del Fenomeno e Risorse del Sistema, si otterranno in un'ottica emergenziale due distinti indici di riferimento:

<i>Indice</i>	<b>Indice di Criticità Territoriale (ICT)</b>	<b>Indice di Capacità Adattiva (ICA)</b>
<i>Formula</i>	(H + V + E)	(CDRti + CDRsi)
<i>Formula estesa</i>	[(F+Ee) + (Vs+Vf+Vse) + (Et+Ed+Ee+Es)]	[(DeW+Rec+EmC+EmR) + (DRs+DRf+Drso+DRec+DRse+DRen)]
<i>indicatori</i>	F = frequenza Ee = evento estremo Vs = vulnerabilità strutturale Vf = vulnerabilità funzionale Vse = vulnerabilità socio-economica Et = esposizione temporale Ed = esposizione demografica Ee = esposizione economica Es = esposizione insediativa	DeW = opere di difesa Rec = coordinamento dei soccorsi RmC = comunicazioni emergenza EmR = risorse per l'emergenza DRs = resilienza strutturale DRf = resilienza funzionale DRso = resilienza sociale DRec = resilienza economica DRse = resilienza insediativa DRen = resilienza ambientale

**Tabella 4.7** – Indici ICT e ICA.

L'indice ICA, in linea con le definizioni di Proag (2014) presentate nel *paragrafo 2.4*, definisce e sviluppa i concetti di capacità di adattamento, assorbimento e ripristino di un sistema resiliente. Il nostro valore finale sarà quindi così espresso:

$$\text{Indice di Impatto Reale (IIR)} = \frac{\text{Indice di Criticità Territoriale (ICT)}}{\text{Indice di Capacità Adattiva (ICA)}}$$

In conclusione la formula diviene:

$$\text{IIR} = \frac{\text{ICT}}{\text{ICA}} = \frac{(H+V+E)}{(\text{CDR}_{ti}+\text{CDR}_{si})} = \frac{[(H + (V_s+V_f+V_e) + (E_t+E_d+E_e+E_s))]}{\text{CDR}_{ti} + \text{CDR}_{si}} \quad \text{formula 4.6}$$

Inoltre, nel *paragrafo 3.2* si parlava del concetto di Soglie di Stato all'interno di un Evento Emergenziale. Queste soglie sono ora quantificabili grazie alla *formula 4.6* e prendono la seguente forma:

Sigla	Nome completo	Formula	Componenti della formula
<b>IET</b>	Indice Emergenza Territoriale (formula 4.7)	$\text{IET} = \frac{H + (V_s+V_f) + E_{dt}}{\text{CDR}_{ti}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ H = Hazard (Pericolosità);</li> <li>▪ E<sub>dt</sub> = Esposizione (componenti temporale + demografica)</li> <li>▪ V<sub>s</sub> = Vulnerabilità strutturale</li> <li>▪ V<sub>f</sub> = Vulnerabilità funzionale</li> <li>▪ CDR<sub>ti</sub> = Community Disaster Resistance Index (R1-Resistenza).</li> </ul>
<b>IDT</b>	Indice Disastro Territoriale (formula 4.8)	$\text{IDT} = \frac{H + (V_s+V_f+V_{se}) + E_{es}}{\text{CDR}_{si}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ H = Hazard (Pericolosità);</li> <li>▪ V<sub>s</sub> = Vulnerabilità strutturale</li> <li>▪ V<sub>f</sub> = Vulnerabilità funzionale</li> <li>▪ V<sub>se</sub> = Vulnerabilità socio-economica</li> <li>▪ E<sub>es</sub> = Esposizione (componenti economica + insediativa)</li> <li>▪ CDR<sub>si</sub> = Community Disaster Resilience Index (R2-Resilienza).</li> </ul>
<b>ICT</b>	Indice Catastrofe Territoriale (formula 4.9)	$\text{ICT} = \frac{H + V + E}{\text{CDR}_{ti} + \text{CDR}_{si}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ H = Hazard (Pericolosità)</li> <li>▪ V = Vulnerabilità</li> <li>▪ E = Esposizione</li> <li>▪ CDR<sub>ti</sub> = Community Disaster Resistance Index (Resistenza)</li> <li>▪ CDR<sub>si</sub> = Community Disaster Resilience Index (Resilienza)</li> </ul>

**Tabella 4.8** – Indici di scenario territoriali.

In linea con gli studi di Quarantelli (2006), UN-ISDR (2009) e Bissell (2010), i tre indici territoriali ci permettono la quantificazione (quantitativa-qualitativa) di un fenomeno che, partendo da un contesto di crisi, può degenerare fino ad un ben più complesso scenario catastrofico. I tre indici differiscono per set di indicatori (via via crescenti e complessi), a causa della complessità crescente, in termini di energie rilasciate, profondità dei danni subiti, risorse di contrasto impiegate in ciascun scenario emergenziale. Ogni formula è pertanto specifica di un determinato scenario e va ad indicare, tramite un indice, il discostamento, in termini positivi o negativi, dal valore di soglia posto pari ad 1. Ciò vuol dire che quanto più l'indice sarà superiore ad 1, tanto più sarà grave lo scenario misurato e, al contrario, quanto più sarà inferiore ad 1, tanto più lontana sarà la possibilità di vivere un determinato contesto.

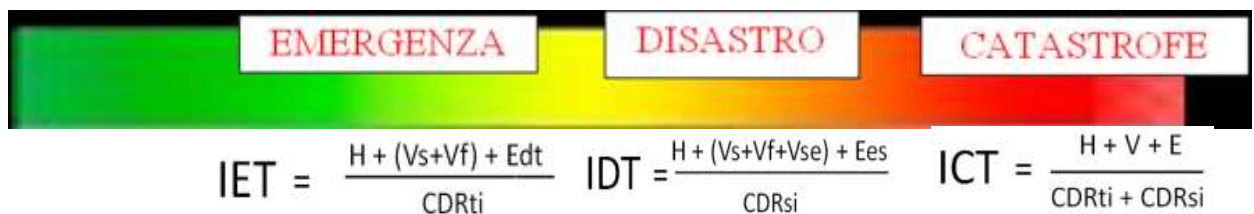


Figura 4.3- Soglie e formule.

La definizione di un Indice di Catastrofe (Indice Impatto Reale) aiuta a definire il limite del Sistema Territoriale, nel sostenere l'impatto di un Evento Estremo e suggerisce, operando su indici e fattori che lo compongono, strategie per rinforzare ed elevare questi limiti.

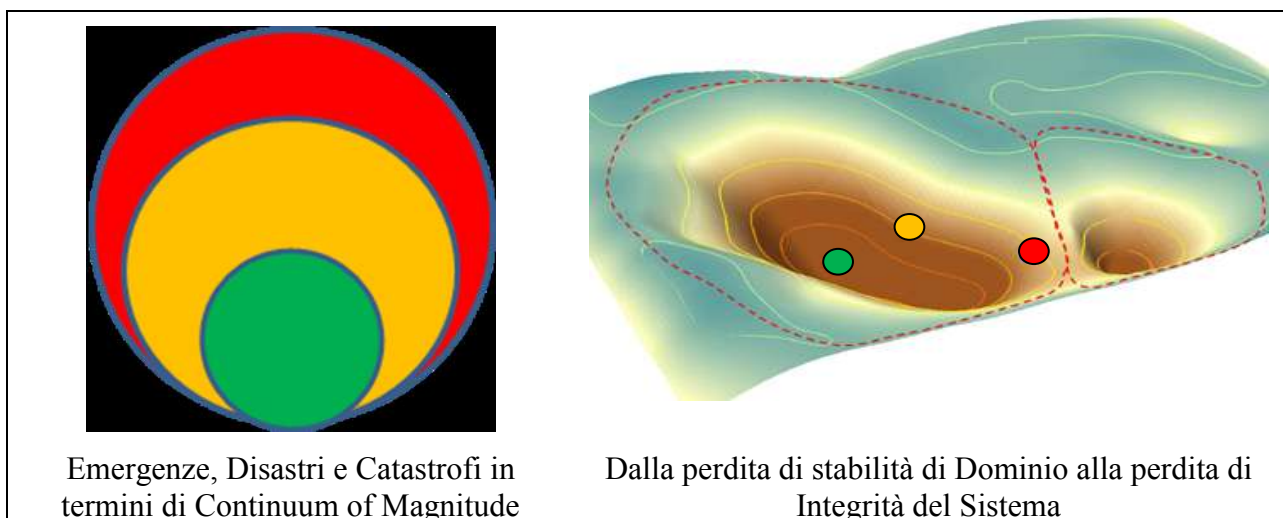


Figura 4.4- Magnitudo del fenomeno e limiti di un *sistema*.

#### 4.4 - La composizione degli indici nella formula.

Come anticipato nel *paragrafo 2.7*, uno dei punti nodali in questa forma di approccio ed attività di ricerca consiste nell'individuare il set di indicatori, utili all'analisi del territorio, e le modalità per poterli confrontare ed utilizzare all'interno di processi di natura logico-matematica. Gli indici sono stati individuati partendo dalla formula teorizzata e tenendo conto della letteratura internazionale di settore. Riprendendo la *formula 4.6*, si ha:

$$IIR = \frac{ICT}{ICA} = \frac{(H+V+E)}{(CDR_{ti}+CDR_{si})} = \frac{[(H + (V_s+V_f+V_e) + (E_t+E_d+E_e+E_s))]}{CDR_{ti} + CDR_{si}}$$

Molti concetti, trasformati poi in Indici, hanno assunto in realtà una “doppia lettura”, a secondo del loro inserimento al numeratore o denominatore ovvero, nella sostanza, lo stesso elemento/concetto ha assunto ruoli differenti in base alla prospettiva adottata. Alcuni elementi, se presenti al numeratore sono stati considerati contributi al sistema/comunità in termini passivi, generalmente in difetto rispetto alle necessità. Se inseriti al denominatore hanno assunto una valenza attiva, indicando azioni possibili per il contrasto/riduzione della Vulnerabilità-Esposizione. Nella composizione degli Indici, si è tenuto conto dei seguenti testi e lavori:

- UN-ISDR-SFDRR: per la parte delle Priorità e Principi generali. Si è partiti da questo documento per la chiarezza dei principi e delle priorità. Questi sono stati inseriti all'interno della formula come indici pesati, per sostenere un loro impiego diretto e quantificabile, in modo da trasformare i concetti in strumenti operativi, o comunque portarli continuamente all'attenzione dei tecnici di settore;
- German Watch - Global climate risk index 2015;
- UE – Index For Risk Management (INFORM) 2015;
- UN-University – World Risk Report 2015.



<b>dalle priorità del SFDRR</b>		
<b>P.</b>	<b>Testo</b>	<b>Fattore</b>
<b>2</b>	N) To apply risk information in all its dimensions of vulnerability, capacity and exposure of persons, communities, countries and assets, as well as hazard characteristics, to develop and implement disaster risk reduction policies.	V E CDRti CDRsi
<b>3</b>	A) To allocate the necessary resources, including finance and logistics, as appropriate, at all levels of administration for the development and the implementation of disaster risk reduction strategies, policies, plans, laws and regulations in all relevant sectors.	CDRti CDRsi
	C) To strengthen, as appropriate, disaster-resilient public and private investments, particularly through structural, non-structural and functional disaster risk prevention and reduction measures in critical facilities, in particular schools and hospitals and physical infrastructures; building better from the start to withstand hazards through proper design and construction, including the use of the principles of universal design and the standardization of building materials; retrofitting and rebuilding; nurturing a culture of maintenance; and taking into account economic, social, structural, technological and environmental impact assessments.	V CDRti CDRsi
	M) To promote, as appropriate, the integration of disaster risk reduction considerations and measures in financial and fiscal instruments.	V CDRsi
	N) To strengthen the sustainable use and management of ecosystems and implement integrated environmental and natural resource management approaches that incorporate disaster risk reduction.	V CDRsi
<b>4</b>	A) To prepare or review and periodically update disaster preparedness and contingency policies, plans and programs...	CDRti CDRsi
	B) To invest in, develop, maintain and strengthen people-centered multi-hazard, multi sectorial forecasting and early warning systems, disaster risk and emergency communications mechanisms, social technologies and hazard-monitoring telecommunications systems..	CDRti
	C) To promote the resilience of new and existing critical infrastructure, including water, transportation and telecommunications infrastructure, educational facilities, hospitals and other health facilities, to ensure that they remain safe, effective and operational during and after disasters in order to provide live-saving and essential services.	V CDRsi
	E) To adopt public policies and actions that support the role of public service workers to establish or strengthen coordination and funding mechanisms and procedures for relief assistance and plan and prepare for post-disaster recovery and reconstruction;	V CDRti
	F) To train the existing workforce and voluntary workers in disaster response and strengthen technical and logistical capacities to ensure better response in emergencies.	CDRti
	L) To consider the relocation of public facilities and infrastructures to areas outside the risk range, wherever possible, in the post-disaster reconstruction process, in consultation with the people concerned, as appropriate.	V E CDRsi

**Tabella 4.9 – Estratto priorità SFDRR.**

dai principi del SDFRR		
<i>N</i>	<i>Testo</i>	<i>Fattore</i>
<b>3</b>	La gestione del rischio di disastri mira a proteggere le persone e le loro proprietà, la salute, i mezzi di sussistenza e le attività produttive, così come i beni culturali e ambientali, promuovendo e proteggendo tutti i diritti umani, compreso il diritto allo sviluppo	V CDRti CDRsi
<b>4</b>	La riduzione del rischio disastri richiede un impegno e una collaborazione di tutta la società. Si richiede inoltre la responsabilizzazione ed una partecipazione inclusiva, accessibile e non discriminatoria, con particolare attenzione alle persone sproporzionatamente colpite da calamità, soprattutto i più poveri. La prospettiva di Genere, Età, Disabilità e Culturale dovrebbe essere integrata in tutte le politiche e le pratiche, e dovrebbe essere promossa la leadership di donne e giovani. In questo contesto, particolare attenzione deve essere prestata al miglioramento del volontariato organizzato dei cittadini	CDRsi
<b>5</b>	La riduzione delle catastrofi e la gestione del rischio dipende da meccanismi di coordinamento, all'interno e tra i settori, e con le parti interessate a tutti i livelli, [...];	CDRti
<b>10</b>	Affrontare i fattori di rischio indiretti attraverso investimenti pubblici e privati sull'informazione del rischio disastri è più conveniente rispetto alla risposta post-disastro e il recupero, e contribuisce allo sviluppo sostenibile	CDRti CDRsi
<b>11</b>	Nel recupero post-catastrofe, le fasi di riabilitazione e di ricostruzione, attraverso il meccanismo di "ricostruire meglio" sono fondamentali per impedire la creazione o per ridurre il rischio di nuove catastrofi, nonché è fondamentale aumentare l'istruzione pubblica e la consapevolezza del rischio di catastrofi;	V E CDRsi

**Tabella 4.10**– Estratto principi SDFRR.

Nello specifico, per ciascun elemento, le fonti da cui sono stati tratti o creati gli indici sono le seguenti:

Pericolosità (H)			
Indice	Fonte	Parametro	Note
<i>Frequenza</i>			
<i>Eventi Estremi</i>	Proag 2014	Popolazione → indicatori: morti, feriti, dispersi, traumatizzati.	+ Indici di nuova composizione.
<i>Tipologie d'evento</i>	Dauphiné 2001		

**Tabella 4.11** – Fonti per la composizione degli Indici di Pericolosità (H).

Vulnerabilità (V)			
Indice	Fonte	Parametro	Note
<i>V-Strutturale</i>	Mayunga 2007	Alloggi; attrezzature pubbliche; commercio, industria, dighe ed argini, ripari-ricoveri. Linee elettriche, acquedotto, telefoniche, infrastrutture critiche (ospedali, scuole, caserme VVF-Polizia, case di cura)	Il Patrimonio fisico può quindi essere misurato tramite il numero, la qualità, la posizione di unità abitative, industrie, aree commerciali, rifugi, reti energetiche ed infrastrutture critiche ( <b>Mayunga, 2007</b> )
	Proag 2014	Porti e Aeroporti; Sistemi di trasporto; Commercio; Industria, Sistemi Comunicazione; Servizi d’Emergenza; Acquedotti; Reti Energetiche; Beni Artistici; Strutture Sanitarie;	
<i>V-Funzionale</i>	Mayunga 2007	Alloggi; attrezzature pubbliche; commercio-industria, dighe ed argini, ripari-ricoveri. Linee elettriche, acquedotto, telefoniche, infrastrutture critiche (ospedali, scuole, caserme VVF-Polizia, case di cura) → indicatori: Facilità d’utilizzo di comunicazioni e trasporti; facilità evacuazione persone; incremento della sicurezza	Il Patrimonio fisico può quindi essere misurato tramite il numero, la qualità, la posizione di unità abitative, industrie, aree commerciali, rifugi, reti energetiche ed infrastrutture critiche ( <b>Mayunga, 2007</b> )
	Tierney 2006	Leggi Speciali; Pianificazione d’Emergenza, Fondi per l’emergenza.	
	Proag 2014	Sistemi di trasporto; Attività Commerciali; Attività Industriale ed artigianali; Servizi; Reti Energetiche; Reti Infrastrutture e Servizi; Servizi d’Emergenza; Servizi Sanitari;	
<i>V-Sociale</i>	Tierney 2006	Leggi Speciali; Fondi per l’emergenza.	
	Green & Haines, 2002	Fiducia; Norme; Reti sociali (Networks); Cooperazione; Accesso alle risorse; → indicatori:Qualità e quantità della coop sociale.	
	Smith et al., 2001	Educazione; Salute; Competenze; Conoscenza, Sapere, Informazione → <i>indicatori</i> : Incremento conoscenze, competenze verso per i rischi della comunità; Incremento abilità di sviluppare ed implementare strategie per ridurre i rischi; Il Patrimonio Umano può quindi essere misurato attraverso la conquista dell’educazione (anni di scolarità) , salute, popolazione, densità, crescita demografica, caratteristiche demografiche, accesso ai mezzi di trasporto, caratteristiche famigliari, qualità delle case, indice di indipendenza.	Economisti definiscono il concetto di Patrimonio umano come la capacità sia innate e derivate, sia accumulate ed acquisite nell’età lavorativa della popolaz. che contribuisce insieme alle altre forme di Patrimonio nel sostenere la produzione economica ( <b>Smith et al., 2001</b> )
<i>V-Economica</i>	Mayunga 2007	Reddito; Risparmio; Investimento; sistemi assicurativi; processi di recupero.	
	Mitchell 2012	Perdite economiche dirette (% PIL)	
<i>V-ambientale</i>	Smith et al., 2001	Scorte di risorse; Terra e acqua; Ecosistema sostiene tutte le forme di vita; Aumenta la protezione contro tempeste e inondazioni; Protegge l’ambiente. Il Patrimonio naturale può dunque essere misurato attraverso la qualità delle acque, aria, suolo, zone umide, foreste e parchi nazionali e locali.	Il termine Patrimonio Naturale si riferisce alle risorse naturali, come ad esempio acqua, minerali, petrolio, terre che provvede a spazio per vivere e lavorare, e gli ecosistemi che mantengono pulita l’acqua, aria e stabile il clima ( <b>Smith et al., 2001</b> ).

Tabella 4.12 – Fonti per la composizione degli Indici di Vulnerabilità (V).

<b>Esposizione (E)</b>			
Indice	Fonte	Parametro	Note
<i>E-Demografica</i>	Proag 2014	Popolazione (donne, anziani, bambini, disabili, neonati..);	
<i>E-Temporale</i>		Orario e tipologia di giornata	Indici di nuova composizione.
<i>E-Economica</i>	Scarelli 2014	Densità demografica (impatto antropico sull'ambiente); Livelli di disoccupazione/lista attesa lavoro (impatto lavoro-ambiente); Livelli di disoccupazione/lista attesa lavoro donne (progressi vita sociale); Incidenti sul lavoro (condizioni dei lavoratori, rapporto con rischi e sicurezza sul lavoro); Livelli di reddito pro-capite; Risorse economiche per affrontare le emergenze.	
	Proag 2014	Beni → indicatori: danni proprietà privata e pubblica;	
<i>E-Insediativa</i>	Proag 2014	Abitazioni; Industrie; Servizi Strategici; Aree turistiche, artistiche, agricole,	

**Tabella 4.13** – Fonti per la composizione degli Indici di Esposizione (E).

<b>Resistenza (CDRti)</b>			
Indice	Fonte	Parametro	note
<i>Opere di Difesa</i>	Mayunga 2007	Alloggi; attrezzature pubbliche; commercio-industria, dighe ed argini, ripari-ricoveri. Linee elettriche, acquedotto, telefoniche, infrastrutture critiche (ospedali, scuole, caserme VVF-Polizia, case di cura)	Il Patrimonio fisico può quindi essere misurato tramite il numero, la qualità, la posizione di unità abitative, industrie, aree commerciali, rifugi, reti energetiche ed infrastrutture critiche ( <b>Mayunga, 2007</b> )
<i>Organizzazione</i>	Tierney 2006	Leggi Speciali; Programmi Educativi, Preparazione dei Cittadini, Sistemi di Allerta Precoce, Pianificazione d'Emergenza, Fondi per l'emergenza.	+ Indici di nuova composizione.
	Mitchell 2012	Adozione Piani di DRR (SFDRR..)	+ Indici di nuova composizione.

**Tabella 4.14** – Fonti per la composizione degli Indici di Resistenza (CDRti).

Resilienza (CDRsi)			
Indice	Fonte	Parametro	Note
<i>Strutturale</i>	Mayunga 2007	Alloggi; attrezzature pubbliche; commercio-industria, dighe ed argini, ripari-ricoveri. Linee elettriche, acquedotto, telefoniche, infrastrutture critiche (ospedali, scuole, caserme VVF-Polizia, case di cura)	Il Patrimonio fisico può quindi essere misurato tramite il numero, la qualità, la posizione di unità abitative, industrie, aree commerciali, rifugi, reti energetiche ed infrastrutture critiche ( <b>Mayunga, 2007</b> )
	Proag 2014	Porti e Aeroporti; Sistemi di trasporto; Commercio; Industria, Sistemi Comunicazione; Servizi d'Emergenza; Acquedotti; Reti Energetiche; Beni Artistici; Strutture Sanitarie;	
<i>Funzionale</i>	Mayunga 2007	Alloggi; attrezzature pubbliche; commercio-industria, dighe ed argini, ripari-ricoveri. Linee elettriche, acquedotto, telefoniche, infrastrutture critiche (ospedali, scuole, caserme VVF-Polizia, case di cura) → indicatori: Facilità d'utilizzo di comunicazioni e trasporti; facilità evacuazione persone; incremento della sicurezza	Il Patrimonio fisico può quindi essere misurato tramite il numero, la qualità, la posizione di unità abitative, industrie, aree commerciali, rifugi, reti energetiche ed infrastrutture critiche (Mayunga, 2007)
	Proag 2014	Sistemi di trasporto; Attività Commerciali; Attività Industriale ed artigianali; Servizi; Reti Energetiche; Reti Infrastrutture e Servizi; Servizi d'Emergenza; Servizi Sanitari;	
<i>Sociale</i>	Green & Haines, 2002	Fiducia; Norme ; Reti sociali; Cooperazione, → indicatori: Accesso alle risorse, Qualità e quantità della cooperazione sociale.	Ad esempio, i legami e le reti di comunità sono utili perché permettono agli individui di attingere alle risorse sociali nelle loro comunità e aumentare la probabilità che tale comunità sarà in grado di affrontare adeguatamente le loro preoccupazioni collettive. ( <b>Green &amp; Haines, 2002</b> )
	Putnam, 1995	benefit mutuali	
	Smith et al., 2001	Educazione; Salute; Competenze; Conoscenza, Sapere, Informazione → indicatori: Incremento conoscenze, competenze verso per I rischi della comunità; Incremento abilità di sviluppare ed implementare strategie per ridurre i rischi; Il Patrimonio Umano può quindi essere misurato attraverso la conquista dell'educazione (anni di scolarità) , salute, popolazione, densità, crescita demografica, caratteristiche demografiche, accesso ai mezzi di trasporto, caratteristiche famigliari, qualità delle case, indice di indipendenza.	Economisti definiscono il concetto di Patrimonio umano come la capacità sia innate e derivate, sia accumulate ed acquisite nell'età lavorativa della popolazione che contribuisce insieme alle altre forme di Patrimonio nel sostenere la produzione economica . ( <b>Smith et al., 2001</b> )
	Tierney 2006	Leggi Speciali; Programmi Educativi, Preparazione dei Cittadini,	
	Proag 2014	Fattori per la percezione del pericolo-rischio.	
<i>Economica</i>	Mayunga 2007	Reddito; Risparmio; Investimento; Sistemi assicurativi, Processi di recupero → indicatori: incremento capacità di assicurazione; velocità dei processi di	

		recupero; incremento benessere.	
	Scarelli 2014	Indicatori socio-economici: Densità demografica (impatto antropico sull'ambiente); Livelli di disoccupazione/lista attesa lavoro (impatto lavoro-ambiente); Livelli di disoccupazione/lista attesa lavoro donne (progressi vita sociale); Incidenti sul lavoro (condizioni dei lavoratori, rapporto con rischi e sicurezza sul lavoro); Livelli di reddito pro-capite; Risorse economiche per affrontare le emergenze.	
<i>Insediativa</i>			Indici di nuova composizione.
<i>Ambientale</i>	Smith et al., 2001	Scorte di risorse; Terra e acqua; Ecosistema sostiene tutte le forme di vita; Aumenta la protezione contro tempeste e inondazioni; Protegge l'ambiente. Il Patrimonio naturale può dunque essere misurato attraverso la qualità delle acque, aria, suolo, zone umide, foreste e parchi nazionali e locali.	Il termine Patrimonio Naturale si riferisce alle risorse naturali, come ad esempio acqua, minerali, petrolio, terre che provvede a spazio per vivere e lavorare, e gli ecosistemi che mantengono pulita l'acqua, aria e stabile il clima (Smith et al., 2001).
	Tierney 2006	Leggi Speciali; Programmi Educativi,	
	Scarelli 2014	Densità demografica; Espansione area urbanizzata; Concentrazione rifiuti solidi e urbani; Consumo energia elettrica e fonti alternative di energia; Educazione ambientale e sensibilità ambientale;	
	Proag 2014	Ambiente → indicatori: perdita di flora e fauna	

**Tabella 4.15** – Fonti per la composizione degli Indici di Resilienza (CDRsi).

#### **4.4.1 - La normalizzazione degli indici.**

Sono possibili vari metodi per standardizzare o normalizzare degli indicatori al fine di consentire una somma, media di valori, ottenere un punteggio o un rango (Briguglio, 2003). In questa ricerca, il processo di normalizzazione è stato il passaggio necessario a per rendere utilizzabili le somma dei punteggi in un indice complessivo. Come accennato nel *paragrafo 4.1*, in questa fase del processo ci si imbatte in un problema di importanza-incidenza-pesatura. Individuare la migliore metodologia per combinare gli indicatori è di fondamentale importanza, implica il dare maggior peso agli indicatori aventi un contributo maggiore sul sistema. La letteratura di settore fornisce una varietà di metodi che possono essere utilizzati per combinare un insieme di indicatori in un unico provvedimento. Secondo Noble et al. (2004; 2005; 2006), i tre metodi più frequentemente utilizzati in ricerca delle scienze sociali sono:

- 1) Combinare gli indicatori con i pesi determinati dalla teoria;
- 2) Combinare gli indicatori con pesi ottenuti pseudo-empiricamente;
- 3) Combinare gli indicatori con pesi empiricamente derivati (Mayunga 2007).

In questa ricerca sono stati seguiti i seguenti passi:

1. E' stata utilizzata la metodologia AHP per l'attribuzione di un peso/importanza a tutti gli fattori, indici e sub-indici costituenti la formula;
2. Per ciascun indice o sub-indice è stato creato un set di indicatori-parametri, in grado di trasferire informazioni qualitative-quantitative, dal mondo reale all'interno del modello utilizzato. Le informazioni raccolte, per ogni indice, hanno assunto i seguenti valori:
  - 1 o 0 (SI/NO);
  - valori compresi tra 0 ed 1 (5 classi di valore);
  - una combinazione tra i due precedenti sistemi.
3. Per ogni indice, oltre al dato reale, sono stati individuati anche i valori massimi e minimi ipotetici del sistema, tenendo conto del set di indicatori scelto e lo scenario ipotizzato.
4. Per valutare i dati (quantitativi-qualitativi) raccolti ed attribuiti ad ogni indice o sub indice, è stato scelto il metodo TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*), sviluppato da Hwang and Yoon nel 1981. Lo scopo di questo metodo è quello di aiutare il decisore in un contesto decisionale multifattore, classificando le alternative in conformità alla corrispondenza con la soluzione ritenuta ideale (Pubule et al. 2015). In questa ricerca l'insieme di parametri e sub parametri hanno come scopo l'attribuzione di un valore ai fattori componenti gli indici ICT e ICA. Nel caso di ICT, la soluzione ottimale corrisponderebbe ad un basso valore finale che indicherebbe un basso valore di Pericolosità (H), Vulnerabilità (V) ed Esposizione (E). Al contrario, per i valori di ICA, la soluzione ottimale consisterebbe in elevati valori di Resistenza (CDR<sub>ti</sub>) e Resilienza (CDR<sub>si</sub>). In un campo di studi come il DRR, la mole di dati raccolti è generalmente molto vasta, con elementi caratterizzati da dimensioni differenti. La normalizzazione dei valori risulta quindi necessaria per un loro raffronto. Viene effettuata per rendere i dati comparabili ed attribuire un rank alle alternative, sulla base di quanto i valori ottenuti si approssimeranno alla ideale soluzione positiva. Per le particolari modalità in cui si è strutturata la formula e la raccolta dati di questa ricerca, i valori normalizzati ( $b_{ij}$ ) sono stati ottenuti utilizzando il metodo di normalizzazione lineare proposto da Krajnc and Glavic (2005), che prevede la possibilità di utilizzare due differenti formule, a secondo che sia migliore, e quindi preferibile, il valore più grande o il valore più piccolo (Krajnc & Glavic 2005).

- Se è preferibile il valore massimo →  $b_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$  formula 4.7

- Se è preferibile il valore minimo →  $b_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$  formula 4.8

E' fondamentale per la concordanza dei valori e funzionamento dei meccanismi di normalizzazione che formula, indici e fattori operino nella stessa direzione, ovvero che tutti contribuiscano o de-contribuiscano alla formazione di un rank finale. Nel nostro caso specifico, vista la strutturazione del lavoro, è stata utilizzata la formula 4.7.

#### 4.5 – Interpretazione delle soglie emergenziali.

A conclusione dei precedenti passaggi si avrà la possibilità di trasferire i valori processati all'interno delle tre formule di soglia: IET (Emergenza), IDT (Disastro), IST (Catastrofe). In uscita si otterranno tre valori adimensionali, utili punti di riferimento nell'analisi speditiva di un territorio. Si potrà ad esempio comprendere con immediatezza se quel sistema, rispetto al verificarsi di un determinato fenomeno, avrà risorse sufficienti per evitare un contesto di disastro o meno. Le tre formule di indice territoriale producono in uscita tre differenti tipologie di valori.

Valore	Interpretazione	Azioni consigliate
1	Il valore 1 indica la soglia di scenario. Il sistema risulta in equilibrio tra i fattori al numeratore componenti l'ICT ed i fattori denominatore componenti l'ICA	Attuare misure per portare il valore sotto la soglia 1.
< 1	Le risorse proprie della Capacità Adattiva sono superiori ai valori di Criticità Territoriale	Se necessario, attuare misure per ridurre ulteriormente il valore di soglia ottenuto.
> 1	Il livello di Criticità Territoriale è superiore alle risorse del Sistema	Attuare misure per abbassare marcatamente il valore ottenuto sotto la soglia 1.

Tabella 4.16 – Valori di soglia e loro interpretazione.

Al fine di rendere ancor più utile ed immediata la lettura dei valori in uscita, viene proposta una 'scala di valore', di tipo cromatico, per un confronto rapido, visivo e volendo cartografico tra i vari valori di indice di scenario territoriale, afferenti a differenti territori. La suddivisione in classi di valore (con relativa cromatura) tiene conto di quanto i valori, espressi dalle formule, si discostino, in percentuale, dal valore di equilibrio 1.

< 0,19	< 0,2	< 0,4	< 0,6	< 0,8	1	< 1,25	< 1,5	< 1,75	< 2	< 3	< 4	< 5	> 5,1
--------	-------	-------	-------	-------	---	--------	-------	--------	-----	-----	-----	-----	-------

Tabella 4.17 – Classi per i valori di soglia.



## **4.6 – Il supporto alle decisioni - Le aree prioritarie d'intervento.**

La metodologia AHP di per se offre già un quadro di lettura utile alle attività di DRR, grazie all'analisi delle relazioni-pesature gerarchiche fra gli elementi interni al modello teorico adottato. Tuttavia, il solo utilizzo del metodo AHP limiterebbe l'utilizzo dei valori al frutto di relazioni teoriche, non corrispondenti quindi a misurazioni reali del sistema. Tra le conseguenze più pericolose si avrebbe la possibilità di una percezione distorta del sistema, in quanto basata solo su un quadro teorico che, per quanto formalmente corretto, potrebbe non avere una rispondenza totale con il sistema reale in analisi. Il problema opposto si avrebbe se le valutazioni e decisioni fossero prese basandosi solo sull'analisi dei dati raccolti. Anche in questo caso il dato finale, per quanto significativo nella sua singola misurazione, potrebbe non essere altrettanto significativo rispetto al più generale insieme dei valori ed indicatori utilizzati. In altre parole i due approcci, pur fornendo separatamente una chiave di lettura del sistema in analisi, non sarebbero singolarmente in grado di fornire un definitivo valido supporto alle decisioni. In entrambi i casi infatti si rischierebbe la trappola dei 'falsi problemi', che possono facilmente indurre a letture viziate di un contesto, con un conseguente impiego sbagliato di risorse, senza peraltro significativi risultati finali.

### **4.6.1 – I processi per l'individuazione delle aree prioritarie d'intervento.**

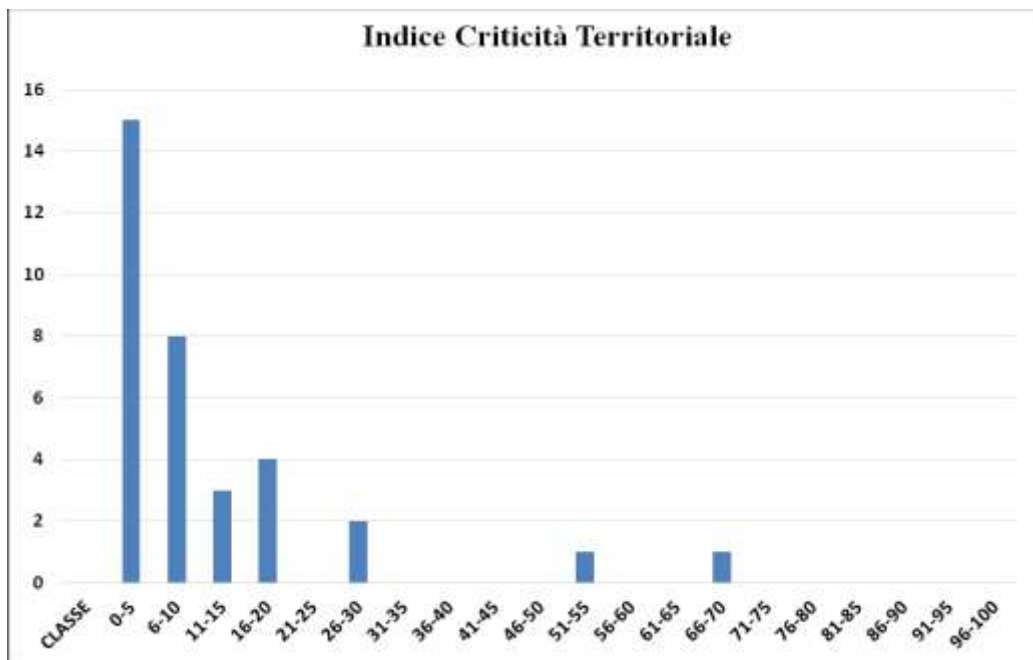
Il prodotto finale più interessante dell'intera metodologia qui proposta è il processo individuante le aree prioritarie di intervento. Questo ulteriore importante passaggio permette l'individuazione delle azioni in grado di offrire il massimo beneficio, in termini di riduzione della vulnerabilità, incremento della resilienza e, in ultima analisi, abbassamento delle soglie emergenziali. Il processo comporta, per ogni parametro, i seguenti passaggi:

1. Aver calcolato il suo valore pesato con metodologia AHP;
2. Aver valutato i suoi valori estremi (minimo-massimo) desumibili dagli indicatori scelti;
3. Aver calcolato il valore normalizzato, rispetto a min/max.

Utilizzando le informazioni derivanti da questi tre passaggi preliminari è possibile calcolare il valore ponderato (VP):

$$\text{Valore Ponderato} = \text{Peso AHP (\%)} \times \text{Valore Normalizzato} \quad \text{formula 4.9}$$

Questo passaggio finale evita l'attribuzione di eccessiva importanza, sia a parametri con alto Valore Normalizzato, ma basso peso AHP, sia a parametri dal peso AHP elevato, ma basso Valore Normalizzato. Il Valore Ponderato, frutto dei tre elementi sopra esposti, permette la realizzazione di una scala di priorità rigorosa, logicamente strutturata e verificabile. In questo processo di analisi e relativa formula, le valutazioni per le scale di priorità sono state realizzate in modo separato per i valori al numeratore (ICT-Indice di Criticità Territoriale) e al denominatore (ICA-Indice di Capacità Adattiva). La scelta è conseguenza del differente approccio tra i due indici. Per i parametri al numeratore, i valori migliori desiderabili saranno quelli che tenderanno a 0, mentre al denominatore i valori migliori saranno quelli che tenderanno a 1. Ciò ha comportato la realizzazione di una scala per classi, di simile ampiezza, ma con valutazione finale opposta. La suddivisione in classi è resa possibile dalla complessiva analisi di distribuzione dei Valori Ponderati ottenuti. In tal modo ogni Valore Ponderato è abbinato ad un codice che ne identifica la priorità rispetto agli altri parametri. Inoltre, a ritroso, risalendo dal parametro ai dati raccolti per la sua composizione (lettura delle schede tecniche di raccolta dati), si avrà la possibilità di individuare nello specifico le azioni prioritarie da attuare con priorità in termini di urgenza, importanza ed efficacia.



**Grafico 4.1** – Distribuzione dei Valori Ponderati per l'Indice di Criticità Territoriale.

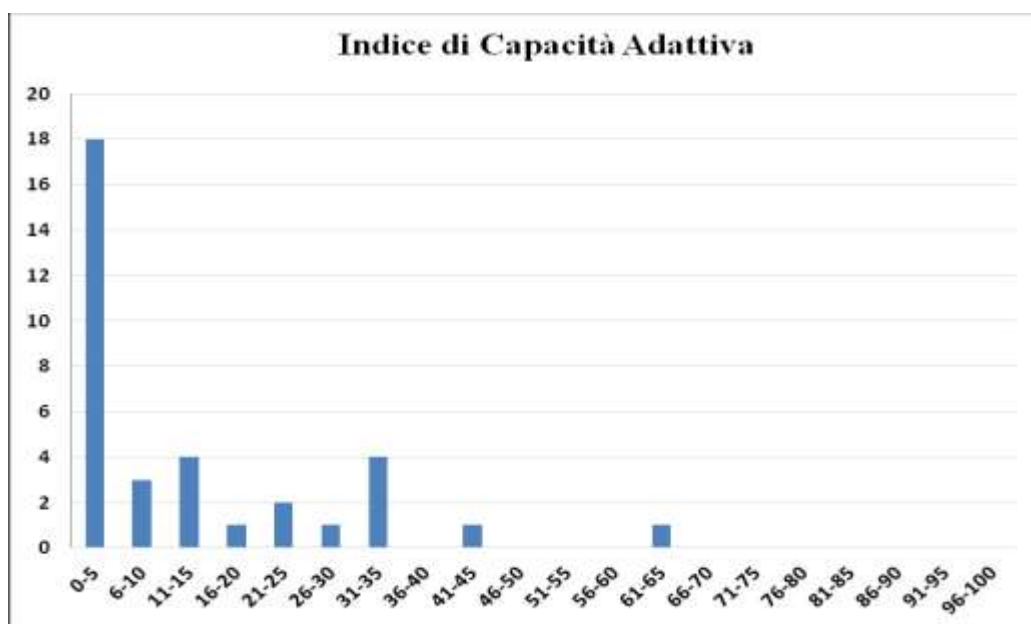


Grafico 4.2 – Distribuzione dei Valori Ponderati per l'Indice di Capacità Adattiva.

La possibile distribuzione dei valori consente di creare una scala di classi di valori composta da 7 azioni prioritarie. Gli estremi di scala corrispondono al massimo positivo e massimo negativo. Nel primo caso (massimo positivo) è rappresentata una situazione ottimale (rilevata sul campo), dove il valore misurato risulta il più basso possibile visti gli elementi componenti il numeratore. Al suo opposto troviamo il massimo negativo, con i valori più elevati possibili. Analizzando gli elementi del denominatore, i valori di massimo/minimo si invertono. Tra questi due elementi estremi, trovano spazio cinque valori intermedi.

<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>MA</b>	<b>!</b>	<b>!</b>
Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto	Massimo positivo	Massimo negativo

Tabella 4.18 – Classi di valori – azioni prioritarie

È importante ribadire come i valori della *tabella 4.18*, siano applicati in modo opposto agli elementi di ICT ed ICA. Ciò è conseguenza della struttura teorica della formula e della conseguente modalità di raccolta ed elaborazione dei dati reali. Per ICT più i valori dei parametri sono elevati, più l'azione diviene prioritaria in quanto opposta alla situazione ottimale che punta a ridurre in termini assoluti l'indice ICT. L'uso della scala si inverte per i parametri di ICA, come si evince dalle seguenti *tabelle 4.19 e 4.20*.

ICT		Valori AHP				
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Classi Valori Normalizzati	0 – 10					
	11 – 26					
	27-52					
	53-89					
	90-100					
VALORI ESTREMI						
Massimo POSITIVO				Massimo NEGATIVO		
Valori reale (Real score) pari al valore estremo più basso per gli estremi di quel parametro				Valori reale (Real score) pari al valore estremo più alto per gli estremi di quel parametro		

Tabella 4.19 – Matrice ICT – Classi azioni prioritarie.

ICA		Valori AHP				
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Classi Valori Normalizzati	0 – 10					
	11 – 26					
	27-52					
	53-89					
	90-100					
VALORI ESTREMI						
Massimo POSITIVO				Massimo NEGATIVO		
Valori reale (Real score) pari al valore estremo più alto per gli estremi di quel parametro				Valori reale (Real score) pari al valore estremo più basso per gli estremi di quel parametro		

Tabella 4.20 – Matrice ICA – Classi azioni prioritarie.

In forma dettagliata, tenendo conto di possibili valori intermedi:

CLASSE	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
ICT	MB	B	M	A				MA												
CLASSE	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
ICA	MA	A	M	B				MB												

Tabella 4.21 – Classi azioni prioritarie.

## capitolo 4 - Metodologia

### Bibliografia

- Alexander, D.E., 2009. Theoretical Notes on Vulnerability to Disaster. *Disaster Planning and Emergency Management*, pp.1–6. Available at: <http://emergency-planning.blogspot.com/2009/01/theoretical-notes-on-vulnerability-to.html>.
- Drucker, P., 1993. We need to measure, not count. *Wall Street Journal*.
- De Felice F, P.A., *Il Decision Making ed i Sistemi Decisionali Multicriterio*,
- De Groeve, T., Poljanšek, K. & Vernaccini, L., 2014. *Index for risk management: InfoRM - concept and methodology* E.-E. Commission, ed., Luxembourg Publications Office of the European Union. Available at: <http://preventionweb.net/go/36977>.
- Krajnc, D. & Glavic, P., 2005. A model for integrated assessment of sustainable development. *resources conservation & recycling*, 43(2), pp.189–208.
- Mayunga, J.S., 2007. *Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: a Capital-based approach*, Munich (Germany).
- Mocenni, C., 2005. *Il Metodo di analisi multicriterio Analitic Hierarchy Process (AHP)*,
- Norese, M.F., 2002. *Introduzione ai metodi multicriteri di surclassamento*, Torino.
- Nut, P., 2002. *Why decisions fail*, Berret & Koelher.
- Proag, V., 2014. Assessing and measuring resilience. *Procedia Economics and Finance*, 0, pp.8–11.
- Pubule, J. et al., 2015. Finding an optimal solution for biowaste management in the baltic states. *Journal of Cleaner Production*, 88, pp.213–223.
- Saaty, T.L., 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), pp.83–98.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw Hill.
- UN-ISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. In UN-ISDR, ed. *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25. Available at: <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.
- UN-ISDR, 2009. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. *Un-ISDR*, pp.1–13.
- United Nations, 1994. Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World. *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*.
- Varnes, D.J., 1984. *Landslide Hazard Zonation - A review of principles and practise* UNESCO, ed., Paris.
- Wisner, B. et al., 2004. *At Risk* 2nd ed. Routledge, ed., New York.

## **capitolo 5**

### *- Risultati -*

#### *Indice*

- 5.1 Dal disegno teorico alla Formula.
- 5.2 La composizione di Criteri, Parametri e sub-parametri.
- 5.3 La pesatura dei criteri con la metodologia AHP.
- 5.4 Le schede raccolta dati dal territorio.
- 5.5 Caso Studio 1: Frana di Ancona.
- 5.6 Caso Studio Progetto LIFE PRIMES (Preventing flooding RISks by Making resilient communitiES - LIFE14 CCA/IT/001280).

## 5.1- Dal disegno teorico alla Formula.

Avendo scelto un sistema di tipo MCDA, ed in particolare il metodo AHP, la fase operativa della ricerca ha comportato le seguenti azioni:

- Sviluppo della formula ed impostazione delle stessa con approccio di tipo Multi Criterio (MCDA);
- Pesatura degli indici con metodologia AHP;
- Normalizzazione dei valori parametrici con metodologia TOPSIS.

Il disegno di ricerca è stato poi applicato a due differenti scenari:

- rischio idrogeologico: comune di Ancona - frana di Ancona del 1982;
- rischio idrologico: comuni partecipanti al progetto LIFE-PRIMES.

In entrambi gli scenari si è scelta come scala di riferimento l'ambito territoriale comunale. Pertanto, le schede di raccolta dei dati territoriali sono state adeguate, in termini di domande ed indici, al livello di scala prescelto, al fine di avere una migliore, puntuale e realistica lettura e rappresentazione del contesto locale. Tuttavia, applicando piccole modifiche alla lista dei parametri, il lavoro può essere adattato a contesti-ambiti di livello regionale o nazionale ed in scenari di tipo multi rischio, senza peraltro modificare la formula o intaccare l'ossatura del modello MCDA adottato.

### 5.1.1-La Formula.

Tutti i passaggi che hanno portato alla formula sono stati descritti al *paragrafo 4.3.4* .

In termini di indici la formula risulta essere la seguente:

$$\text{Indice di Impatto Reale (IIR)} = \frac{\text{Indice di Criticità Territoriale (ICT)}}{\text{Indice di Capacità Adattiva (ICA)}}$$

In forma estesa:

$$\text{IIR} = \frac{\text{ICT}}{\text{ICA}} = \frac{(H+V+E)}{(\text{CDR}_{ti}+\text{CDR}_{si})} = \frac{[(H + (V_s+V_f+V_e) + (E_t+E_d+E_e+E_s))]}{\text{CDR}_{ti} + \text{CDR}_{si}}$$

### 5.1.2-Sviluppo della gerarchia.

Sulla base del disegno di ricerca, la scomposizione del problema nelle sue componenti ha portato alla seguente struttura:

- GOAL (1): indice d'Impatto Reale:
- TARGET (5): Hazard (H); Vulnerability (V); Exposure (E); Community Disaster Resistance (CDRTi); Community Disaster Resilience (CDRsi);
- CRITERIA (21);
- SUBCRITERIA (85).

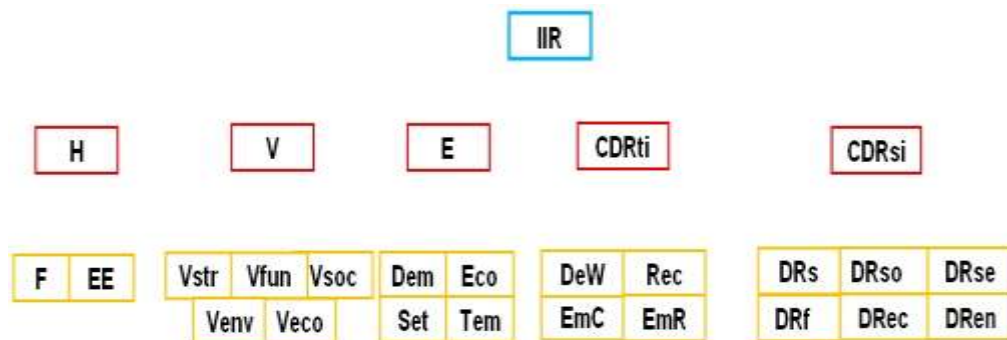


Grafico 5.1-Grafico gerarchico livello Target-Criteria.

I cinque elementi Target concorrono in diversa misura alla composizione del Goal. Pericolosità (H), Vulnerabilità (V), ed Esposizione (E) formano al numeratore l' **Indice di Criticità Territoriale**. Secondo il disegno teorico della formula, tramite gli elementi e le azioni dei loro Criteria e Subcriteria, si vuole tendere ad avere i valori più bassi possibile per questo indice. I due Target, Resistenza (CDRTi) e Resilienza (CDRsi), si caratterizzano anch'essi, per un certo numero di Criteria e Subcriteria, ma in questo caso si punta ad avere un valore più alto possibile, quale situazione ottimale a cui tendere.

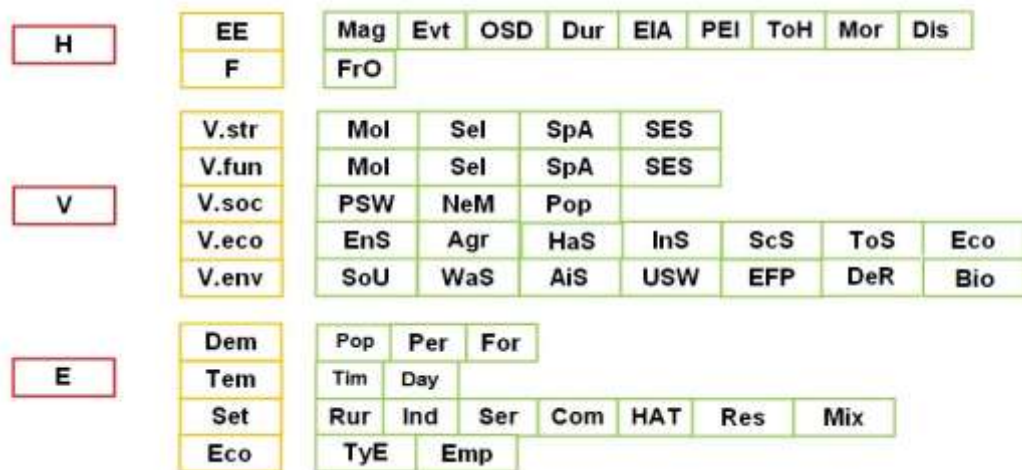


Grafico 5.2-Grafico gerarchico dei componenti dell'Indice di Criticità Territoriale.



L'Indice di Criticità Territoriale (ICT) è formato dai seguenti Target, Criteria e sub-Criteria:

Target	Criteria	Subcriteria						
<b>H A Z A R D</b>	<b>EE- Extreme Event</b>	<b>Mag</b> Magnitude	<b>Evt</b> Event	<b>OSD</b> Onset and Speed of Diffusion	<b>Dur</b> Duration	<b>EIA</b> Exctection of Impacted Area	<b>PEI</b> -Possible Expansion of Impact Area	
		<b>ToH</b> Type of Hazards	<b>Mor</b> Mortality	<b>Dis</b> Displacement				
	<b>FrO</b> Frequency of Occurrence							
<b>V U L N E R A B I L I T Y</b>	<b>VuS</b> Structural Vulnerability	<b>MoI</b> -Mobility Infrastructures	<b>SeI</b> -Service Infrastructures	<b>SpA</b> Special Areas		<b>SES</b> -Strategic Emergency Service		
	<b>VuF</b> Functional Vulnerability	<b>MoI</b> -Mobility Infrastructures	<b>SeI</b> -Service Infrastructures	<b>SpA</b> Special Areas		<b>SES</b> -Strategic Emergency Service		
	<b>Vu.So - Social Vulnerability</b>	<b>PSW</b> Public Service/welfare		<b>NeM</b> Networks mobility		<b>Pop</b> Population		
	<b>Vu.Ec</b> Economic Vulnerability	<b>EnS</b> -Energy Sector		<b>Agr</b> -Agriculture		<b>HaS</b> -Handcraft sector		
		<b>InS</b> Industrial Sector		<b>SCS</b> Service, Commerce Sector		<b>ToS</b> Tourism Sector		
	<b>Vu.En</b> Environmental Vulnerability	<b>SoU</b> -Soil Use	<b>WaS</b> -Water Stress	<b>AiS</b> -Air Stress		<b>USW</b> -Urban Solid Waste		
<b>EFP</b> -Ecological Foot Print		<b>DeR</b> -Deforestation rate		<b>Bio</b> -Biocapacity				
<b>E X P O S U R E</b>	<b>E.Dem</b> Demographic	<b>Pop</b> Population		<b>PeR</b> People refugees		<b>FoR</b> Foreign residents		
	<b>E.Tem</b> Temporal	<b>Tim</b> Time	<b>Day</b> Day					
	<b>E.Eco</b> Economic	<b>TyE</b> Type of Economy		<b>Emp</b> Eployment				
		<b>Rur</b> -Rural		<b>Ind</b> -Industrial		<b>Ser</b> -Service		<b>Com</b> -Commerce
<b>E.Set</b> Settlment	<b>HAT</b> -Historical, Artistic, Touristic			<b>Res</b> -Residential		<b>Mix</b> -Mixed		

tabella 5.1- Dettaglio dei componenti dell'Indice di Criticità Territoriale.

L'indice di Capacità Adattiva (ICA) è formato dai seguenti Target, Criteria e sub-Criteria:

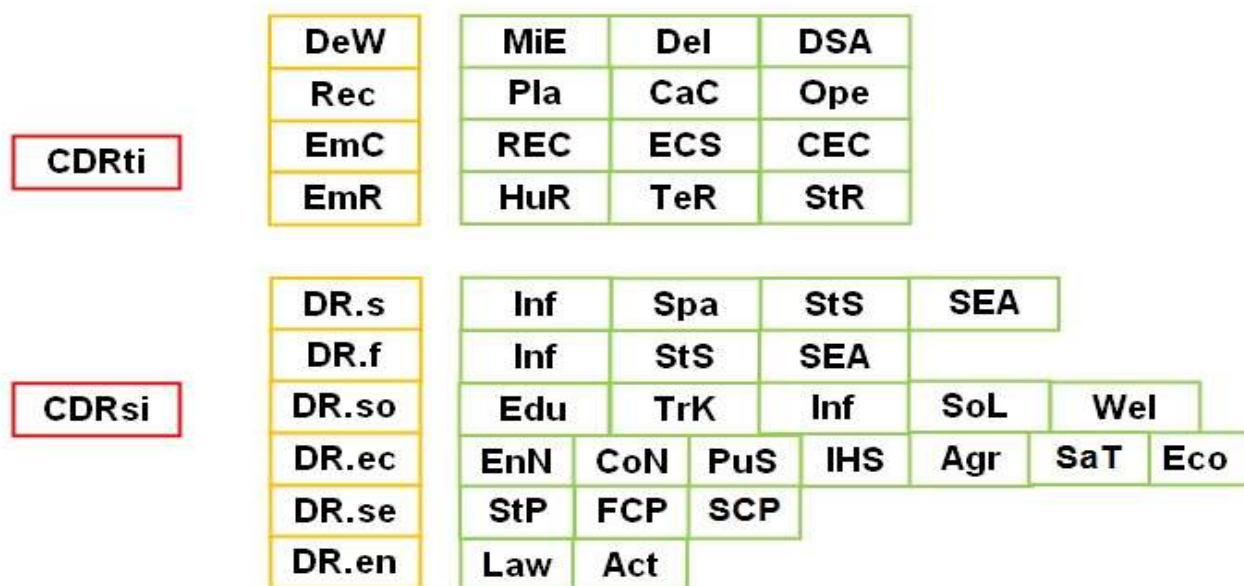


Grafico 5.3-Grafico gerarchico dei componenti dell'Indice di Capacità Adattiva.

Target	Criteria	Subcriteria				
<b>CDRti</b> RESISTANCE	<b>DeW-Defence Works</b>	<b>MiE</b> Mitigation Effects	<b>Del</b> Defence Infrastructures		<b>DSA</b> Defence Strategic Areas	
	<b>ReC-Rescue Coordination</b>	<b>Pla</b> Plan	<b>CAC</b> Command and Control		<b>Ope</b> Operations	
	<b>EmC-Emergency Communications</b>	<b>REC-Rescue Emergency Communication</b>	<b>ECS</b> Emergency Communication Service		<b>CEC</b> Citizen Emergency Communicaions	
	<b>EmR Emergency Resources</b>	<b>HuR</b> Human Resources	<b>Ter</b> Technical Resources		<b>StR</b> Structural Resources	
<b>CDRsi</b> RESILIENCE	<b>DRs-Structural Disaster Resilience</b>	<b>Inf</b> Infrastructures	<b>StS</b> Strategic Services	<b>StA</b> Strategic Areas	<b>SEA</b> Strategic Emergency Areas	
	<b>DRf-Functional Disaster Resilience</b>	<b>Inf</b> Infrastructures	<b>StS</b> Strategic Services	<b>SEA</b> Strategic Emergency Areas		
	<b>DRso -Social Disaster Resilience</b>	<b>Edu</b> Education	<b>TrK</b> Training Knowledge	<b>Inf</b> Information	<b>SoL</b> Social Life	<b>Wel</b> Welfare
	<b>Drec-Economy Disaster Resilience</b>	<b>EnN</b> Energy Network	<b>CoN</b> Communication Network	<b>PuS</b> Public Service	<b>HIS</b> Industrial Handcraft Sector	
		<b>Agr</b> Agriculture	<b>SaT</b> -Service Tourism Sector	<b>Eco</b> Economy		
	<b>Drse-Settlement Disaster Resilience</b>	<b>SCP</b> -Strategic City Planning	<b>FCP</b> Functional City Planning		<b>SCP1</b> Social City Planning	
<b>Dren-Environmental Disaster Resilience</b>	<b>Law</b> Laws	<b>Act</b> Actions				

Tabella 5.2-Dettaglio dei componenti dell'Indice di Capacità Adattiva.

## 5.2- La composizione di Criteri, Parametri e sub-parametri.

### 5.2.1 - Il target Hazard.

Il target Hazard è composto da 3 Criteri: Frequenza, Pericolosità primaria e Pericolosità secondaria. Ciascuno criterio è a sua volta formato dai seguenti sub-criteri:

- *Pericolosità primaria:* Magnitudo (Mag); Evento (Evt); Attivazione e velocità di diffusione (OSD); Durata (Dur), Estensione dell'area d'impatto (EIA);
- *Pericolosità secondaria:* Possibile area d'espansione d'evento (PEI); Tipo di Pericolo (ToH); Mortalità potenziale (Mor); Sfollati potenziali (Dis).

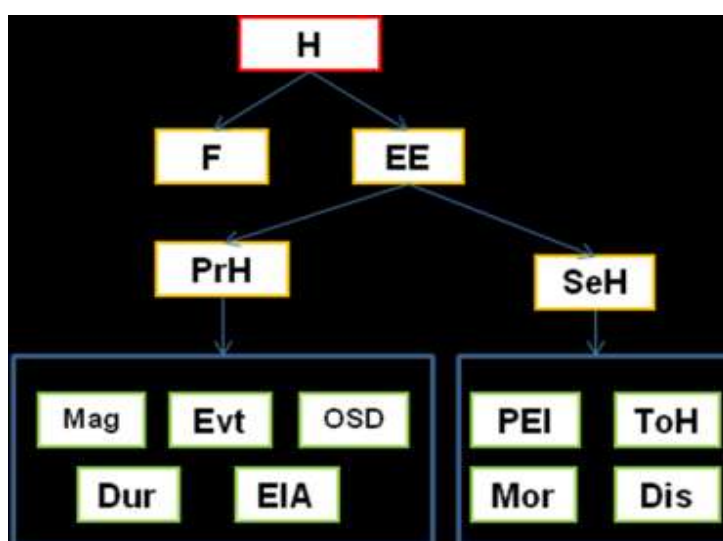


Grafico 5.4-Grafico gerarchico del nodo Target Hazard.

### Frequenza

Frequenza di accadimento (FrO)	Parametro	Classi di valore
Questo indice descrive la frequenza di accadimento che caratterizza l'evento estremo analizzato. Se l'evento accade spesso, la popolazione potrebbe avere una bassa percezione del pericolo, ma potrebbe avere un'elevata capacità di gestione. Questo indice è un elemento importante per la valutazione della magnitudo complessiva dell'evento estremo. L'importanza della frequenza è collegata al tipo di evento estremo preso in esame.	Improbabile	< 1 evento nelle ultime 10 generazioni
	Molto raro	< 1 evento nelle ultime 5 generazioni
	Raro	1 evento ogni 3 generazioni
	Frequente	> 1 evento ogni generazione
	Stagionale	Ogni anno

Tabella 5.3- Dettaglio dei componenti del Criterio FrO.

## Pericolosità primaria

Magnitudo (Mag)	Parametro	Classi di valore
L'indice Magnitudo si riferisce alle varie unità di misura con le quali viene descritta generalmente la severità di un evento naturale. In questa ricerca si consideriamo solo eventi con una magnitudo superiore ad un livello minimo in termini di capacità potenziale di causare danni o distruggere una comunità. Questo indice ha una conseguenza diretta nella valutazione della magnitudo della pericolosità.		Per fenomeni di tipo idrogeologico, sono previsti valori da R 1 a R4.

**Tabella 5.4-** Dettaglio dei componenti del Criterio Mag.

Evento (Evt)	Parametro	Classi di valore
In ogni evento è importante conoscere se sia prevedibile o meno. Questo indice ha una conseguenza diretta nella valutazione della magnitudo della pericolosità.	Prevedibile	SI / NO
	Imprevedibile	SI / NO

**Tabella 5.5-** Dettaglio dei componenti del Criterio Evt.

Attivazione e velocità di diffusione (OSD)	Parametro	Classi di valore
Questo sub-Indice descrive la velocità d'attivazione e propagazione per un evento. Alcuni eventi sono molto lenti durante la fase di attivazione, altri estremamente veloci. La velocità è un importante elemento per la valutazione della magnitudo della pericolosità.	Estremamente lento	Più di una settimana
	lento	Più di un giorno
	veloce	Più di un'ora
	Estremamente veloce	Meno di 59 minuti
	Immediato	Meno di 59 secondi

**Tabella 5.6-** Dettaglio dei componenti del Criterio OSD.

Durata del fenomeno (Dur)	Parametro	Classi di valore
Questo sub-indice descrive la durata di un evento, dopo il suo inizio. Alcuni eventi durano solo alcuni secondi, altri interi anni. La durata è un importante elemento per la valutazione della magnitudo della pericolosità.	Secondi	Meno di 59 secondi
	Minuti	Meno di 59 minuti
	Ore	Meno di 24 ore
	Giorni	Meno di 6 giorni
	Settimane	Meno di 4 settimane
	Mesi	Meno di 12 mesi
	Anni	Più di 12 mesi

**Tabella 5.7-** Dettaglio dei componenti del Criterio Dur.

Estensione dell'area d'impatto (EIA)	Parametro	Classi di valore
Questo sub-indice descrive la dimensione dell'area del primo impatto (cratere). Le dimensioni di questa area svolgono un importante ruolo per la valutazione della magnitudo della pericolosità. Più è grande l'area, più sarà complesso lo scenario e le operazioni di soccorso.	Edifici	Massima dimensione un edificio o gruppi di edifici agglomerati
	Quartiere	Massimo un quartiere di una città
	Area urbana	Da un quartiere ad una città
	Area sub-urbana	Da una città alla periferia
	Area di Bacino	Alcune municipalità nello stesso bacino
	Dimensione regionale	Più di una città nel cratere
	Dimensione nazionale	Più di una regione coinvolta
	Internazionale	Oltre i confini nazionali

**Tabella 5.8-** Dettaglio dei componenti del Criterio EIA.

### Pericolosità secondaria

Possibile area di espansione dell'impatto (PEI)	Parametro	Classi di valore
Dopo il primo impatto, con un cratere definito e limitato, una delle caratteristiche più importanti è la comprensione se quel fenomeno può dare luogo a forme d'espansione del cratere iniziale. In questi casi valutare tale possibilità e le dimensioni che potrebbe assumere l'area d'impatto iniziale, ha un ruolo importante nel dimensionare le attività di soccorso. Mentre l'indice EIA descrive l'area d'impatto, l'indice PEI descrive l'ipotetica area di influenza o espansione. Più grande è questa area, più complesso risulta lo scenario e le operazioni di soccorso.	Quartiere	Massimo un quartiere di una città
	Area urbana	Da un quartiere ad una città
	Area sub-urbana	Da una città alla periferia
	Area di Bacino	Alcune municipalità nello stesso bacino
	Dimensione regionale	Più di una città nel cratere
	Dimensione nazionale	Più di una regione coinvolta
	Internazionale	Oltre i confini nazionali

**Tabella 5.9-** Dettaglio dei componenti del Criterio PEI.

Tipo di pericolosità indotta (ToH)	Parametro	Classi di valore
Questo sub-indice descrive la pericolosità indotta, ovvero la possibilità per un evento, di essere a sua volta fonte di innesco per altri eventi.	Irrelevante	SI/NO
	Alto	SI/NO
	Sequenziale controllabile	SI/NO
	Sequenziale non controllabile	SI/NO
	Sul lungo periodo	SI/NO

**Tabella 5.10-** Dettaglio dei componenti del Criterio ToH.

Mortalità potenziale (Mor)	Parametro	Classi di valore
Questo sub-indice descrive la proprietà intrinseca di un evento di poter causare morti/feriti, al di là dello scenario in cui si verifica. Questa caratteristica dell'evento incide molto sulla dimensione e tipologia di soccorsi necessari.	Feriti	Nessuno / pochi / molti / tutti feriti
	Morti	nessuno/pochi/molti/tutti morti

**Tabella 5.11-** Dettaglio dei componenti del Criterio Mor.

Spostamenti potenziali (Dis)	Parametro	Classi di valore
Questo sub-indice descrive la proprietà indiretta di un evento di causare sfollati in modo più o meno permanente. Questa caratteristica dell'evento incide molto sulla dimensione e tipologia di soccorsi necessari.	Nessuno	SI/NO
	Sfollati temporanei	SI/NO
	Sfollati permanenti	SI/NO

Tabella 5.12- Dettaglio dei componenti del Criterio Dis.

### 5.2.2 – Il target Vulnerability.

Il target Vulnerability si compone di 3 criteri: Vulnerabilità primaria, secondaria e differita. I criteri e sub-criteri sono così articolati:

- *Vulnerabilità primaria (Vstr-strutturale):* Infrastrutture per la mobilità (MoI); Infrastrutture per i servizi (SeI); Aree speciali (SpA), Servizi strategici per l'emergenza (SES);
- *Vulnerabilità secondaria (Vfun-funzionale):* Funzionalità delle Infrastrutture per la mobilità (MoI); Funzionalità delle Infrastrutture per i servizi (SeI); Funzionalità delle aree speciali (SpA); Funzionalità dei servizi strategici d'emergenza (SES);
- *Vulnerabilità differita (socio-economica):*
  - Vulnerabilità sociale (Vsoc): Servizi Pubblici (PSW); Reti di mobilità (NeM); Popolazione (Pop);
  - Vulnerabilità economica (Veco): Settore Energetico (ENS), Agricoltura (Agr), Settore artigianale (HaS), Settore Industriale (InS), Commercio-terziario (SCS), Settore turistico (ToS);
  - Vulnerabilità ambientale (Venv): Uso del suolo (SoU), Uso dell'acqua (WaS), Uso dell'aria (AiS), Concentrazione rifiuti solidi urbani (USW); Impronta Ecologica (EFP); Deforestazione (DeR); Vitalità eco sistemica (ECV).

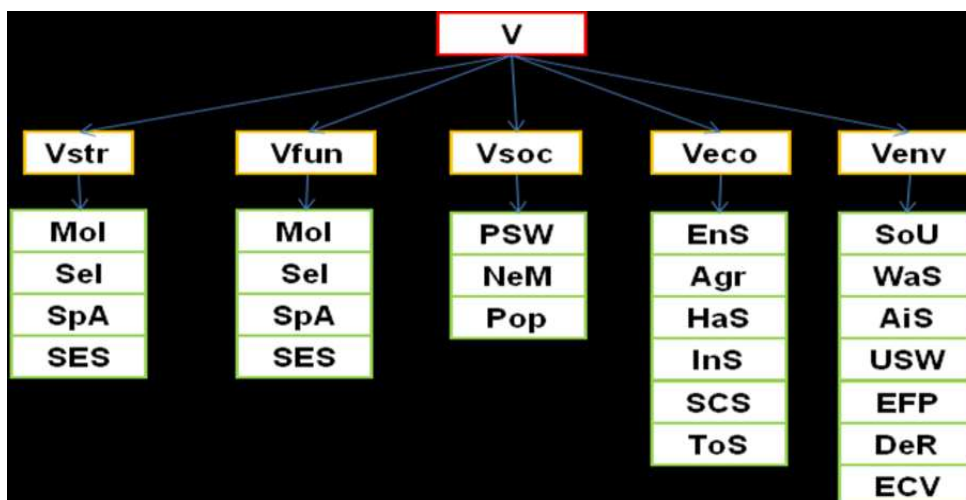


Grafico 5.5-Grafico gerarchico del nodo Target Vulnerability.

Vulnerabilità Strutturale (V.str)				
Questo criterio descrive il grado di vulnerabilità strutturale di ogni struttura strategica o rete di servizi. Viene calcolata in termini di classi di % di danno fisico.				
Sub criteria	Parametro	Sub-parametro	Indicatore	
VuS-MoI	Infrastrutture per la Mobilità	Strade	Strade locali	
			Strade regionali	
			Autostrade e superstrade	
		Ferrovie	Ferrovie locali	
			Ferrovie regionali-interregionali	
		Porto /aeroporto	Porto	
Aeroporto				
VuS-SeI	Infrastrutture per i Servizi	Rete Elettrica		
		Acquedotto		
		Rete Comunicazioni		
VuS-SpA	Aree Speciali	Rete industriale		
		Case		
		Scuole		
	VuS-SES	Servizi Strategici per l'Emergenza	Strutture di Comando Strategico	Centrali operative locali (comunali)
				Altre tipologie di sale operative locali
				Soccorsi professionali – Sale operative (Locali)
Organizzazioni di PC – Sale operative				
VuS-SES	Servizi Strategici per l'Emergenza		Strutture strategiche per i Soccorsi	Polizia locale
				Forze di Polizia (PS, CC, GdF, CFS..)
				Vigili del Fuoco
				EMS -Servizio Emergenza Sanitaria
				Organizzazioni di Volontariato di Protezione Civile
			Strutture Strategiche di Assistenza	Ospedali
Cliniche private				
Ospizi				
			Distretti sanitari locali	

**Tabella 5.13-** Dettaglio dei componenti del Criterio V.str.

<b>Vulnerabilità Funzionale (V.fun)</b>			
Questo criterio descrive la vulnerabilità funzionale quale conseguenza della vulnerabilità strutturale in termini di residua capacità funzionale della struttura danneggiata. È calcolata in termini di % di funzionalità residua. I valori oscillano tra 0 (piena funzionalità) ed 1 (totale assenza di funzionalità).			
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>	<b>Indicatore</b>
<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la Mobilità	Condizioni stradali	Viabilità locale
			Viabilità regionale
			Superstrade ed autostrade
		Condizione ferroviarie	Ferrovie locali
			Ferrovie regionali-interregionali
		Accessibilità porti-aeroporti	Porto
Aeroporto			
<b>VuS-SeI</b>	Infrastrutture per i Servizi	Rete elettrica	
		Acquedotto	
		Copertura Comunicazioni	
<b>VuS-SpA</b>	Aree Speciali	Capacità industriale	
		Capacità abitativa	
		Scuole	
<b>VuS-SES</b>	Servizi Strategici per l'Emergenza	Strutture di Comando Strategico	Centrali operative locali (comunali)
			Altre tipologie di sale operative locali
			Soccorsi prof.li – Sale operative (Locali)
			Organizzazioni di PC – Sale operative
		Strutture strategiche per i Soccorsi	Polizia locale
			Forze di Polizia (PS, CC, GdF, CFS..)
			Vigili del Fuoco
			EMS -Servizio Emergenza Sanitaria
			Organizzazioni di Volontariato di P.C.
		Strutture Strategiche di Assistenza	Ospedali
			Cliniche private
			Ospizi
Distretti sanitari locali			

**Tabella 5.14-** Dettaglio dei componenti del Criterio V.fun.



<b>Social Vulnerability (V.soc)</b>			
La Vulnerabilità sociale è un indice format da 3 sub-indice, 8 indicatori e 21 parametri. Questo indice descrive il livello di potenziale vulnerabilità di una comunità. I valori oscillano tra 0 (nessun danno) ed 1 (danno totale).			
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>	<b>Indicatore</b>
<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Assistenza	Servizi Sociali	
		Servizi Educativi	
		Servizi di Soccorso	
<b>Com</b>	Rete mobilità	Comunicazioni	Servizi di Comunicazioni
			Competenze uso servizi di comunicazione
		Trasporti	Servizio trasporti
			Accesso ai servizi di trasporto
<b>Peo</b>	Popolazione	Aspetto cognitivo (percezione)	Frequenza dell'evento
			Benefici dal verificarsi dell'evento
			Percezione di evento catastrofico
			Percezione di controllo dell'evento
			Comprensione dell'evento
			Effetti sui bambini
			Familiarità con l'evento
			Impatto sulle future generazioni
			Percezione degli sforzi di contrasto istituzionali
			Effetto mediatico
			Controllo personale dell'evento
		Percezione di reversibilità/irreversibilità del fenomeno	
		Salute	Aspettativa di vita
			% di spesa sulla salute
			Assicurazioni private
Contesto familiare	Singles		
	Famiglie monogenitoriali		

**Tabella 5.15-** Dettaglio dei componenti del Criterio V.soc.

<b>Vulnerabilità Economica (V.eco)</b>		
La vulnerabilità economica descrive alcuni aspetti di una comunità dal punto di vista economico. Ognuno dei suoi elementi misura la propensione al danneggiamento o la % di distruzione. Ogni parametro è calcolato in termini di % di danno economico. I valori oscillano tra 0 (nessun danno) ed 1 (danno totale).		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>EnS</b>	Settore Energetico	
<b>Agr</b>	Agricoltura	
<b>HaS</b>	Settore Artigianale	
<b>InS</b>	Settore Industriale	
<b>SeS</b>	Servizi	
	Commercio	
<b>ToS</b>	Settore Turistico	

**Tabella 5.16-** Dettaglio dei componenti del Criterio V.eco.

<b>Vulnerabilità ambientale (V.env)</b>		
La Vulnerabilità ambientale descrive gli elementi che danno una funziona diretta a livello ambientale. Un sistema ambientale vulnerabile sarà maggiormente soggetto alle conseguenze di un evento estremo ed avrà tempi più lunghi di ripresa. Questo indice misura il livello di danno/danneggiabilità ambientale del territorio e diviene un importante caratteristica per una veloce ripresa a seguito di un evento estremo. Il danneggiamento dei sistemi ambientali è tipico nei contesti di catastrofe-disastro.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>SoU</b>	Uso del terreno	
<b>WaS</b>	Livello di stress dell'acqua	
<b>AiR</b>	Livelli di stress dell'aria	
<b>USW</b>	Concentrazione rifiuti solidi urbani	
<b>EFP</b>	Impronta ecologica	
<b>DeR</b>	Livello di deforestazione	
<b>Bio</b>	Biocapacity (capacità bio di un territorio)	

**Tabella 5.17-** Dettaglio dei componenti del Criterio V.env.

### 5.2.3 – Il target Exposure.

Il target Exposure si compone di da 4 criteri: Demografico (Dem); Temporale (Tem), Economico (Eco), Insediativo (Set). I criteri e sub-criteri sono così articolati:

- Demografico (Dem): Popolazione (Pop), Rifugiati (Per), Stranieri residenti (FoR);
- Temporale (Tem): Ora del giorno (Tim); tipologia di giorno (Day);
- Economico (Eco): Tipo di Economia (TyE); Livelli Occupazione (Emp);
- Insediativo (Set): Rurale (Rur), Industriale (Ind), Amministrativo (Adm), Commerciale (Com), Storico-Artistico-Turistico (HAT), Residenziale (Res), Misto (Mix).

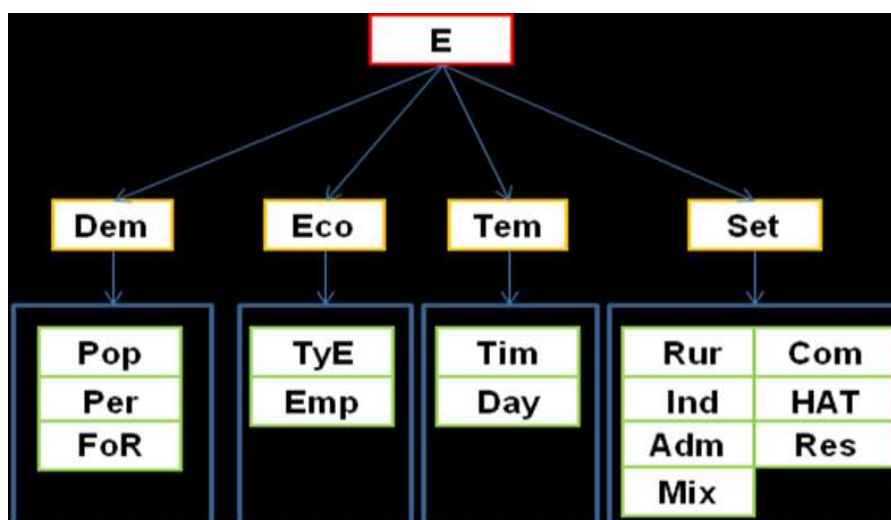


Grafico 5.6-Grafico gerarchico del nodo Target Exposure.

Demografico (Dem)		
L'indice Demografico descrive la popolazione secondo alcune classi di riferimento. I valori rilevati rappresentano, in generale, un elemento importante per il calcolo dell'esposizione al pericolo. La propensione alla vulnerabilità dell'intero sistema varia con il variare delle % delle varie classi ed ha anche un'influenza diretta sulle caratteristiche di resilienza della comunità presa in esame.		
Sub criteria	Parametro	Sub-parametro
Pop	Popolazione	
PeR	Rifugiati	
FoR	Residenti stranieri	

Tabella 5.18- Dettaglio dei componenti del Criterio Dem.

<b>Economia (Eco)</b>		
Questo indice racchiude alcuni parametri economici che rappresentano, nell'insieme, valori di esposizione alla pericolosità, ovvero di propensione alla vulnerabilità. Questi valori incidono anche sulla Resilienza della comunità e territorio preso in esame.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>TyE</b>	Tipo di Economia	Rurale - Demaniale
		Manifatturiero-artigianale
		Servizi – Turismo
		Misto
<b>Emp</b>	Livelli occupazionali	Livelli di disoccupazione
		Livelli di disoccupazione giovanile
		Livelli di disoccupazione femminile

**Tabella 5.19-** Dettaglio dei componenti del Criterio Eco.

<b>Insedimenti (Set)</b>		
Questo indice si caratterizza per 7 parametri descrittivi la tipologia di insediamento su cui incide un determinante evento estremo. La tipologia insediativa avrà una ripercussione diretta sul livello d'esposizione. L'indice aiuta a valutare e definire il tipo di realtà territoriale che avrà un'importanza diretta nella valutazione dell'esposizione di un territorio sottoposto ad un evento estremo. I valori rilevati da questo indice hanno inoltre un collegamento diretto con la resilienza territoriale.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>Rur</b>	Rurale	
<b>Ind</b>	Industriale	
<b>Adm</b>	Amministrativo (servizi)	
<b>Com</b>	Commerciale	
<b>HAT</b>	Storico, Artistico, Turistico	
<b>Res</b>	Residenziale	
<b>Mix</b>	Misto	

**Tabella 5.20-** Dettaglio dei componenti del Criterio Set.

<b>Temporale (Tem)</b>		
Questo indice è format da 2 sub-indici e 4 parametri. Lo scopo di questo indice consiste nel valutare il differente livello d'esposizione di un territorio, in termini di abitanti e tipologia insediativa, rispetto all'orario in cui dovesse verificarsi un evento estremo. In giorni differenti o in orari differenti della stessa giornata questo valore potrebbe cambiare in modo sensibile, andando direttamente ad influenzare il target Esposizione. Differenti livelli d'Esposizione hanno una conseguenza diretta sulla dimensione di un'emergenza.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>Tim</b>	Tempo	Notte
		Giorno
<b>Day</b>	Giorno	Giorno lavorativo
		Giorno festivo
		Giorno di Festività principali
		Giorno con eventi speciali

**Tabella 5.21-** Dettaglio dei componenti del Criterio Tem.

### 5.2.4 – Il target Community Disaster Resistance (CDRti).

Il target Resistenza (*Community Disaster Resistance Index*) si compone di 4 criteri: Opere di Difesa (DeW), Coordinamento dei Soccorsi (ReC), Comunicazioni in Emergenza (EmC), Risorse per l’Emergenza (EmR). I criteri e sub-criteri sono così articolati:

- *Opere di Difesa (DeW)*: Effetti di mitigazione (Mie), Difesa delle Infrastrutture (DeI), Difesa delle Aree Strategiche (DSA);
- *Coordinamento dei Soccorsi (ReC)*: Piani d’emergenza (Pla), Strutture di Comando e Controllo (CaC), Operatività (Ope);
- *Comunicazioni in Emergenza (EmC)*: Comunicazioni d’Emergenza per strutture di soccorso (REC); Servizio Comunicazioni d’Emergenza (ECS), Comunicazioni d’Emergenza per i cittadini (CEC);
- *Risorse per l’Emergenza (EmR)*: Risorse Umane (HuR), Risorse Tecniche (TeR), Risorse Strutturali (StR).

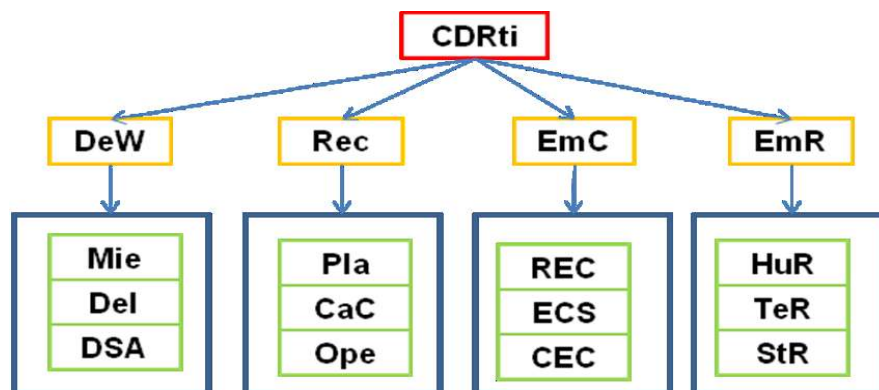


Grafico 5.7-Grafico gerarchico del nodo Target Community Disaster Resistance Index.

Opere di Difesa (DeW)			
Sub criteria	Parametro	Sub-parametro	Indice
MiE	Effetti di Mitigazione	Difesa dalle inondazioni / alluvioni	Argini fluviali
			Casse di espansione
			Barriere marine
		Difesa dalle frane	Barriere
			Reti di contenimento
		Difesa Incendi boschivi	Fasce tagliafuoco
Sensori termici			
Riserve acque per incendi			
DeI	Difesa delle	Strade	Punti critici rete locale – opere di protezione

	Infrastrutture		Punti critici viabilità principale – opere di protezione		
			Viabilità strategica – Opere di protezione		
		Ferrovie	Punti critici rete locale – opere di protezione		
			Punti critici viabilità principale – opere di protezione		
		Porti ed Aeroporti	Viabilità strategica – Opere di protezione		
			Punti critici – opere di protezione		
		Rete elettrica	Viabilità strategica – Opere di protezione		
			Rete elettrica – Livello di protezione		
		Acquedotto	Elementi Strategici – Opere di protezione		
			Acquedotto – Livello di protezione		
		Rete telecomunicazioni	Elementi Strategici – Opere di protezione		
			Rete TLC – Opere di protezione		
		DSA	Difesa Aree strategiche	Aree industriali	Opere di protezione per le aree industriali
				Case	Opere di protezione per le aree abitate
Aree di Comando&Controllo	Opere di protezione per le aree di Comando				
	Rafforzamento delle strutture strategiche di Comando				
Aree di Soccorso	Opere di protezione per le Strutture di Soccorso				
Aree di Assistenza	Opere di Protezione per le Aree di Assistenza				

**Tabella 5.22-** Dettaglio dei componenti del Criterio DeW.

Rescue Coordination (ReC)		
Questo indice è format da 3 parametri e and 13 sub-parametri. Il marco indice aiuta a definire e quantificare uno dei tre elementi caratterizzanti il concetto di Organizzazione: Il coordinamento dei soccorsi. Più il livello di coordinamento è elevato, più basso sarà il livello della dimensione del contesto emergenziale.		
Sub criteria	Parametro	Sub-parametro
Pla	Piani d'emergenza	Piani d'Emergenza
		Piani d'Emergenza multirischio
		Piani d'Emergenza interforze
		Ultimo aggiornamento del piano
		Test del piano - verifica
CaC	Strutture di Comando e Controllo	Catena di Comando e Controllo
		Responsabilità e compiti
		Leggi speciali per contesti emergenziali
		Numero di Emergency Managers
Ope	Operatività	Esercitazioni interforze
		Sale Operative
		Tempistica attivazione squadre di soccorso
		Tempistica operatività sul campo delle squadre di soccorso

**Tabella 5.23-** Dettaglio dei componenti del Criterio ReC.

<b>Comunicazioni in Emergenza (EmC)</b>		
Questo indice è format da 3 parametri e 10 sub-parametri. Il macro indice aiuta a definire e quantificare uno dei tre elementi caratterizzanti il concetto di Organizzazione: le comunicazioni in Emergenza. Più è elevata la capacità di comunicare in Emergenza, minore sarà la dimensione del contesto emergenziale.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>REC</b>	Comunicazioni d'emergenza per i soccorsi	Piano delle comunicazioni
		Sistemi di Comunicazione
		Sistemi allerta precoce soccorsi
		Esperti in comunicazioni d'Emergenza
<b>ECS</b>	Servizio Comunicazioni d'Emergenza	Numeri d'emergenza
		Livello di chiamate d'emergenza in contemporanea
<b>CEC</b>	Comunicazioni d'Emergenza per i cittadini	Campagne informative
		Piano di Comunicazione
		Sistemi di Comunicazione
		Sistemi di allerta precoce per la popolazione

**Tabella 5.24-** Dettaglio dei componenti del Criterio EmC.

<b>Risorse per l'Emergenza (EmR)</b>		
Questo indice è format da 3 parametri e 14 sub-parametri. Il macro indice aiuta a definire e quantificare uno dei tre elementi caratterizzanti il concetto di Organizzazione: le risorse per l'Emergenza. Più sono elevate e di qualità queste risorse, minore sarà la dimensione del contesto emergenziale.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>HuR</b>	Risorse Umane	Soccorritori
		Numero di Associazioni di Volontariato
		Numero di Associazioni di Volontariato di Protezione Civile
		Numero di Volontari di Protezione Civile
		Numero di medici sul territorio
<b>TeR</b>	Risorse tecniche	Livello di addestramento
		Livelli di equipaggiamento per i soccorritori professionisti
		Livelli di equipaggiamento per i soccorritori volontari
		Mezzi di soccorso
		Fondi speciali per le emergenze
<b>StR</b>	Risorse Strutturali	Posti letto in ospedali
		Rifugi
		Numero di soccorsi sanitari gestibili in contemporanea
		Numero di soccorsi tecnici gestibili in contemporanea

**Tabella 5.25-** Dettaglio dei componenti del Criterio EmR.

### 5.2.5 – Il target Community Disaster Resilience (CDRsi).

Il target Resilienza (*Community Disaster Resilience Index*) si compone di 4 criteri: Resilienza ai Disastri Strutturale (DRs), Resilienza ai Disastri Funzionale (DRf), Resilienza di Disastri Sociale (DRso), Resilienza ai Disastri Economica (DRec), Resilienza ai Disastri Territoriale (DRse), Resilienza di Disastri Ambientale (DRen). I criteri e sub-criteri sono così articolati:

- DR-Strutturale: Infrastrutture (Inf), Servizi Strategici (StS), Aree Strategiche (StA), Aree d’Emergenza Strategiche (SEA);
- DR-Funzionale: Infrastrutture (Inf), Servizi Strategici (StS), Aree d’Emergenza Strategiche (SEA);
- DR-Sociale: Educazione (Edu), Addestramento (TrK), Informazione (Inf), Vita sociale (Sol), Servizi (Wel);
- DR-Economica: Reti Energetiche (EnN), Reti Comunicazioni (CoN), Servizi Pubblici (PuS), Settore Industriale-Artigianato (IHS), Agricoltura (Agr), Settore turismo-servizi (SaT), Economia (Eco);
- DR-Territoriale: Pianificazione Strategica della Città (StP), Pianificazione Funzionale della Città (FCP), Pianificazione Sociale della Città (SCP);
- DR-Ambientale: Leggi (Law), Azioni (Act).

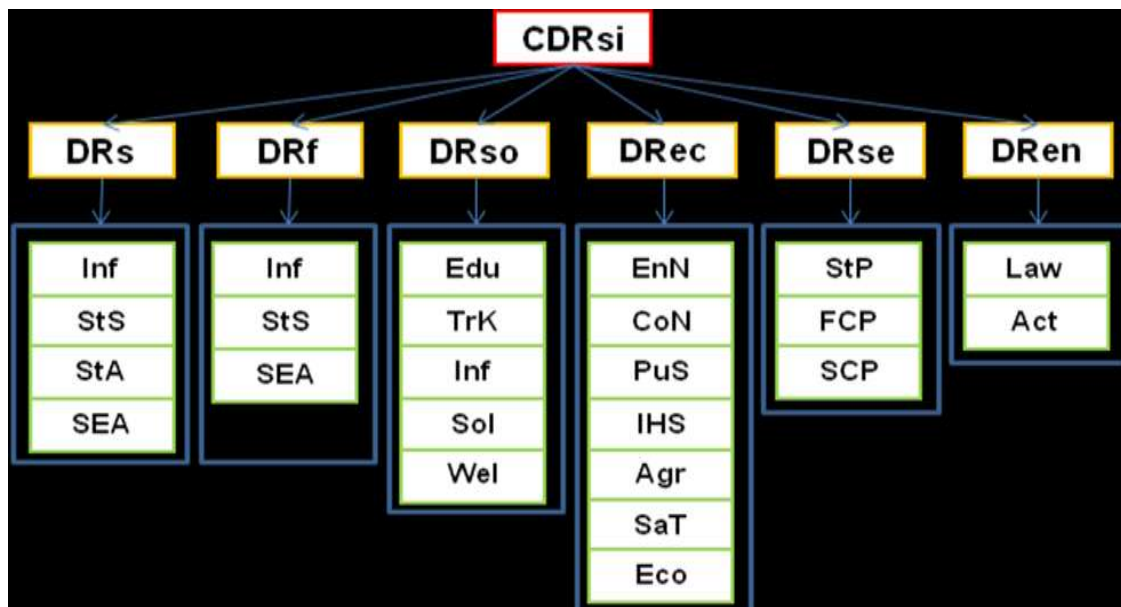


Grafico 5.8-Grafico gerarchico del nodo Target Community Disaster Resilience Index.



## Resilienza ai Disastri – Strutturale (DR.s)

Questo indice è format da 4 parametri e 16 parametri. Questo macro-indice aiuta a quantificare il livello di azioni necessarie per incrementare il livello resilienza in contrapposizione alla vulnerabilità strutturale. Questo macro-indice contrasta la Vulnerabilità del sistema.

Sub criteria	Parametro	Sub-parametro	Indice
<b>Inf</b>	Infrastrutture	Strade	Rete viaria principale – livelli di manutenzione
			Rete viaria secondaria – livelli di manutenzione
			Fondi speciali – sviluppo infrastrutture
		Ferrovie	Rete ferroviaria principale – livelli di manutenzione
			Rete ferroviaria secondaria – livelli di manutenzione
			Fondi speciali – sviluppo infrastrutture
		Porti / aeroporti	Livelli di manutenzione
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi speciali – Sviluppo delle infrastrutture
		Servizio Elettrico	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi speciali – Sviluppo delle infrastrutture
			Ridondanza della rete elettrica
		Acquedotto	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi speciali – Sviluppo delle infrastrutture
			Ridondanza della rete acquedotto
			Autonomia della rete per le emergenze
		Servizi di telecomunicazione	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
Fondi speciali – Sviluppo delle infrastrutture			
Ridondanza della rete			
Autonomia della rete in Emergenza			
<b>StS</b>	Servizi Strategici	Ospedali	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi Speciali – Sviluppo delle infrastrutture
			Autonomia energetica in emergenza
		Servizi Sanitari	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi Speciali – Sviluppo delle infrastrutture
			Autonomia energetic in emergenza
		Caserme VVF	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi Speciali – Sviluppo delle infrastrutture
			Autonomia energetic in emergenza
		Strutture di Polizia	Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi Speciali – Sviluppo delle infrastrutture

		Scuole	Autonomia energetica in emergenza
			Piani per la dislocazione delle strutture
			Fondi speciali per le emergenze
			Fondi Speciali – Sviluppo delle infrastrutture
StA	Aree Strategiche	Industrie	Autonomia energetica in emergenza
			Piani per la dislocazione delle strutture
			Leggi speciali per le nuove strutture
		Case	Consolidamento delle strutture industriali
			Leggi speciali per le nuove case
			Fondi speciali per la dislocazione delle case in aree sicure
SEA	Aree strategiche per l'emergenza	Strutture di Comando strategico	Consolidamento delle case esistenti
			Piani per la dislocazione delle strutture
			Leggi speciali per le nuove strutture
			Autonomia energetica in emergenza
		Strutture strategiche di soccorso	Consolidamento delle strutture
			Piani per la dislocazione delle strutture
			Leggi speciali per le nuove strutture
			Autonomia energetica in emergenza
		Strutture strategiche per l'assistenza	Consolidamento delle strutture
			Piani per la dislocazione delle strutture
			Leggi speciali per le nuove strutture
			Autonomia energetica in emergenza

**Tabella 5.26-** Dettaglio dei componenti del Criterio DRs.

## Resilienza ai Disastri – Funzionale (DRf)

Questo indice è formato da 3 indicatori e 14 parametri. Questo macro-indice aiuta a quantificare il livello di azioni necessarie ad elevare il livello di Resilienza Funzionale ai Disastri. Il macro-indice opera nella direzione di ridurre la Vulnerabilità funzionale.

Sub criteria	Parametro	Sub-parametro	Indice
<b>Inf</b>	Infrastrutture	Viabilità stradale	Presenza di Strade alternative
			Tempistica informazioni sulle strade alternative
			Tempistica per l'attivazione del personale manutenzione strade e viabilità
			Supporto operatori sulle strade alternative
		Viabilità ferroviaria	Rete ferroviaria secondaria o alternativa
			Livello di saturazione della rete ferroviaria
			Tempistica per la diffusione delle informazioni alternative
			Personale per il mantenimento della viabilità
			Operatori di supporto sulla viabilità alternativa
			Risorse economiche per attivare la viabilità alternativa
			Accesso agli snodi ferroviari-viari-aeroportuali
		Capacità operativa di porti ed aeroporti	Efficienza della rete di aeroporti-porti secondari
			Risorse economiche per l'attivazione delle reti secondarie
			Assistenza ai viaggiatori
			Assistenza ai trasporti
			Tempistica per la diffusione di informazioni ai clienti
			Tempistica per l'attivazione di connessioni alternative
			Rete delle torri di controllo
		Servizio elettrico	Livello di ammodernamento della rete elettrica
			Sistema di monitoraggio della rete
			Personale di servizio per le emergenze
			Piani d'emergenza tecnici
		Acquedotto	Livello di ammodernamento della rete
			Sistema di monitoraggio della rete
			Personale di servizio per le emergenze
			Piani d'emergenza tecnici
			Livello d'indipendenza energetica
		Servizi di telecomunicazione	Sistemi di monitoraggio della rete
Personale di servizio per le emergenze			
Piani d'emergenza tecnici			
Livello d'indipendenza energetica			
<b>StS</b>	Servizi Strategici	Servizio Ospedaliero – Capacità in emergenza	Piani d'emergenza interni
			Ridondanza dei servizi
			Piani di dislocazione dei pazienti (evacuazioni)
			Capacità operativa
			Livelli di autonomia energetica

		Servizio Assistenza sanitaria - Capacità in emergenza	Piani d'emergenza interni
			Ridondanza dei servizi
			Piani di dislocazione dei pazienti (evacuazioni)
			Capacità operativa
		Vigili del Fuoco - Capacità in emergenza	Livelli di autonomia energetica
			Piani interni d'emergenza
			Ridondanza dei servizi
		Forze di Polizia - Capacità in emergenza	Livelli d'autonomia energetica
			Piani interni d'emergenza
			Ridondanza dei servizi
		Org. di Volontariato - Capacità in emergenza	Livelli d'autonomia energetica
			Piano d'emergenza interno
		Servizio Scolastico - Capacità in emergenza	Ridondanza dei servizi – strumenti – beni
			Piano d'emergenza interno
			Piano riallocazione studenti in altri istituti
			Ridondanza dei servizi
SEA	Aree strategiche per l'emergenza	Strutture di Comando strategico	Livelli d'autonomia energetica
			Personale di riserva per le emergenze
			Piano d'emergenza interno
			Ridondanza dei servizi – strumenti – beni
		Strutture strategiche di soccorso	Livelli d'autonomia energetica
			Personale di riserva per le emergenze
			Piano d'emergenza interno
			Ridondanza dei servizi – strumenti – beni

**Tabella 5.27-** Dettaglio dei componenti del Criterio DRf.

Resilienza ai Disastri – Sociale (DRso)		
Questo indice è format da 5 parametri. L'indice aiuta a quantificare le azioni necessarie per ridurre il livello di Vulnerabilità ed Esposizione. Il macro-indice opera in particolare nella direzione di ridurre la Vulnerabilità sociale.		
Sub criteria	Parametro	Sub-parametro
Edu	Educazione	Spesa pubblica per l'educazione (% PIL)
		Abbandono scolastico
		Livelli di scolarizzazione
		Livelli di formazione universitaria
TrK	Addestramento Formazione	Livelli di competenza
		Campagne addestrative per i cittadini
		Piani di servizio civile
Inf	Informazione	Piani d'informazione pubblica
		Piani d'informazione pubblica per categorie svantaggiate
		Piani d'informazione nelle scuole
		Campagne informative per i cittadini
SoL	Vita Sociale	Numero di organizzazioni non-profit
		Associazioni di volontariato
		Organizzazioni religiose
		Circoli sportive, ricreativi, clubs, presenti nella comunità
		Partecipazione alla vita pubblica
		Centri assistenziali-ricreativi per anziani
Wel	Assistenza Sociale	Piani assistenza sociale
		Piani-reti di assistenza ai disabili
		Piani d'integrazione sociale
		Gruppi di auto-aiuto
		Reti di assistenti sociali
		Reti di mediatori
		Livello di cooperazione sociale
		Fondi speciali per I servizi sociali
		Piani di miglioramento della rete sociale
		Politiche di supporto alle famiglie
		Assicurazioni sanitarie
		Centri per la distribuzione di vestiario / cibo
		Centri di accoglienza per stranieri
		Centri di accoglienza per i poveri
Spesa sanitaria a persona		

**Tabella 5.28-** Dettaglio dei componenti del Criterio DRso.

## Resilienza ai Disastri – Economia (DRec)

Questo indice è formato da 7 indicatori ed 11 sub-indicatori ed aiuta a descrivere e quantificare le misure-azioni per ridurre la vulnerabilità economica. Questo indice racchiude tutti gli elementi di sostegno al mondo economico, nell'ottica di ridurre la vulnerabilità ed esposizione all'impatto da eventi estremi. L'indice descrive ed opera tramite le misure di adattamento al problema e rapida ripresa nel post evento.

Sub criteria	Parametro	Sub-parametro
<b>EnN</b>	Rete energetica	Sistemi di assicurazione per la rete
		Piani di ripristino speditivi
		Rafforzamento dei piani di sicurezza di rete
		Fondi speciali per il miglioramento – ricostruzione
		Riserve strategiche
<b>CoN</b>	Reti di Telecomunicazioni	Sistemi di assicurazione per la rete
		Piani di ripristino speditivi
		Rafforzamento dei piani di sicurezza di rete
		Fondi speciali per il miglioramento – ricostruzione
<b>PuS</b>	Servizio Pubblico - Salute	Piani di ripristino speditivi
		Rafforzamento dei piani di sicurezza sul lavoro – servizi
		Fondi speciali per il miglioramento – ricostruzione
	Servizio Pubblico - Scuole	Sistemi assicurativi
		Piani di recupero speditivi
		Piani di miglioramento degli edifici scolastici
	Servizio Pubblico – Servizi d’Emergenza	Miglioramento delle funzioni strategiche
Fondi speciali per il miglioramento e la ricostruzione		
<b>IHS</b>	Settore Industriale	Sistemi assicurativi
		Leggi speciali per lo sviluppo – aggiornamento
		Formazione dei lavoratori
		Piani speciali d’investimento
		Piani economici e Politiche speciali per le tasse
		Piano di supporto alla mobilità dei lavoratori
		Piano economico di supporto al settore industriale
	Settore artigianale	Sistemi assicurativi
		Leggi speciali per lo sviluppo – aggiornamento
		Formazione dei lavoratori
		Piani speciali d’investimento
		Piani economici e Politiche speciali per le tasse
		Piano di supporto alla mobilità dei lavoratori
		Piano economico di supporto al settore artigianale
<b>Agr</b>	Agricoltura	Sistemi assicurativi
		Leggi speciali per lo sviluppo – aggiornamento
		Formazione dei lavoratori
		Piani speciali d’investimento
		Piani economici e Politiche speciali per le tasse

		Piano di supporto alla mobilità dei lavoratori
		Piano economico di supporto al settore agricolo
<b>SaT</b>	Settore dei servizi e commercio	Piano economici di supporto allo sviluppo del settore Servizi
		Sistemi assicurativi
		Leggi speciali per lo sviluppo – aggiornamento
		Formazione dei lavoratori
		Piani speciali d’investimento
		Piani economici e Politiche speciali per le tasse
		Piano di supporto alla mobilità dei lavoratori
		Piano economici di supporto al settore industriale
	Turismo	Piano economico di sviluppo del settore turistico
		Sistemi assicurativi
		Leggi speciali per lo sviluppo – aggiornamento
		Piani economici e Politiche speciali per le tasse
		Piano di supporto alla mobilità dei lavoratori
		Formazione dei lavoratori
<b>Eco</b>	Economia	Investimenti pubblici (% PIL)
		Crescita annuale del PIL
		Commercio ed investimenti
		Risparmio netto pro-capite
		Ambito fiscale
		PIL pro-capite
		Politiche di controllo della corruzione

**Tabella 5.29-** Dettaglio dei componenti del Criterio DRec.

<b>Resilienza ai Disastri – Insediamenti (DRse)</b>		
Questo indice è formato da 3 parametri ed aiuta a descrivere e quantificare le misure-azioni per ridurre la vulnerabilità ed esposizione degli insediamenti nelle aree urbane o antropizzate. Lo scopo è quello di arrivare ad avere aree urbane maggiormente adattabili all’impatto dei disastri.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>SCP</b>	Pianificazione strategica della città	Piano per la dislocazione strategica delle strutture
<b>FCP</b>	Pianificazione funzionale della città	Sviluppo dei trasporti tra aree della città
		Piani di ristrutturazione degli edifici
		Leggi urbanistiche ed ambientali
<b>SCP</b>	Pianificazione sociale della città	Piani d’integrazione territoriale
		Sviluppo delle aree periferiche
		Supporto alle aree isolate
		Politiche di trasporto pubblico

**Tabella 5.30-** Dettaglio dei componenti del Criterio DRse.

<b>Resilienza ai Disastri – Ambiente (DRen)</b>		
Questo indice è formato da 2 parametri ed aiuta a descrivere e quantificare le misure ed azioni per la riduzione della vulnerabilità ambientale. Tramite gli indici qui descritti si può operare nella direzione di rendere maggiormente resiliente un territorio incrementando la qualità ambientale del territorio stesso. Lo sviluppo dell'indice riduce la possibilità di danno e i tempi di recupero.		
<b>Sub criteria</b>	<b>Parametro</b>	<b>Sub-parametro</b>
<b>Law</b>	Leggi	Politiche ambientali
		Politiche-azioni di riciclo dei rifiuti
		Politiche di protezione del suolo
		Politiche di risparmio energetico
		Politiche di risparmio idrico
		Politiche per il miglioramento qualità dell'aria
<b>Act</b>	Azioni	Salvaguardia delle aree verdi ed umide
		Conservazione e sviluppo dei parchi
		Sviluppo della rete di trasporti pubblici
		Programmi educativi ambientali

**Tabella 5.31-** *Dettaglio dei componenti del Criterio DEen.*



### 5.3 – La pesatura dei criteri con la metodologia AHP.

Per il confronto a coppie tra i criteri, individuati ed afferenti allo stesso nodo, è stata utilizzata la scala semantica di Saaty. Secondo la prassi metodologica, in questo particolare passaggio si è ricorsi al contributo di esperti di settore, al fine di dare consistenza alle pesature finali scelte. Le schede di valutazione AHP (metodo Saaty), sono state compilate da alcuni tecnici, accademici e professionisti appartenenti alle seguenti organizzazioni: Associazione SAR-Pro, NATO, Servizio Geologico della Danimarca e Groenlandia (Danimarca), UN-Fire Rescue Development Program (ONU), Università Federico II di Napoli (Italia), Università Federale della Tecnologia (Nigeria), Università di Lisbona (Portogallo), Università di New Castle (Australia), Università Tecnica di Riga (Lettonia). A titolo di esempio viene riportato qui di seguito il lavoro di analisi per la pesatura degli elementi afferenti al nodo Goal:

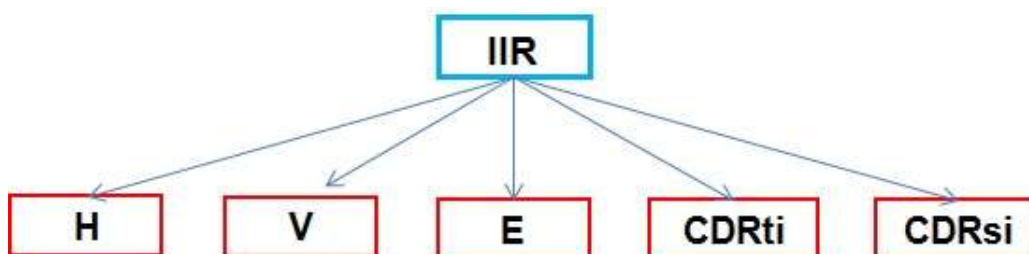


Grafico 5.9-Grafico gerarchico del nodo Goal.

NODO GOAL						Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	H	V	E	CDRti	CDRsi						
H	1,00	0,25	0,33	0,25	0,20	5	0,3347	0,04969	0,1158	0,8945	
V	5,00	1,00	4,00	3,00	0,50		1,9744	0,29360	0,6843	1,1255	
E	3,00	0,25	1,00	0,33	0,25		0,5744	0,08541	0,1991	1,0534	
CDRti	4,00	0,33	3,00	1,00	0,20		0,9564	0,14226	0,3315	1,3629	
CDRsi	5,00	2,00	4,00	5,00	1,00		2,8854	0,42908	1	0,9225	
TOT Yj	<b>17,00</b>	<b>4,92</b>	<b>11,33</b>	<b>9,58</b>	<b>1,98</b>						
TOT sum Xi							<b>6,7246</b>	<b>1</b>		<b>5,3588</b>	<b>0,08968</b>

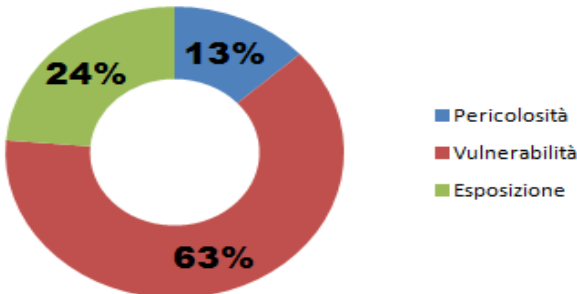
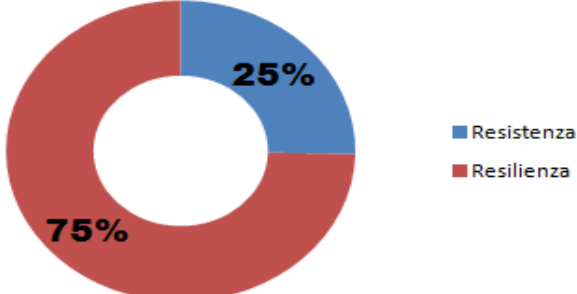
Tabella 5.32- Esempio di calcolo delle pesature AHP per il nodo Goal.

dove:

- **H** – Hazard (Pericolosità);
- **V** – Vulnerability (Vulnerabilità);
- **E** – Exposure (Esposizione);
- **CDRti** – Community Disaster Resistance Index (R1-Resistenza della Comunità);
- **CDRsi** – Community Disaster Resilience Index (R2-Resilienza della Comunità).

Le pesature offrono di per sé una chiara informazione sui settori/ambiti aventi

un'importanza maggiore nel calcolo del Goal. Sulla base dei pesi individuati e possibile ricomporre gli indici:

<b>Indice Criticità Territoriale</b>		<b>Indice Capacità adattiva</b>	
<i>H+V+E</i>		<i>R1+R2</i>	
			
<i>Fattore Target</i>	<i>Indice (criteri)</i>	<i>Fattore Target</i>	<i>Indice (criteri)</i>
H Pericolosità		R1 Resistenza	<b>Dew</b> (Opere di Difesa) <b>Rec</b> (Coordinamento Soccorsi) <b>EmC</b> (Emergency Communications) <b>EmR</b> (Emergency Resources).
V Vulnerabilità	<b>Vs</b> (Strutturale) <b>Vf</b> (funzionale) <b>Vse</b> (socio-economica)	R2 Resilienza	<b>DrS</b> (strutturale) – <b>DrF</b> (Funzionale) <b>DrSo</b> (Sociale) – <b>DrEc</b> (Economica) <b>DrSe</b> (Insediativa) – <b>DrEn</b> (ambientale).
E Esposizione	<b>E1</b> (temporale-popolazione) <b>E2</b> (economica-insediativa)		

**Tabella 5.33-** Valori pesati, espressi in %, per gli indici di Criticità territoriale e di Capacità Adattiva.

Grazie ai valori AHP, la lettura della formula pesata permette subito di comprendere il contributo/ruolo giocato da ciascun elemento nella misurazione dell'Indice di Impatto Reale (IIR).

$$IIR = \frac{ICT}{ICA} = \frac{(H+V+E)}{(CDR_{ti}+CDR_{si})} = \frac{0,13 H + 0,63 V + 0,24 E}{0,25 CDR_{ti} + 0,75 CDR_{si}}$$

Per ottenere i pesi del livello Target, sono stati necessari due passaggi in successione:

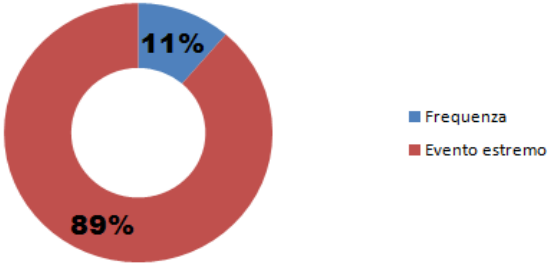
1. Utilizzo del metodo AHP per il confronto a coppie tra i 5 elementi Target rispetto al nodo IIR → in questa fase si è attribuito un grado di importanza gerarchica ai 5 elementi rispetto alla domanda: “chi incide di più nel calcolo di IIR”, oppure “chi gioca un ruolo maggiore per la definizione-riduzione del valore IIR”. Questa fase ha permesso di trasferire in un’ottica matematica molte delle conclusioni descritte nel quadro di revisione bibliografica;

2. Gli elementi di una gerarchia, che hanno ricevuto un peso ottenuto con metodologia AHP, non possono essere impiegati direttamente all'interno di una formula se questa contiene delle divisioni, ovvero l'operazione matematica di divisione andrebbe ad annullare i reali rapporti di pesatura reciproca ottenuti con AHP. Per evitare questo inconveniente, dopo aver pesato gli indici con AHP (step 1), si è passati ad un'azione di normalizzazione dei valori, eseguita in maniera disgiunta tra gli elementi al numeratore e al denominatore.

	Normalizzazione generale dei pesi AHP	Normalizzazione disgiunta ICT / ICA	
H	5 %	13 %	100 %
V	25 %	63 %	
E	9 %	24 %	
CDRti (R1)	14 %	25 %	100 %
CDRsi (R2)	47 %	75 %	
	100 %		

**Tabella 5.34-** Confronto tra valori normalizzati.

Nella 2<sup>a</sup> colonna troviamo i “pesi generali” degli elementi formanti la formula, ovvero l'importanza da essi rivestita all'interno del disegno teorico. Nella 2<sup>a</sup> colonna sono immediatamente visibili e chiari gli apporti di ciascun elemento a rispettivi indici ICT ed ICA. Da questo lavoro di analisi ne è derivato un quadro completo delle pesature di tutti gli elementi racchiusi nella formula. Di seguito vengono riportati i grafici riepilogativi per il livello di ‘nodo target’. Le tabelle di dettaglio, con i singoli calcoli, sono contenute nell'**allegato B**.

Target	Pesatura nodo Target H		
<b>H</b>  Pericolosità (0,13)			
	Criterion	Sub-criterio	AHP
	F-Frequenza (0,11)		
	EE - Evento Estremo (0,89)	Mag – Magnitudo Evento	0,20
		Evt – Tipo di Evento	0,05
		OSD – Velocità Attivazione Diffusione	0,10
		Dur – Durata del fenomeno	0,18
		EIA – Area di impatto	0,47
		PEI – Area di possibile espansione	0,15
		ToH – Tipologia di Pericolo	0,08
Mor – Mortalità potenziale	0,27		
Dis – Sfollati potenziali	0,50		

**Tabella 5.35-** Valori pesati, espressi in %, per tutti gli elementi del nodo H.

Target	Pesatura nodo Target V		
<b>V</b> Vulnerabilità (0,63)			
	<b>Criterio</b>	<b>Sub-criterio</b>	<b>AHP</b>
	<b>Vstr-Strutturale</b> (0,07)	MoI- Infrastrutture per la mobilità	0,15
		SeI - Infrastrutture Servizi	0,07
		SpA – Aree speciali	0,28
		SES – Aree Strategiche per le Emergenze	0,50
	<b>Vfun –Funzionale</b> (0,05)	MoI- Infrastrutture per la mobilità	0,15
		SeI - Infrastrutture Servizi	0,07
		SpA – Aree speciali	0,28
		SES – Aree Strategiche per le Emergenze	0,50
	<b>Vsoc – Sociale</b> (0,29)	PSW – Servizi Pubblici	0,11
		NeM – Rete mobilità	0,20
		Pop – Popolazione	0,69
	<b>Veco – Economica</b> (0,11)	EnS – Settore Energetico	0,04
		Agr - Settore Agricolo	0,44
		HaS – Settore Artigianale	0,27
		InS – Settore Industriale	0,39
		SeS – Settore Servizi	0,10
		ToS – Settore turismo	0,14
	<b>Venv -Ambientale</b> (0,48)	SoU – Uso del suolo	0,05
WaS - Uso acque		0,16	
AiS – Uso aria		0,19	
USW – concentrazione rifiuti		0,34	
EFP – Impronta ecologica		0,07	
DeR – Deforestazione		0,06	
Bio – Biocapacità		0,12	

Tabella 5.36- Valori pesati, espressi in %, per tutti gli elementi del nodo V.

Target	Pesatura nodo Target E		
<b>E</b> Esposizione (0,24)			
	Criterio	Sub-criterio	AHP
	<b>Dem</b> -Demografica (0,56)	Pop – Popolazione	0,68
		PeR - Rifugiati	0,21
		FoR – Stranieri residenti	0,11
	<b>Eco</b> –Economica (0,15)	TyE – Tipo di Economica locale	0,8
		Emp – Occupati	0,2
	<b>Set</b> – Insediativa (0,06)	Rur – Rurale	0,03
		Ind – Industriale	0,37
		Adm – Amministrativo	0,05
		Com – Commerciale	0,11
		HAT – Artistico, turistico, storico	0,18
		Res – Residenziale	0,08
<b>Tem</b> – Temporale (0,23)	Misto	0,18	
	Tim – Ora del empo	0,83	
	Day – Tipo di giornata	0,17	

Tabella 5.37- Valori pesati, espressi in %, per tutti gli elementi del nodo E.

Target	Pesatura nodo Target CDRti		
<b>CDRti</b> Resistenza (0,25)			
	Criterio	Sub-criterio	AHP
	<b>Dew</b> -Opere di Difesa (0,56)	Mie – Opere di mitigazione	0,68
		Del – Difesa Infrastrutture	0,21
		DSA – Difesa Aree strategiche	0,11
	<b>ReC</b> -Coordinamento Soccorsi (0,25)	Pla – Piano d’Emergenza	0,70
		CaC – Comando e Controllo	0,20
		Ope – Operazioni	0,10
	<b>EmC</b> – Comunicazioni d’Emergenza (0,07)	REC – Comunicazioni Emergenza per soccorritori	0,70
		ECS – Servizi di comunicazioni per le emergenze	0,20
		CEC – Comunicazioni d’emergenza per i cittadini	0,10
	<b>EmR</b> – Risorse per l’Emergenza (0,13)	HuR – Risorse umane	0,66
		TeR – Risorse tecniche	0,24
StR – Risorse strutturali		0,09	

Tabella 5.38- Valori pesati, espressi in %, per tutti gli elementi del nodo CDRti.

Target	Pesatura nodo Target CDRsi		
<b>CDRsi</b>  Resilienza  (0,75)			
	<b>Criterio</b>	<b>Sub-criterio</b>	<b>AHP</b>
	<b>DRs-Stutturale (0,04)</b>	Inf – Infrastrutture	0,46
		StS – Servizi Strategici	0,32
		StA – Aree strategiche	0,14
		SEA – Aree d'emergenza strategiche	0,08
	<b>DRf –Funzionale (0,08)</b>	Inf – Infrastrutture	0,09
		StS – Servizi Strategici	0,60
		StA – Aree strategiche	0,31
	<b>DRso– Sociale (0,37)</b>	Edu – Educazione	0,15
		TrK – Formazione	0,10
		Inf – Informazione	0,27
		SoL – Vita Sociale	0,05
		WeL – Servizi pubblici-sociali	0,43
	<b>DRRec – Economica (0,17)</b>	EnN – Rete Energetica	0,25
		CoN – Rete TLC	0,14
		PuS – Servizi Pubblici	0,07
		IHS – Settore Industriale Artigianale	0,29
		Agr – Settore agricolo	0,03
		SaT – Settore Turismo e Servizi	0,12
Eco – Economia		0,10	
<b>DRse – Insediativa (0,10)</b>	StP – Pianificazione Urbana	0,27	
	FCP – Pianificazione Servizi	0,12	
	SCP – Pianificazione Sociale	0,61	
<b>DRen – Ambientale (0,24)</b>	Law- Leggi	0,75	
	Act – Azioni	0,25	

Tabella 5.39- Valori pesati, espressi in %, per tutti gli elementi del nodo CDRsi.

#### **5.4– Le schede raccolta dati dal territorio.**

Concluse le fasi precedenti, si è proceduto con l'opera di analisi dettagliata del territorio, ovvero il reperimento di dati reali, da poter abbinare ai criteri selezionati. La pesatura con metodo AHP, fornisce importanti informazioni, ma si limita a porre in relazione gli elementi costituenti una formula o processo, senza dare informazioni sulle reali caratteristiche del territorio. E' stata quindi necessaria una raccolta dati sul campo attraverso due modalità: 1) La costruzione di specifiche schede speditive, destinate a tecnici di settore e responsabili di protezione civile; 2) L'analisi di dati reperibili tramite studi di settore o documenti ufficiali. Nella costruzione delle schede si è tenuto conto dei seguenti criteri operativi:

- Per ogni Obiettivo (Target) è stata realizzata una specifica scheda tecnica. Si è cercato di rimanere il più possibile fedeli alla struttura della formula ed alla gerarchia dei criteri. Vista la gran mole di domande, il chiaro collegamento tra domanda-obiettivo e formula, ha aiutato il compilatore a non perdere di vista il lavoro complessivo;
- Per una rapida compilazione delle schede, le domande sono state impostate tramite risposte chiuse del tipo SI-NO. Solo in alcuni casi è stato previsto l'arricchimento delle informazioni con dati di tipo valutativo (valutazioni %);
- Ai tecnici è stato inoltre chiesto di compilare il documento tenendo conto dell'intero territorio comunale. Era altresì possibile compilare le schede per zone, tenendo conto dell'eventuale frazionamento per fini di protezione civile;
- Nella compilazione delle schede Hazard (H) e Vulnerability (V) si è chiesto ai tecnici di prendere come riferimento un evento di magnitudo massima, possibilmente già verificatosi nel territorio di competenza.

Le informazioni sono state recuperate, presso i comuni, tramite schede di raccolta dati, utilizzando tra i tre livelli realizzati (naz.le, reg.le, com.le), quelle di livello comunale. La possibilità di analisi su più livelli è dovuta alla volontà di compiere analisi, in modo calzante e più realistico possibile. Le schede utilizzate in questa ricerca specifica sono consultabili *nell'allegato C*. I dati generali, di natura statistica o legati a studi di settore, sono stati reperiti in massima parte dalle seguenti fonti:

- Consumo suolo, dinamiche territoriali e servizi eco sistemici (ISPRA, 2016);
- evoluzione della sanità alle soluzioni in campo (CENSIS, 2016), OsservaSalute 2016;
- dati statistici: Italia in cifre 2016 e Rapporto Annuale 2017- La situazione del Paese (ISTAT, 2017), dati OCSE e UE.

## **5.5-Caso Studio 1: Frana di Ancona.**

Il progetto di ricerca ha previsto due differenti scenari, per tipologia e dimensioni per testare la formula in ogni sua parte ed applicazione. Da un lato uno scenario di tipo idrogeologico, legato al territorio del Comune di Ancona, dall'altro il progetto Life-PRIMES coinvolgente dieci comuni di Emilia Romagna, Marche ed Abruzzo soggetti a rischio idraulico.

La scelta del test apripista è ricaduta sulla zona di Ancona per i seguenti motivi:

- la frana di Ancona è un importante caso studio internazionale sotto molteplici punti di vista: è un fenomeno attivo; interessa una porzione strategica del territorio di Ancona; è strettamente monitorata con sistemi innovativi;

Il caso studio di Ancona ha permesso inoltre di:

- testare la ricerca su un territorio relativamente piccolo;
- testare la formula in un contesto-sistema-comunità in cui le autorità locali hanno da tempo avviato un approccio di tipo adattivo, o se vogliamo resiliente, in linea con le indicazioni internazionali.

### **5.5.1- Ancona e la sua frana.**

La città di Ancona lega parte della sua storia ai numerosi fenomeni franosi che hanno interessato il suo territorio compreso tra la zona collinare del Montagnolo, il quartiere Posatora (nord della città) e la zona costiera. La natura franosa dei luoghi non è stata una scoperta recente. Dall'epoca romana fino ai tempi recenti, non si era mai realizzato un progetto stradale litoraneo in direzione nord, consapevoli dell'instabilità di quel tratto di territorio. Tuttavia, nei secoli queste valutazioni non impedirono almeno la costruzione di insediamenti abitativi, o postazioni di guardia, in quelle porzioni più elevate del territorio denominate Montagnolo o Posatora. Dal IX secolo in poi si ha memoria storica documentata di numerosi episodi di frane a discapito di Ancona e del territorio circostante. In particolare sul finire del '700, a causa dei sempre più frequenti cedimenti del terreno, iniziarono a manifestarsi in modo sempre più diffuso problematiche di viabilità sulle strade del Montagnolo. A partire dai primi dell' '800 la zona iniziò ad essere sempre più urbanizzata, con una forte differenziazione sociale ed economica tra coloro che vivevano entro le mura e le comunità di queste periferie. La disponibilità di abitazioni economiche, unite alla presenza di un vivace settore artigianale o pre-industriale portarono infatti ad una rapida espansione dell'area nord, caratterizzandosi spesso con edifici popolari di bassa qualità costruttiva. Allo stesso tempo tornò in auge la costruzione di grandi ville in



collina, per allontanarsi dallo "stress" della vita in città. Tra il 1812 e il 1858, si verificarono continui dissesti sia nel versante est del Montagnolo, sia dalla zona di Torrette in direzione della città. Il fronte di movimenti era stimato in 3 km. Nelle relazioni dei tecnici dell'epoca fu subito chiara la porzione del territorio interessata dalla grande frana, i meccanismi di attivazione e le caratteristiche di movimento che avrebbe assunto la frana. De Bois nel 1858 scrisse: "La superficie minacciata del nostro Montagnolo non si limita a piccola estensione; che anzi dietro alcuni calcoli fatti sopra una carta topografica la ritrovo non minore di 2000 tavole censuarie, comprendendo la nascente Borgata di Posatora, molte case coloniche e di delizia, oltre le fornaci ed altre case di pigionamenti lungo la strada litorale."(Suardi 2002). Nel 1940 in seguito a piogge e nevicate, il movimento franoso riprese, in particolare quello della frana Barducci (dal nome della villa presente nel quartiere di Posatora), causando dissesti a strade, ferrovia, tranvia ed acquedotto. Venticinque anni dopo, tra il mese di marzo 1964 ed aprile 1965, si ebbero cedimenti a monte delle Aziende Chimiche Riunite Angelini sulla statale Flaminia e dalla stazione fino alla frana Barducci. Pochi anno dopo, nel 1972, i cittadini del quartiere di Posatora iniziarono a segnalare la formazione di continue crepe sugli edifici, ed il cedimento di una vasta area verso il mare (Suardi 2002).

### **5.5.2-La grande frana del 1982.**

La notte tra il 12 ed il 13 dicembre 1982 alle ore 22,45, dopo circa 10 giorni di abbondanti piogge, si verificò un grande movimento franoso (180 milioni di m<sup>3</sup>) che andò ad interessare una vasta area (pari all'11% dell'intera area urbana) situata a nord-ovest del promontorio anconetano. In sei ore la frana si mosse nella zona compresa tra la collina del Montagnolo ed il mare, per una lunghezza di circa 2 km di costa ed un'estensione di circa 220 ettari (Catani et al. 2012). Il movimento franoso colpì duramente la città, rendendo inagibili centinaia di case e richiedendo l'evacuazione immediata di due ospedali ed una casa di riposo. Il mattino seguente apparvero più chiare le dimensioni del disastro: 1071 le famiglie sfollate, per un totale di 3661 persone. Di queste 2500 non poterono più tornare nelle loro case. Gli edifici rimasti lesionati furono 865, l'80% dei quali dichiarati irrecuperabili: due interi quartieri erano andati completamente distrutti. Crollò anche parte dell'ospedale oncologico e della facoltà di medicina, 3 industrie, 31 laboratori, 42 negozi (Catani et al. 2012). La frana aveva inoltre interrotto le condotte del gas metano e dell'acqua che alimentavano la città. I binari della linea Ancona-Bologna e la statale 16 furono trascinate verso il mare, con pesanti ripercussioni per l'intera comunità anconetana. I

giornali dell'epoca parlarono di un disastro annunciato, in cui deformazioni evidenti del terreno, scricchiolii nelle abitazioni ed aumento della permeabilità dei terreni furono all'epoca troppo rapidamente liquidati come "cronici", nonostante l'area fosse storicamente soggetta fin dall'antichità a fenomeni franosi.

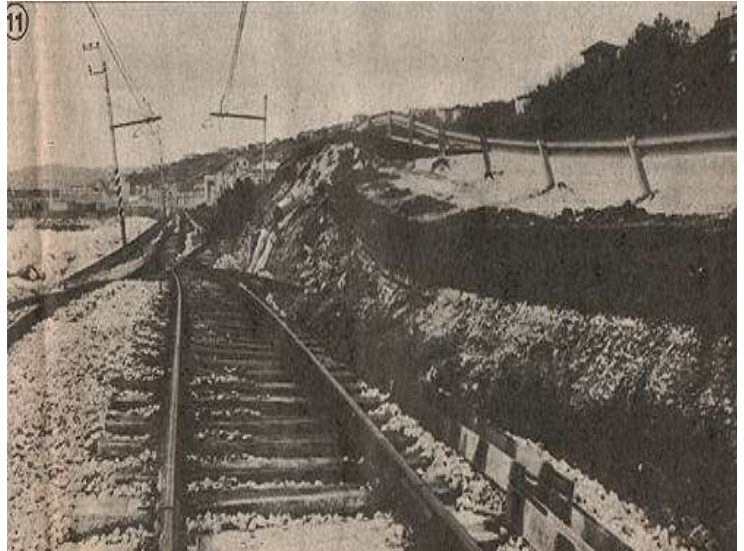


foto: fonte Comune di Ancona

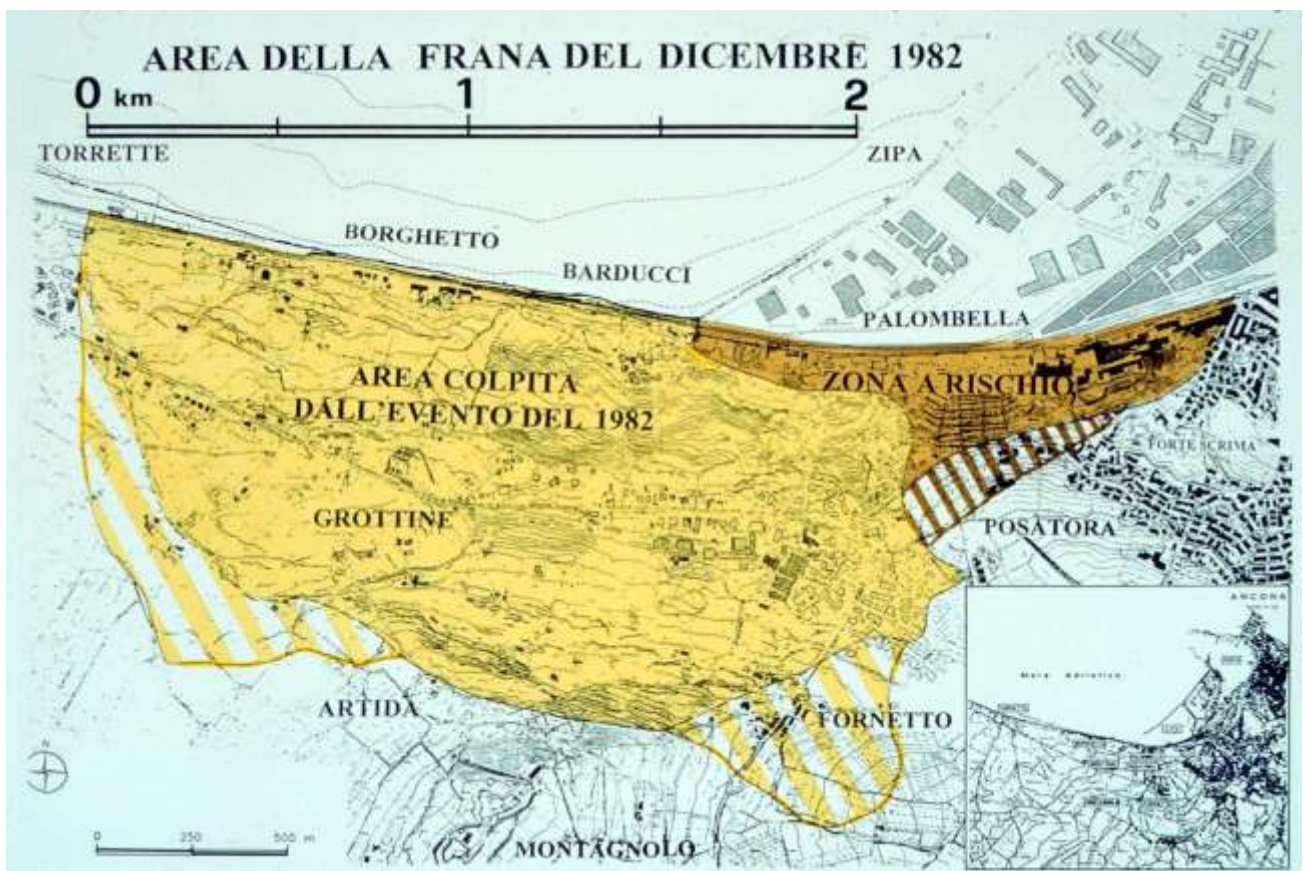
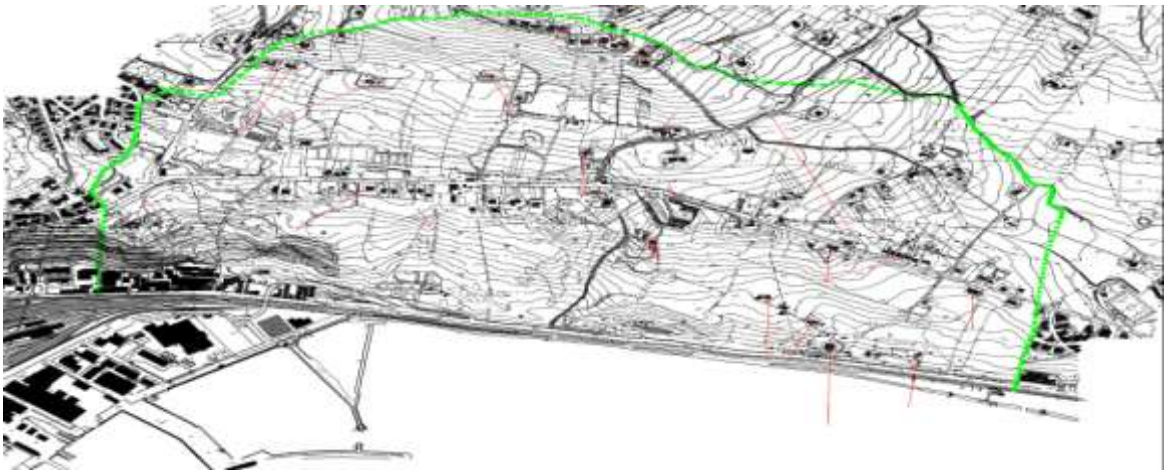


foto: fonte Comune di Ancona



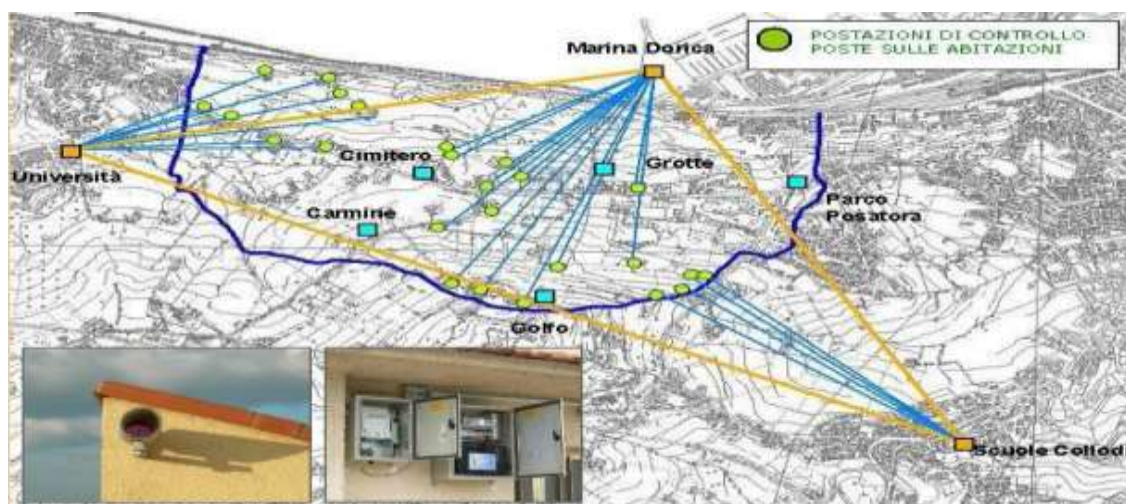
### 5.5.3- Gli interventi per la gestione post-emergenziale.

Dal punto di vista tecnico, una prima stabilizzazione del versante si ebbe con interventi mirati, volti ad abbassare la falda; bloccare al piede la frana per impedirne il basculamento; drenare la frana con trincee e pozzi, mentre dal punto di vista normativo la legge regionale n.41 del 26.12.83 definì la concessione delle provvidenze a favore delle popolazioni colpite, indicando l'area rossa non più abitabile o edificabile. Fu invece abbandonata l'idea di grandi opere di contenimento e stabilizzazione, a causa degli elevatissimi costi (60 milioni di €) e relative scarse possibilità d'arresto per un fenomeno dalle dimensioni imponenti. Non potendo quindi impedire il corso naturale del fenomeno si decise di convivere con esso adottando opportune strategie di monitoraggio continuo ad un costo di soli 3 milioni di euro. Nel 2002 la regione Marche assegnò al comune di Ancona la responsabilità di creare un sistema di Allerta Precoce ed il relativo Piano d'Emergenza, per la popolazione residente nell'area di frana


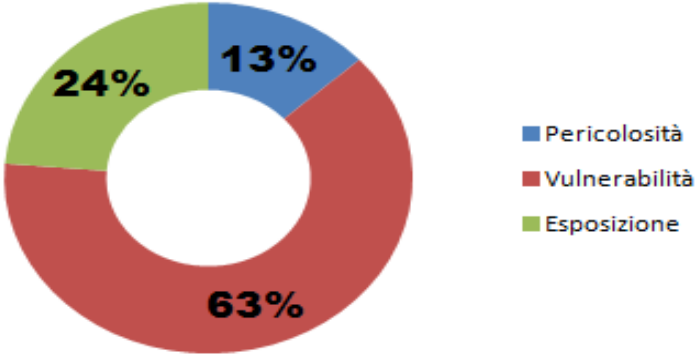
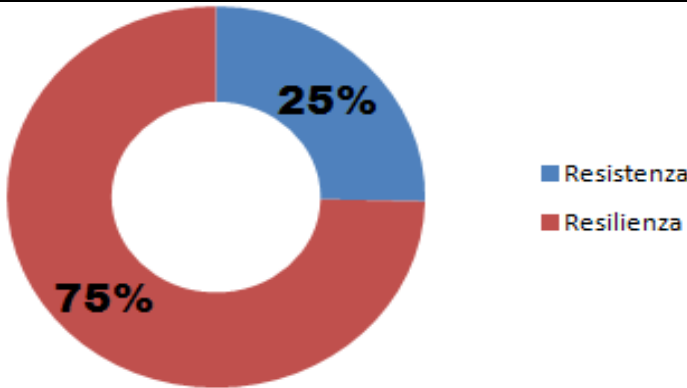


(L.R. n.5 del 3 aprile), introducendo il concetto di "abitabilità monitorata" (Catani et al. 2012). Ciò permise ai cittadini del luogo di potersi risiedere in relativa sicurezza, grazie alla presenza di un sofisticato sistema di monitoraggio ed allarme.

foto: fonte comune di Ancona



### 5.5.4 – Risultati finali: le soglie territoriali.

Comune di Ancona							
Regione	Marche	Provincia		Ancona			
Coordinate	43.604397 N 13.477917 E	Quota	16 m	Kmq	124,84	abitanti	100.861
<b>Importanza dei macro indici nel calcolo della Resilienza di Comunità</b>							
Indice Criticità Territoriale H+V+E							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
H – Pericolosità							
V - Vulnerabilità	Vs (Strutturale) – Vf (funzionale) – Vse (socio-economica)						
E – Esposizione	E <sub>1</sub> (temporale-popolazione) – E <sub>2</sub> (economica-insediativa)						
Indice Capacità adattiva CDR <sub>ti</sub> (R1) + CDR <sub>si</sub> (R2)							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
R1 – Resistenza	Dew (Opere di Difesa) – Rec (Coordinamento Soccorsi) – EmC (Emergency Communications) – EmR (Emergency Resources).						
R2-Resilienza	DrS (strutturale) – DrF (Funzionale) – DrSo (Sociale) – DrEc (Economica) – DrSe (Insediativa) – DrEn (ambientale).						

**Tabella 5.40-** Quadro generale informazioni Comune di Ancona – caso studio 1.

Dopo le pesature gerarchiche AHP, il secondo importante risultato ha riguardato la misurazione delle tre tipologie di soglie. Queste descrivono il comportamento di un territorio/sistema/comunità subente l'impatto di un evento estremo.

indice Emergenza Territoriale (IET)	indice Disastro Territoriale (IDT)	Indice Catastrofe Territoriale (ICT)
$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$
<b>5,30</b>	<b>1,22</b>	<b>0,38</b>

Tabella 5.41- Quadro comparato dei valori di soglia per il territorio del Comune di Ancona – caso studio 1.

### 5.5.5 - Quadro di dettaglio: aree prioritarie d'intervento.

Il terzo importante risultato della ricerca va a completare il quadro generale di analisi. Complessivamente sono stati raggiunti i seguenti obiettivi:

- con le pesature gerarchiche AHP si è chiarito il quadro, l'approccio e le relazioni tra le componenti di DRR per un sistema;
- con le valutazioni delle soglie si è ottenuta una quantificazione numerica (di approccio qualitativo-quantitativo), in grado di descrivere il comportamento di un territorio/sistema/comunità subente l'impatto di un evento estremo;
- con l'analisi delle aree prioritarie, basandosi sui due precedenti risultati, si fornisce una lista operativa di aree d'intervento a massimo impatto strategico. Questo terzo passaggio ha lo scopo supportare le decisioni volte a migliorare i valori di soglia rilevati, tramite opportune azioni di riduzione della vulnerabilità e rafforzamento della resilienza.

La tabella 5.42 riporta numerose informazioni riassuntive per i processi di analisi elaborati e, soprattutto, le tabelle delle aree d'intervento prioritario:

- **box da 1 a 3:** identificano Target (fattore), Criteria (indice) e sub-criteria (parametro);
- **box 4:** peso AHP espresso in %;
- **box 5:** contiene i valori teorici di min e max per quel determinato parametro ed il valore reale misurato con le schede di raccolta dati;
- **box 6:** il punteggio normalizzato si riferisce al rapporto tra dato reale e min/max;
- **box 7:** il punteggio ponderato è dato dalla moltiplicazione tra punteggio normalizzato e peso AHP;
- **box 8:** valore di priorità indica, per ogni indice, le aree d'azione prioritarie ed il grado di priorità rilevato;
- **box 9:** quadro riepilogativo, con parametro, indice di priorità attribuito ed azioni consigliate (derivate dalla lettura delle schede di raccolta dati).

Fattore 1	Vulnerabilità							
Indice 2	Vulnerabilità strutturale		VALORI 5			PUNTEGGIO		Priorità 8
Parametro 3	Peso AHP 4	Min	Max	Reale	Normalizzato 6	Ponderato 7		
VuS-SpA	Aree speciali	28%	0	1	0,8	0,80	0,23	M
VuS-SES	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	13	0	0	0	!
Aree prioritarie d'intervento 9								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	VuS-SES	Servizi strategici d'emergenza	Valore ottimale raggiunto. Nessuna azione specifica consigliata.					
M	VuS-SpA	Aree speciali	Per la particolare tipologia di scenario (rischio frana), l'unica soluzione possibile è la non costruzione di nuove abitazioni ed il rafforzamento (ove possibile) delle opere a protezione delle strade locali già esistenti.					

Tabella 5.42- Esempio di quadro di dettaglio – aree prioritarie d'intervento.

Per quanto riguarda i codici priorità:

<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>MA</b>	<b>!</b>	<b>!</b>
Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto	Massimo positivo	Massimo negativo

Qui di seguito vengono riportate le schede di dettaglio per il comune di Ancona e, a seguire, quelle degli altri comuni inseriti in questa ricerca come casi studio. Nelle schede specifiche si potrà notare come in alcuni casi come il box 4 “AHP” conterrà numeri che sommati non daranno sempre il valore pari ad 1. Ciò si potrà verificare in quei comuni e per quegli elementi in cui alcuni parametri saranno assenti per caratteristiche del territorio o mancanza di dati specifici. Se l'analisi fosse stata condotta per ogni singolo comune disgiuntamente, in ciascuna tabella sarebbe stato necessario procedere ad un nuovo passaggio di normalizzazione tra gli elementi realmente presenti. Non si è però ritenuto opportuno procedere in tal senso al fine di permettere comunque il confronto tra i 6 territori della ricerca, ovvero mantenendo inalterate le pesature di tutti gli elementi afferenti alla formula utilizzata.

Fattore	Vulnerabilità							
Indice	Vulnerabilità strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	3	2	0,67	0,10	B
<b>VuS-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	3	1	0,08	B
<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	1	0,8	0,80	0,23	M
<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	13	0	0	0	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	Valore ottimale raggiunto. Nessuna azione specifica consigliata.					
M	<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	Per la particolare tipologia di scenario (rischio frana), l'unica soluzione possibile è la non costruzione di nuove abitazioni ed il rafforzamento (ove possibile) delle opere a protezione delle strade locali già esistenti.					
B	<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità						
B	<b>VuS-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	Per le reti di servizi si può procedere sia con il rafforzamento delle infrastrutture, sia con la realizzazione di una rete ridondante.					

Tabella 5.43- Quadro di dettaglio Vulnerabilità strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	ponderato	
<b>VuF-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	3	2	0,67	0,10	B
<b>VuF-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	3	1	0,08	B
<b>VuF-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	1	1	1	0,28	A
<b>VuF-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	13	0	0	0	!
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>VuF-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	Pur rivestendo un ruolo centrale (elevato peso AHP), nel comune di Ancona risultato ai valori minimi, in quanto non presenti all'interno dell'area di frana, rappresentando così la situazione ottimale.					
A	<b>VuF-SpA</b>	Aree speciali	Al verificarsi del fenomeno franoso non è ipotizzabile il mantenimento funzionale di reti di comunicazione o servizi ed abitabilità delle case. Si può procedere però con un piano per la riallocazione immediata e d'emergenza degli abitanti e la delocalizzazione o ridondanza delle infrastrutture.					
B	<b>VuF-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità						
B	<b>VuF-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi						

Tabella 5.44- Quadro di dettaglio Vulnerabilità funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	11%	0,8	3	0,8	0	0	!
<b>NeM</b>	Rete mobilità	20%	0,8	4	0,8	0	0	!
<b>Peo</b>	Popolazione	69%	1,8	9	4,4	0,36	0,25	M
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	Ai fini del calcolo della vulnerabilità sociale, e relative azioni, espongono valori minimi, prossimi alla condizione ottimale.					
!	<b>NeM</b>	Rete mobilità						
M	<b>Peo</b>	Popolazione	La presenza di popolazione anziana (vecchi residenti) o di popolazione straniera residente ai margini dell'area a massima pericolosità, è senza dubbio un fattore di criticità importante. Vengono consigliate azioni per l'inclusione di queste categorie di persone all'interno dei piani d'emergenza.					

Tabella 5.45- Quadro di dettaglio Vulnerabilità sociale – aree prioritarie d'intervento.



Indice	<i>Vulnerabilità economica</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Agr</b>	agricoltura	6%	0	1	0,2	0,20	0,01	MB
<b>HaS</b>	settore artigianale	27%	0	1	0,2	0,20	0,05	MB
<b>InS</b>	Settore industriale	39%	0	1	0,4	0,40	0,16	M
<b>SeS</b>	Servizi – commercio	10%	0	2	0,6	0,30	0,03	MB
<b>ToS</b>	Turismo	14%	0	1	0,4	0,40	0,06	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>InS</b>	Settore industriale	L'evento franoso può innescare fenomeni di danno indiretto per i settori industriali, turistici ed artigianali. Vengono consigliate azioni di delocalizzazione produttiva e rafforzamento di opere di comunicazione (infrastrutture) secondarie o ridondanti rispetto alle esistenti.					
<b>B</b>	<b>ToS</b>	Turismo						
<b>MB</b>	<b>HaS</b>	Settore artigianale						

Tabella 5.46- Quadro di dettaglio Vulnerabilità economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Vulnerabilità ambientale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>SoU</b>	Utilizzo del suolo	5%	0,2	1	0,6	50%	0,03	MB
<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	34%	0,2	1	0,6	0,50	0,17	M
<b>EFP</b>	Impronta ecologica	8%	0,2	1	1	1	0,08	B
<b>DeR</b>	Tasso di deforestazione	6%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	MB
<b>Bio</b>	Biocapacity	12%	0,2	1	0,6	0,50	0,06	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	I valori di EFP e Bio, sono di minore importanza e legati a più generali e nazionali politiche ambientali.					
<b>B</b>	<b>EFP</b>	Impronta ecologica						
<b>B</b>	<b>Bio</b>	Biocapacity						

Tabella 5.47- Quadro di dettaglio Vulnerabilità ambientale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Esposizione							
Indice	Demografica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Pop	Popolazione	68%	0,00	1,00	0,2	0,20	0,14	B
PeR	Rifugiati	21%	0,00	1,00	0	0	0	!
FoR	Residenti stranieri	11%	0,00	1,00	0,2	0,20	0,02	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	PeR	Rifugiati	Nessuna azione consigliata, per valore prossimo alla condizione ottimale in termini di esposizione.					
B	Pop	Popolazione	Grazie alla normativa vigente per l'area, non è possibile realizzare nuove abitazioni nella zona. Ciò permette di mantenere un basso livello in termini di esposizione umana. Tuttavia si consiglia di monitorare costantemente non tanto i residenti, quanto le effettive presenze in zona.					
MB	FoR	Residenti stranieri						

Tabella 5.48- Quadro di dettaglio Esposizione Demografica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Mediato		
TyE	Tipo di Economia	80%	1,20	3,8	2,6	0,54	0,43	A
Emp	Dati sull'impiego	20%	0,60	3	2,6	0,83	0,17	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	TyE	Tipo di Economia	Il livello di esposizione economica è legato alla posizione della frana e tipologia di opere nei suoi dintorni.					
M	Emp	Dati sull'impiego	Questi dati sono legati a fattori di livello nazionale, che possono avere delle amplificazioni a livello locale. Si consiglia, dove possibile, l'attuazione di misure per la riduzione della disoccupazione giovanile e femminile.					

Tabella 5.49- Quadro di dettaglio Esposizione Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Res	Residenziale	8%	0	1	1	1	0,08	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	Res	Residenziale	Nessuna indicazione particolare. L'area è già sottoposta a rigidi sistemi di controllo abitativo.					

Tabella 5.50- Quadro di dettaglio Esposizione Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Temporale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Tim	Tempo	83%	0,4	2	1,4	0,63	0,52	MA
Day	Giorno	17%	0,6	3	1,8	0,50	0,08	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	Tim	Tempo	Essendo un'area essenzialmente abitativa, il grado massimo di esposizione è legato alle ore notturne e giorni festivi. Il dato può essere amplificato da arrivi e residenze stagionali. Questo fattore non è riducibile in modo diretto, ma richiede azioni indirette come la delocalizzazione, l'attivazione di sistemi di allerta rapida e la formazione dei cittadini.					
B	Day	Giorno						

Tabella 5.51- Quadro di dettaglio Esposizione Temporale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resistenza							
Indice	Opere di difesa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
MiE	Effetti di mitigazione	68%	0	2	1	0,50	0,34	B
DeI	Difesa delle infrastrutture	21%	0	9	2,6	0,29	0,06	A
DSA	Difesa Aree strategiche	11%	0	2	0	0	0	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	DSA	Difesa Aree strategiche	Per la tipologia di fenomeno (frana) è difficile creare delle opere di difesa per le opere presenti in zona di frana. Si potrebbero potenziare, ove possibile, le opere di mitigazione degli effetti di frana, tramite miglioramenti dei versanti, sistemi di regimentazione acque, muri di contenimento.					
A	DeI	Difesa delle infrastrutture						
B	MiE	Effetti di mitigazione	Potenziamento delle barriere di contenimento.					

Tabella 5.52- Quadro di dettaglio Resistenza Opere Difesa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Coordinamento dei soccorsi</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Pla</b>	Piani d'emergenza	71%	0	5	1,2	0,24	0,17	<b>M</b>
<b>CaC</b>	Catena di Comando e Controllo	21%	0	4	2	0,50	0,11	<b>A</b>
<b>Ope</b>	Operazioni	8%	0,4	4	1,6	0,33	0,03	<b>MA</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>Ope</b>	Operazioni	Realizzare esercitazioni e prove di soccorso con il coinvolgimento di più organizzazioni ed Enti. Migliorare i tempi di attivazione ed operatività delle squadre di soccorso.					
<b>A</b>	<b>CaC</b>	Catena di Comando e Controllo	Prevedere norme e procedure d'emergenza appositamente create per affrontare il problema frana. Incrementare il numero di Disaster Manager operativi nel Comune.					
<b>M</b>	<b>Pla</b>	Piani d'emergenza	Realizzare un piano d'emergenza multi rischio, coinvolgente più enti ed aggiornato periodicamente tramite esercitazioni.					

Tabella 5.53- Quadro di dettaglio Resistenza Coordinamento Soccorsi – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Comunicazioni in emergenza</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>REC</b>	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	70%	0	4	3	0,75	0,53	<b>B</b>
<b>ECS</b>	Servizio Comunicazioni in emergenza	20%	0,4	2	0,4	0	0	<b>MA</b>
<b>CEC</b>	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	10%	0	4	3	0,75	0,07	<b>A</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>ECS</b>	Servizio Comunicazioni in emergenza	Attivare un numero d'emergenza unico, conosciuto dai cittadini. Incrementare la quantità di telefonate ricevibili in contemporanea.					
<b>A</b>	<b>CEC</b>	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	Creare un canale di comunicazione specifico con i cittadini.					
<b>B</b>	<b>REC</b>	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	Dotare il comune di un esperto in comunicazioni d'emergenza.					

Tabella 5.54- Quadro di dettaglio Resistenza Comunicazioni in Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Risorse per l'emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro		Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>HuR</b>	Risorse umane	66%	1	5	3	0,50	0,33	<b>B</b>
<b>TeR</b>	Risorse tecniche	24%	0,4	4	2,2	0,50	0,12	<b>A</b>
<b>StR</b>	Risorse strutturali	9%	0,6	3	1,8	0,50	0,05	<b>MA</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>StR</b>	Risorse strutturali	Incrementare il numero di medici, soccorritori e posti letto negli ospedali. Incrementare il numero di chiamate d'emergenza affrontabili in contemporanea.					
<b>A</b>	<b>TeR</b>	Risorse tecniche	Incrementare la formazione tecnica del personale comunale, prevedendo anche dei fondi di pronto impiego per le emergenze.					
<b>B</b>	<b>HuR</b>	Risorse umane	Incrementare il numero di soccorritori prof., associazioni e volontari di protezione civile.					

Tabella 5.55- Quadro di dettaglio Resistenza Risorse per l'Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resilienza							
Indice	Resilienza strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro		Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Inf</b>	Infrastrutture	46%	0	17	4,6	0,27	0,12	<b>A</b>
<b>StS</b>	Servizi Strategici	32%	0	12	4	0,33	0,11	<b>A</b>
<b>StA</b>	Aree strategiche	14%	0	6	0	0	0	<b>MA</b>
<b>SEA</b>	Aree d'emergenza strategiche	8%	0	12	3	0,25	0,02	<b>MA</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>StA</b>	Aree strategiche	<b>(case, industrie):</b> Impostare piani per la dislocazione di case ed industrie in aree più sicure.					
<b>MA</b>	<b>SEA</b>	Aree d'emergenza strategiche	<b>(strutture di comando, soccorso, assistenza):</b> Impostare piani per la dislocazione di case ed industrie in aree più sicure. Consolidamento, ove possibile, delle strutture per quelle non amovibili.					
<b>A</b>	<b>StS</b>	Servizi Strategici	<b>(ospedali, servizi sanitari, vigili del fuoco, polizia, scuole):</b> Impostare piani per la dislocazione in aree più sicure e rafforzamento delle reti di servizi ridondanti per gli ospedali (trasporti, energia, gas, acqua).					

Tabella 5.56- Quadro di dettaglio Resilienza Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	9%	0	6,6	1	0,15	0,02	MA
StS	Servizi strategici	60%	0,6	14	9,4	0,66	0,39	B
SEA	Aree d'emergenza strategica	31%	0,4	6	5,4	0,89	0,28	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	Inf	Infrastrutture	<b>(viarie, ferroviarie, portuali):</b> Organizzare piani per la presenza di personale d'emergenza sulla viabilità interrotta ed alternativa.					
M	SEA	Aree d'emergenza strategica	<b>(strutture di comando e soccorso):</b> Incrementare l'autonomia energetica delle strutture di comando e di soccorso.					
B	StS	Servizi strategici	<b>(ospedali, strutture sanitarie, vigili del fuoco, polizia, org.di volontariato, scuole):</b> Creare una rete ridondante di servizi; Programma la dislocazione in aree più sicure e strategiche delle strutture e funzioni; Sviluppare un piano di redistribuzione delle classi scolastiche in caso di necessità.					

Tabella 5.57- Quadro di dettaglio Resilienza Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Edu	Educazione	15%	0,80	4,00	1,60	0,25	0,04	MA
TrK	Addestramento - conoscenza	10%	0,2	5	1,8	0,33	0,03	MA
Inf	Informazione	27%	0	4	2	0,50	0,13	A
SoL	Vita sociale	5%	0,2	5	1,6	0,29	0,01	MA
Wel	Servizi al cittadino	43%	0,2	13	12,6	0,97	0,41	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SoL	Vita sociale	Sostenere lo sviluppo di organizzazioni territoriali aggregative: associazioni, circoli, attività sociali e sportive.					
MA	TrK	Addestramento conoscenza	Incrementare i piani di servizio civile per i giovani; incrementare il livello di competenze dei cittadini attraverso campagne informative ed addestrative.					
MA	Edu	Educazione	Dato a carattere nazionale: incrementare gli investimenti pubblici in campo educativo, elevando la % di cittadini diplomati e laureati.					

Tabella 5.58- Quadro di dettaglio Resilienza Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>EnN</b>	Rete energetica	25%	0,00	4,00	4,00	1	0,25	!
<b>CoN</b>	Rete Comunicazioni	14%	0	3	3	1	0,14	!
<b>PuS</b>	Servizi Pubblici	7%	0	5	5	1	0,06	!
<b>IHS</b>	Settore industriale – artigianale	29%	0	13	9	0,69	0,20	M
<b>Agr</b>	Agricoltura	3%	0	7	4	0,57	0,02	M
<b>SaT</b>	Servizi e Turismo	12%	0	12	10	0,83	0,10	A
<b>Eco</b>	Economia	10%	0	1	1	1	0,10	!
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>EnN</b>	Rete energetica	Valore di resilienza massima raggiunto. Nessuna azione consigliata.					
!	<b>CoN</b>	Rete Comunicazioni						
!	<b>PuS</b>	Servizi Pubblici						
!	<b>Eco</b>	Economia						
A	<b>SaT</b>	Servizi e Turismo	Sviluppare sistemi assicurativi di beni e servizi rispetto al rischio frana; sviluppare politiche di supporto economico (riduzione tasse) in caso di eventi calamitosi; sviluppare politiche a supporto dello sviluppo settoriale.					
M	<b>Agr</b>	Agricoltura						
M	<b>IHS</b>	Settore industriale – artigianale						

Tabella 5.59- Quadro di dettaglio Resilienza Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
SCP	Pianificazione strategica città	27%	0	1	0	0	0	MA
FCP	Pianificazione funzionale città	12%	0	3	3	1	0,12	!
SCP	Pianificazione sociale città	61%	0	4	4	1	0,61	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	FCP	Pianificazione funzionale città	Valore massimo di resilienza insediativa raggiunto. Nessuna azione consigliata.					
!	SCP	Pianificazione sociale città						
MA	SCP	Pianificazione strategica città	Realizzazione di un piano per la dislocazione delle strutture strategiche a rischio in aree più sicure.					

Tabella 5.60- Quadro di dettaglio Resilienza Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza ambientale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Law	Leggi	75%	0	7	6,6	0,94	0,71	MB
Act	Azioni-Attività-Campagne	25%	0,2	4	4	1	0,25	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	Act	Azioni-Attività-Campagne	Sviluppo, anche a livello locale, di azioni per la riduzione del consumo di energia e l'utilizzo di energie alternative.					
MB	Law	Leggi	Incremento della raccolta differenziata.					

Tabella 5.61- Quadro di dettaglio Resilienza Ambientale – aree prioritarie d'intervento.






## **5.6 – Caso Studio Progetto LIFE PRIMES (Preventing flooding Risks by Making resilient communitiES - LIFE14 CCA/IT/001280).**

Il progetto PRIMES (Preventing flooding Risks by Making resilient communitiES) rientra nel quadro dei progetti UE-Life. Nel progetto sono coinvolte le regioni Abruzzo, Emilia Romagna e Marche tramite i rispettivi sistemi regionali di protezione civile; l'ARPA Emilia Romagna, l'Università Politecnica delle Marche e 10 comuni afferenti alle 3 citate regioni (in questo lavoro se ne riportano 5). PRIMES nasce dall'osservazione dell'incremento significatvo dei fenomeni idrogeologici nei territori UE nell'ultimo decennio, con aumenti considerevoli di eventi estremi, perdite di vite umane e beni socio-economici e culturali. PRIMES punta pertanto allo sviluppo di comunità più resilienti, in grado di fronteggiare questi fenomeni, tramite l'adozione di strategie di adattamento e lo sviluppo di sistemi di allerta precoce. Gli obiettivi specifici del progetto includono:

- la standardizzazione delle procedure di gestione dei rischi e prevenzione dei fenomeni idrologici a livello interregionale, rafforzando e rilanciando il coordinamento e la gestione dei sistemi di protezione civile regionali;
- la realizzazione di una piattaforma web dove tutte le informazioni inerenti questa fenomelogia saranno raccolte e consultabili;
- un maggior approccio proattivo alla gestione del rischio e alla prevenzione delle alluvioni, attraverso il coinvolgimento delle comunità locali nell'attuazione del misure ed azioni di adattamento, per rafforzare la loro resilienza contro il rischio di alluvione;
- la diffusione di forme innovative di collaborazione tra i cittadini, Agenzie di protezione e società civile, incrementando la sensibilizzazione verso le forme di adattamento al cambiamento climatico e ai nuovi modelli di allerta.

A livello tecnico, gli obiettivi di PRIMES sono così riassumibili: 1) creazione di uno scenario comune transregionale, ottenuto tramite simulazioni degli stessi parametri meteorologici, climatologici e marini; 2) standardizzazione delle procedure e dei sistemi di gestione del rischio in caso di eventi estremi, rafforzando il coordinamento tra diversi livelli di protezione civile; 3) rapida gestione delle allerte meteo, sempificando i flussi di trasmissione dati e la loro piena utilizzazione, anche attraverso l'uso di portali web specifici. A livello comunitario ci si attende una riduzione del 10-15% dei danni subiti dalla popolazione di aree soggette ad alluvione e la conseguente diminuzione delle famiglie/persona colpite da inondazioni. Inoltre l'UE spinge tramite PRIMES all'aumento delle risorse finanziarie assegnate ai bilanci per la sicurezza (partendo dai comuni e

regioni del progetto). Su scala ambientale i risultati attesi spingono verso la riduzione del 5-10% dei costi di recupero, stoccaggio e smaltimento dei rifiuti e dei materiali trasportati dalle inondazioni; la riduzione significativa (possibilmente del 100%) del rischio idraulico di inondazione; la riduzione del rischio di inondazioni nella rete fluviale delle aree pilota, grazie al miglioramento e manutenzione della rete minore di drenaggio. Dall'esperienza di PRIMES ci si attende infine la realizzazione di un manuale di procedure per l'omogeneizzazione e l'attuazione delle azioni di prevenzione e allerta rapida, nonché più di 600 AAP (piani di adattamento civico) sviluppati dai cittadini coinvolti nel progetto nell'arco di 3 anni.

<b>Regione</b>	<b>Comune</b>	<b>Coordinate</b>	<b>Estensione</b>	<b>altitudine</b>
Abruzzo	Pineto 	42°36'38"52 N 14°4'0"84 E	38,11 kmq	4 m s.l.m.
<b>Provincia</b>		<b>Abitanti</b>	<b>Servizio di PC</b>	<b>Scenario</b>
Teramo		14.904	Ambiente Urbanistica	Rischio idrologico (fiumi e mare)
<b>Regione</b>	<b>Comune</b>	<b>Coordinate</b>	<b>Estensione</b>	<b>altitudine</b>
Emilia Romagna	Lugo 	44°25'16"N 11°54'39" E	116, 92 kmq	12 m s.l.m.
<b>Provincia</b>		<b>Abitanti</b>	<b>Servizio di PC</b>	<b>Scenario</b>
Ravenna		32.390	Polizia Municipale	Rischio idrologico (fiume Santerno)
<b>Regione</b>	<b>Comune</b>	<b>Coordinate</b>	<b>Estensione</b>	<b>altitudine</b>
Emilia Romagna	Ravenna (Lido di Savio) 	44°25'04"N 12°11'58"E		2 m s.l.m.
<b>provincia</b>		<b>Abitanti</b>	<b>Servizio di PC</b>	<b>Scenario</b>
Ravenna		563	Polizia Municipale	Rischio idrologico (mareggiate)
<b>Regione</b>	<b>Comune</b>	<b>Coordinate</b>	<b>Estensione</b>	<b>altitudine</b>
Emilia Romagna	S. Agata sul Santerno 	44°26'35"16 N 11°51'39"96 E	9,49 kmq	14 m s.l.m.
<b>provincia</b>		<b>Abitanti</b>	<b>Servizio di PC</b>	<b>Scenario</b>
Ravenna		2.862	Ambiente	Rischio idrologico (fiume Santerno)
<b>Regione</b>	<b>Comune</b>	<b>Coordinate</b>	<b>Estensione</b>	<b>altitudine</b>
Marche	S.Benedetto del Tronto 	42°56'8"88 N 13°53'11"76 E	25,41 Kmq	6 m s.l.m.
<b>Provincia</b>		<b>Abitanti</b>	<b>Servizio di PC</b>	<b>Scenario</b>
Ascoli Piceno		47.303	Ufficio di Polizia Municipale	Rischio idrologico (fiume e mare)

**Tabella 5.62-** Quadro generale Comuni aderenti a PRIMES, inseriti in questo lavoro di ricerca.

### 5.6.1- Pineto: soglie territoriali.



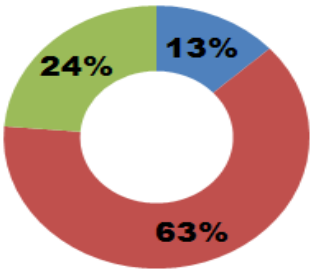
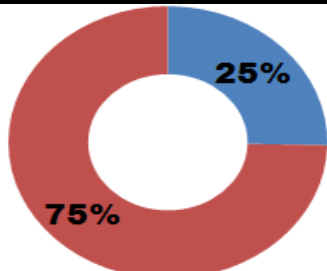
	<i>Comune di</i> <b>PINETO</b>							
Regione	<i>Abruzzo</i>		Provincia		<i>Teramo</i>			
Coordinate	42°36'38"52 N 14°4'0"84 E		Quota	4 m	Kmq	38,11	abitanti	14.904
<b>Importanza dei macro indici nel calcolo della Resilienza di Comunità</b>								
Indice Criticità Territoriale  H+V+E			 <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Pericolosità</li> <li><span style="color: red;">■</span> Vulnerabilità</li> <li><span style="color: green;">■</span> Esposizione</li> </ul>					
<b>Fattore</b>		<b>Indice</b>						
H – Pericolosità								
V - Vulnerabilità		Vs (Strutturale) – Vf (funzionale) – Vse (socio-economica)						
E – Esposizione		E <sub>1</sub> (temporale-popolazione) – E <sub>2</sub> (economica-insediativa)						
Indice Capacità adattiva  CDR <sub>ti</sub> (R1) + CDR <sub>si</sub> (R2)			 <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Resistenza</li> <li><span style="color: red;">■</span> Resilienza</li> </ul>					
<b>Fattore</b>		<b>Indice</b>						
R1 Resistenza		Dew (Opere di Difesa) – Rec (Coordinamento Soccorsi) – EmC (Emergency Communications) – EmR (Emergency Resources).						
R2 Resilienza		DrS (strutturale) – DrF (Funzionale) – DrSo (Sociale) – DrEc (Economica) – DrSe (Insediativa) – DrEn (ambientale).						

Tabella 5.62- Quadro generale Comune di Pineto.

indice Emergenza Territoriale (IET)	indice Disastro Territoriale (IDT)	Indice Catastrofe Territoriale (ICT)
$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDR_{ti}}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDR_{si}}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDR_{ti} + CDR_{si}}$
<b>3,64</b>	<b>1,39</b>	<b>0,66</b>

Tabella 5.64- Quadro generale Soglie per il Comune di Pineto.

### 5.6.2- Pineto: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Vulnerabilità							
Indice	<i>Vulnerabilità strutturale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	Priorità
<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0,00	5	3	0,60	0,09	B
<b>VuS-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0,00	3	1,2	0,40	0,03	MB
<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	28%	0,00	3	2,6	0,87	0,24	M
<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0,00	5	1,8	0,36	0,18	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	<b>(case, scuole, aree industriali):</b> sviluppo di piani ed azioni per la riduzione della vulnerabilità strutturale, particolarmente elevata. Possibilità di ridurre la vulnerabilità strutturale con opere di mitigazione del fenomeno o delocalizzazione delle strutture.					
<b>M</b>	<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	<b>(sale operative locali, org. di PC):</b> rafforzamento delle opere di protezione, mitigazione o delocalizzazione delle strutture.					
<b>B</b>	<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strade e ferrovie):</b> piano per il rafforzamento delle opere di protezione e mitigazione dei fenomeni in particolare per la viabilità locale e provinciale.					

Tabella 5.65- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Strutturale – aree prioritarie d'intervento

Indice	Vulnerabilità funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	ponderato	
VuF-MoI	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	5	3,4	0,68	0,10	B
VuF-SeI	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	1,4	0,47	0,04	MB
VuF-SpA	Aree speciali	28%	0	3	1,4	0,47	0,13	B
VuF-SES	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	6	1,8	0,30	0,15	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	VuF-SES	Servizi strategici d'emergenza	Al fine di ridurre la perdita di funzionalità di sale operative ed organizzazioni di PC si consiglia di procedere con un piano per la salvaguardia della funzionalità operativa o la ridondanza delle infrastrutture.					
B	VuF-SpA	Aree speciali	Al fine di ridurre la perdita di funzionalità industriale si consiglia di procedere con un piano per messa in sicurezza della funzionalità operativa.					
B	VuF-MoI	Infrastrutture per la mobilità	Al fine di ridurre la perdita di collegamenti sulla viabilità locale e provinciale si consiglia di procedere con un piano per lo sviluppo della funzionalità operativa o costruzione di una rete ridondante di comunicazione viaria.					

Tabella 5.66- Quadro di dettaglio Vulnerabilità funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
PSW	Servizi Pubblici / Stato sociale	11%	0,8	3	0,8	0	0	!
NeM	Rete mobilità	20%	0,8	4	1,2	0,13	0,03	MB
Peo	Popolazione	69%	2	10	5	0,38	0,26	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	PSW	Servizi Pubblici / Stato sociale	Componente di vulnerabilità sociale con valore minimo. Nessuna azione consigliata.					
A	Peo	Popolazione	Sviluppare piani per l'incremento della percezione del rischio nella popolazione. Sviluppare piani, progetti ed azioni per l'assistenza alla popolazione anziana e alle differenti comunità culturali presenti nel territorio. Tenere conto dell'alta % di cittadini single ed anziani nell'organizzazione dei servizi.					
MB	NeM	Rete mobilità	Migliorare la % di territorio coperta dai servizi di trasporto pubblico e le modalità di accesso, specialmente per le categorie più deboli o a rischio.					

Tabella 5.67- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Vulnerabilità economica</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
EnS	Settore energetico	4%	0	1	0,4	0,40	0,02	MB
Agr	agricoltura	6%	0	1	0,6	0,60	0,03	MB
HaS	settore artigianale	27%	0	1	0,2	0,20	0,06	MB
InS	Settore industriale	39%	0	1	0,4	0,40	0,16	M
SeS	Servizi – commercio	10%	0	2	0,4	0,20	0,02	MB
ToS	Turismo	14%	0	1	0,2	0,20	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	InS	Settore industriale	Attuare piani ed azioni per la riduzione della vulnerabilità del tessuto economico industriale ed artigianale, in caso di evento idrogeologico. Per piani di intende azioni di sostegno all'eventuale difficoltà operativa di questi settori a seguito di fenomeno avverso.					
MB	HaS	settore artigianale						

Tabella 5.68- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Vulnerabilità ambientale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
SoU	Utilizzo del suolo	5%	0,2	1	0,6	0,50	0,03	MB
USW	Rifiuti solidi urbani	34%	0,2	1	0,4	0,20	0,09	B
EFP	Impronta ecologica	8%	0,2	1	1	1	0,08	B
DeR	Tasso di deforestazione	6%	0,2	1	0,6	0,50	0,03	MB
Bio	Biocapacity	12%	0,2	1	0,6	0,50	0,06	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	USW	Rifiuti solidi urbani	I valori di EFP e Bio, sono di minore importanza e legati a più generali e nazionali politiche ambientali					
B	EFP	Impronta ecologica						
B	Bio	Biocapacity						

Tabella 5.69- Quadro di dettaglio Vulnerabilità ambientale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Esposizione							
Indice	Demografica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Pop</b>	Popolazione	68%	0,20	1,00	0,8	0,75	0,51	<b>MA</b>
<b>PeR</b>	Rifugiati	21%	0,20	1,00	0,4	0,25	0,05	<b>MB</b>
<b>FoR</b>	Residenti stranieri	11%	0,20	1,00	0,4	0,25	0,03	<b>MB</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>Pop</b>	Popolazione	La popolazione residente soggetta alle conseguenze dei fenomeni idrogeologici è molto elevata. Nel periodo estivo le presenze giornaliere possono raggiungere punte elevatissime di concentrazione di abitanti per km <sup>2</sup> . Non potendo diminuire questo valore, si consiglia di attuare misure di mitigazione dei fenomeni (ove possibile), informazione della popolazione o l'adozione di adeguati sistemi di allertamento.					
<b>MB</b>	<b>PeR</b>	Rifugiati	La presenza di rifugiati e stranieri residenti non è di per sé un problema, ma richiede attenzione nelle fasi di pianificazione.					

Tabella 5.70- Quadro di dettaglio Esposizione demografica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Mediato		
<b>TyE</b>	Tipo di Economia	80%	0,80	4	1,6	0,25	0,2	<b>MB</b>
<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	20%	0,60	3	2	0,58	0,18	<b>M</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	Attuare politiche, anche locali, per la riduzione della disoccupazione giovanile.					
<b>MB</b>	<b>TyE</b>	Tipo di Economia	Il carattere del territorio, ad economia prevalentemente mista (abitativa, turistica, commerciale) rimanda all'adozione di misure generali per la riduzione dell'esposizione economica, nell'ottica di salvaguardare il sistema turistico-produttivo e ridurre le eventuali perdite.					

Tabella 5.71- Quadro di dettaglio Esposizione Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Rur</b>	Rurale	3%	0	1	0,4	0,40	0,01	MB
<b>Ind</b>	Industriale	37%	0	1	0,2	0,20	0,07	B
<b>Adm</b>	Amministrativa	5%	0	1	0,2	0,20	0,01	MB
<b>Com</b>	Commerciale	11%	0	1	0,4	0,40	0,04	MB
<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico	18%	0	1	0,4	0,40	0,07	B
<b>Res</b>	Residenziale	8%	0	1	0,6	0,60	0,05	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>B</b>	<b>Ind</b>	Industriale	Il carattere insediativo maggiormente esposto risulta quello industriale, storico-artistico-turistico. Ciò impone l'adozione di misure generali per la riduzione dell'esposizione economica, nell'ottica di salvaguardare il sistema turistico-produttivo e ridurre le eventuali perdite.					
<b>B</b>	<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico						

Tabella 5.72- Quadro di dettaglio Esposizione Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Temporale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Tim</b>	Tempo	83%	0,4	2	0,9	0,31	0,26	A
<b>Day</b>	Giorno	17%	0,6	4	1,3	0,21	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>A</b>	<b>Tim</b>	Tempo	Il carattere turistico del territorio, specie nella stagione estiva e diurna, amplificano l'esposizione del luogo. Non potendo ridurre					

Tabella 5.73- Quadro di dettaglio Esposizione Temporale – aree prioritarie d'intervento.



Fattore	Resistenza							
Indice	Opere di difesa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
MiE	Effetti di mitigazione	68%	0	5	2	0,40	0,27	M
DeI	Difesa delle infrastrutture	21%	0	12	9	0,75	0,16	M
DSA	Difesa Aree strategiche	11%	0	11	7,4	0,67	0,07	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	DSA	Difesa Aree strategiche	Incrementare la copertura di opere a difesa delle aree industriali e delle strutture di comando. Rafforzare le opere di protezione da esondazione per le case, strutture di soccorso ed assistenza alla popolazione.					
M	DeI	Difesa delle infrastrutture	Incrementare la copertura di opere di difesa per la viabilità secondaria.					
M	MiE	Effetti di mitigazione	Creare casse di espansione fluviale a monte dell'abitato di Pineto.					

Tabella 5.74- Quadro di dettaglio Resistenza – Opere di Difesa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Coordinamento dei soccorsi		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Pla	Piani d'emergenza	71%	0,2	5	4,2	0,83	0,59	B
CaC	Catena di Comando e Controllo	21%	0,2	4	3,1	0,76	0,16	M
Ope	Operazioni	8%	0,4	4	3,6	0,89	0,07	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	Ope	Operazioni	Migliorare i tempi di attivazione e risposta delle squadre di soccorso.					
M	CaC	Catena di Comando e Controllo	Aumentare il numero di tecnici ed esperti di Protezione Civile.					
B	Pla	Piani d'emergenza	Aggiornare più frequentemente il piano.					

Tabella 5.75- Quadro di dettaglio Resistenza – Coordinamento Soccorsi – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Comunicazioni in emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	70%	0	4	4	1	0,7	!
ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	20%	0,2	2	0,8	0,33	0,07	A
CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	10%	0	4	1	0,25	0,03	MA
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	Componente della resistenza già con valore massimo. Nessuna azione consigliata.					
MA	CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	Istituire delle campagne informative per cittadini. Realizzare un piano per le comunicazioni in emergenza ed un sistema di comunicazioni per le emergenze.					
A	ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	Istituzione di un numero d'emergenza pubblico per le emergenze ed attività di protezione civile, con capacità di risposta multiutente.					

Tabella 5.76- Quadro di dettaglio Resistenza – Comunicazioni in Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Risorse per l'emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
HuR	Risorse umane	66%	0,8	4	1,2	0,13	0,08	A
TeR	Risorse tecniche	24%	0,8	6	3	0,42	0,10	A
StR	Risorse strutturali	9%	0,2	1	0,4	0,25	0,02	MA
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	StR	Risorse strutturali	Incrementare il numero dei posti letto negli ospedali. Incrementare la capacità di risposta in contemporanea nei centralini d'emergenza. Incrementare il numero di azioni di soccorso eseguibili in contemporanea.					
A	HuR	Risorse umane	Incrementare il numero di medici e soccorritori professionisti, delle associazioni e volontari di protezione civile.					
A	TeR	Risorse tecniche	Incrementare la formazione teorica, tecnica e professionale di tutti le componenti locali del Sistema di Protezione Civile. Dotare il personale di adeguati mezzi per il soccorso.					

Tabella 5.77- Quadro di dettaglio Resistenza –Risorse per l'Emergenza– aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resilienza							
Indice	Resilienza strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	46%	0,8	18	10	0,53	0,26	M
StS	Servizi Strategici	32%	0	20	9	0,45	0,15	A
StA	Aree strategiche	14%	0	6	1	0,17	0,02	MA
SEA	Aree d'emergenza strategiche	8%	0	12	0	0	0,000	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SEA	Aree d'emergenza strategiche	<b>(Strutture di Comando, soccorso ed assistenza):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); di gruppi di continuità; norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
MA	StA	Aree strategiche	<b>(Industrie, case):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); di gruppi di continuità d'emergenza; norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
A	StS	Servizi Strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); di gruppi di continuità d'emergenza; norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					

Tabella 5.78- Quadro di dettaglio Resilienza Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	9%	1,6	14	7,8	0,50	0,05	MA
StS	Servizi strategici	60%	0,2	9	7	0,77	0,46	B
SEA	Aree d'emergenza strategica	31%	0,4	8	0,4	0	0,000	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SEA	Aree d'emergenza strategica	<b>(Strutture di Comando e Soccorso):</b> Predisporre piani d'emergenza interni; creare servizi ridondanti; predisporre piani per l'incremento del personale in caso di emergenza.					
MA	Inf	Infrastrutture	<b>(viabilità, servizi essenziali):</b> Predisporre un piano di viabilità alternativa; predisporre un piano per l'impiego straordinario di personale su strada; Incrementare i sistemi di monitoraggio per le reti di servizi essenziali.					
B	StS	Servizi strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> incrementare l'autonomia energetica degli edifici; predisporre piani di ridondanza nei servizi.					

Tabella 5.79- Quadro di dettaglio Resilienza Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Edu</b>	Educazione	15%	0,80	4,00	2,00	0,38	0,06	<b>A</b>
<b>SoL</b>	Vita sociale	43%	1,2	6	3,6	0,50	0,21	<b>M</b>
<b>Wel</b>	Servizi al cittadino	43%	0,2	8	7,8	0,97	0,42	<b>B</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>A</b>	<b>Edu</b>	Educazione	Incrementare gli investimenti pubblici nelle strutture educative. Sostenere l'incremento di diplomati e laureati.					
<b>M</b>	<b>SoL</b>	Vita sociale	Incrementare il numero di associazioni di volontariato e per anziani.					
<b>B</b>	<b>Wel</b>	Servizi al cittadino	Sviluppare una rete più diffusa in termini di servizi e copertura per tutte le funzionalità utili ai cittadini.					

Tabella 5.80- Quadro di dettaglio Resilienza Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Eco</b>	Economia	10%	0	1	1	1	0,10	<b>!</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>!</b>	<b>Eco</b>	Economia	Componente della resilienza economica già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					

Tabella 5.81- Quadro di dettaglio Resilienza Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza ambientale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Law</b>	Leggi	75%	0	2	1,8	0,90	0,68	<b>MB</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MB</b>	<b>Law</b>	Leggi	Predisposizione di norme e regolamenti per il miglioramento della condizione ambientale a livello comunale.					

Tabella 5.82- Quadro di dettaglio Resilienza Ambientale – aree prioritarie d'intervento.

### 5.6.3- Lugo: soglie territoriali.



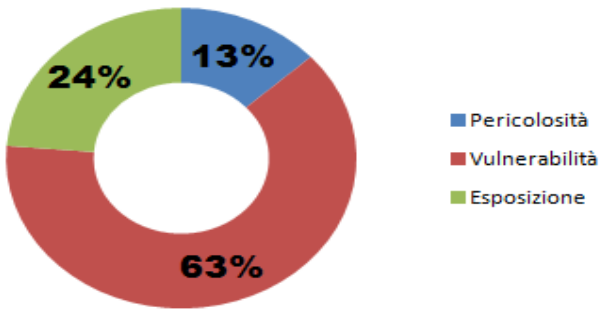
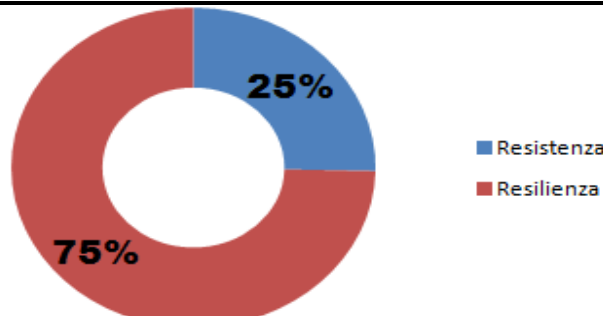
	<i>Comune di</i> <b>LUGO</b>						
Regione	<i>E.Romagna</i>	Provincia		<i>Ravenna</i>			
Coordinate	<i>44°25'16"N 11°54'39" E</i>	Quota	<i>12 m s.l.m.</i>	Kmq	<i>116,92</i>	abitanti	<i>32.390</i>
<b>Importanza dei macro indici nel calcolo della Resilienza di Comunità</b>							
Indice Criticità Territoriale  H+V+E							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
H – Pericolosità							
V - Vulnerabilità	Vs (Strutturale) – Vf (funzionale) – Vse (socio-economica)						
E – Esposizione	E <sub>1</sub> (temporale-popolazione) – E <sub>2</sub> (economica-insediativa)						
Indice Capacità adattiva  CDR <sub>ti</sub> (R1) + CDR <sub>si</sub> (R2)							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
R1 Resistenza	Dew (Opere di Difesa) – Rec (Coordinamento Soccorsi) – EmC (Emergency Communications) – EmR (Emergency Resources).						
R2 Resilienza	DrS (strutturale) – DrF (Funzionale) – DrSo (Sociale) – DrEc (Economica) – DrSe (Insediativa) – DrEn (ambientale).						

Tabella 5.83- Quadro generale Comune di Lugo.

indice Emergenza Territoriale (IET)	indice Disastro Territoriale (IDT)	Indice Catastrofe Territoriale (ICT)
$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDR_{ti}}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDR_{si}}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDR_{ti} + CDR_{si}}$
<b>3,39</b>	<b>0,97</b>	<b>0,51</b>

Tabella 5.84- Quadro generale Soglie per il Comune di Lugo.

#### 5.6.4- Lugo: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Vulnerabilità							
Indice	Vulnerabilità strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	4	1,8	0,45	0,07	<b>B</b>
<b>VuS-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	1,2	0,40	0,03	<b>MB</b>
<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	3	2	0,67	0,19	<b>M</b>
<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	12	6,6	0,55	0,27	<b>A</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>A</b>	<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	<b>(Sale operative locali, sale operative PC):</b> I valori di danno strutturale sono piuttosto elevati. Si consigliano azioni di delocalizzazione e ridondanza delle funzioni, ove non possibili le opere di rafforzamento strutturale.					
<b>M</b>	<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	<b>(Industrie, case, scuole):</b> I valori di danno strutturale per l'area industriale sono piuttosto elevati. Si consigliano azioni di delocalizzazione o, ove possibili, le opere di rafforzamento strutturale.					
<b>B</b>	<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strare comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno strutturale sono importanti. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture.					

Tabella 5.85- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	ponderato	
<b>VuF-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	4	1,6	0,40	0,06	B
<b>VuF-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	2,4	0,80	0,06	B
<b>VuF-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	3	1,2	0,40	0,11	B
<b>VuF-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	12	5,6	0,47	0,23	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>VuF-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	<b>(Sale operative locali, sale operative PC):</b> I valori di perdita di funzionalità sono piuttosto elevati. Si consigliano azioni per il mantenimento della funzionalità minima, la ridondanza dei servizi o la delocalizzazione in aree più sicure in caso di necessità. Questa azione è abbinata alla riduzione della vulnerabilità strutturale.					
<b>B</b>	<b>VuF-SpA</b>	Aree speciali	<b>(Industrie, case, scuole):</b> ridurre la perdita di funzionalità di industrie, case e scuole attraverso azioni di delocalizzazione, rafforzamento strutturale, pianificazione di sistemi ridondanti.					
<b>B</b>	<b>VuF-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strare comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno funzionale sono importanti, si rischia un medio isolamento dei territori. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture, con benefici anche per la componente funzionale.					

Tabella 5.86- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	11%	0,8	3	0,8	0	0	!
<b>NeM</b>	Rete mobilità	20%	0,8	4	2	0,38	0,08	B
<b>Peo</b>	Popolazione	69%	2	10	5,2	0,40	0,27	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>!</b>	<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	Sulla base degli indicatori e parametri, si è già raggiunto il punteggio massimo per questo valore.					
<b>A</b>	<b>Peo</b>	Popolazione	Nell'organizzazione dei servizi e pianificazione d'emergenza, prestare attenzione alle esigenze della popolazione anziana e straniera.					
<b>B</b>	<b>NeM</b>	Rete mobilità	Migliorare le conoscenze tecnico-informatiche dei cittadini (uso dei sistemi di comunicazione) e rafforzare il sistema di mobilità pubblica.					

Tabella 5.87- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Vulnerabilità economica</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Agr</b>	agricoltura	6%	0	1	0,8	0,8	0,04	<b>MB</b>
<b>HaS</b>	settore artigianale	27%	0	0	0	-	-	
<b>InS</b>	Settore industriale	39%	0	0	0	-	-	
<b>SeS</b>	Servizi – commercio	10%	0	0	0	-	-	-
<b>ToS</b>	Turismo	14%	0	0	0	-	-	-
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MB</b>	<b>Agr</b>	agricoltura	Adottare sistemi di programmazione e pianificazione che tengano conto della natura agricola dei territori.					

Tabella 5.88- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Vulnerabilità ambientale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>SoU</b>	Utilizzo del suolo	5%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	<b>MB</b>
<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	34%	0,2	1	0,6	0,50	0,17	<b>M</b>
<b>EFP</b>	Impronta ecologica	8%	0,2	1	1	1	0,08	<b>B</b>
<b>DeR</b>	Tasso di deforestazione	6%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	<b>MB</b>
<b>Bio</b>	Biocapacity	12%	0,2	1	0,6	0,50	0,06	<b>B</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	Migliorare il già buono sistema di raccolta dei rifiuti, aumentando la % di rifiuti riciclati.					
<b>B</b>	<b>EFP</b>	Impronta ecologica	I valori di EFP e Bio, sono di minore importanza e legati a più generali e nazionali politiche ambientali					
<b>B</b>	<b>Bio</b>	Biocapacity						

Tabella 5.89- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Ambientale – aree prioritarie d'intervento.



Fattore	Esposizione							
Indice	Demografica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Pop</b>	Popolazione	68%	0,2	1	1	1	0,70	!
<b>PeR</b>	Rifugiati	21%	0,20	1,00	0,6	0,5	0,10	B
<b>FoR</b>	Residenti stranieri	11%	0,20	1,00	0,4	0,25	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>Pop</b>	Popolazione	La % di popolazione esposta al rischio idrogeologico nell'area è davvero elevata. Non è possibile ridurre tale valore, ma si può agire nell'ottica di ridurre la vulnerabilità e rafforzare la capacità di risposta all'evento.					
B	<b>PeR</b>	Rifugiati	La presenza di rifugiati e stranieri residenti non è di per sé un problema, ma richiede attenzione nelle fasi di pianificazione e gestione delle emergenze.					

Tabella 5.90- Quadro di dettaglio Esposizione Demografica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Mediato		
<b>TyE</b>	Tipo di Economia	80%	0,80	4	1,6	0,25	0,2	M
<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	20%	0,60	3	2,4	0,75	0,15	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	<b>TyE</b>	Tipo di Economia	Incrementare le politiche, anche locali, per sviluppo e diversificazione dell'economia locale.					

Tabella 5.91- Quadro di dettaglio Esposizione Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Rur</b>	Rurale	3%	0	1	0,2	0,20	0,005	MB
<b>Ind</b>	Industriale	37%	0	1	0,2	0,20	0,07	B
<b>Adm</b>	Amministrativa	5%	0	1	0,2	0,20	0,01	MB
<b>Com</b>	Commerciale	11%	0	1	0,4	0,40	0,04	MB
<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico	18%	0	1	0,4	0,40	0,07	B
<b>Res</b>	Residenziale	8%	0	1	0,4	0,40	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	<b>Ind</b>	Industriale	L'area non presenta particolari evidenze di esposizione insediativa, tuttavia va tenuto conto degli ambiti industriali e storico-artistici, rivestenti un ruolo importante per l'economia locale.					
B	<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico						

Tabella 5.92- Quadro di dettaglio Esposizione Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Temporale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Tim	Tempo	83%	0,4	2	0,4	0	0	!
Day	Giorno	17%	0,6	4	0,6	0	0	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Tim	Tempo	La particolare vocazione economica-insediativa del territorio non fa emergenze particolari criticità in termini di esposizione temporale.					
!	Day	Giorno						

Tabella 5.93- Quadro di dettaglio Esposizione Temporale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resistenza							
Indice	Opere di difesa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
MiE	Effetti di mitigazione	68%	0	2	2	11	0,68	MB
DeI	Difesa delle infrastrutture	21%	0	7	0	0	0	MA
DSA	Difesa Aree strategiche	11%	0	6	2	0,33	0,04	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	DeI	Difesa delle infrastrutture	<b>(strade, reti servizi):</b> Incrementare la copertura di opere di difesa per la viabilità secondaria, specie nei punti critici.					
MA	DSA	Difesa Aree strategiche	<b>(aree industriali, abitative, strutture di comando, soccorso, assistenza):</b> Incrementare la copertura di opere a difesa delle aree industriali e delle strutture di comando. Rafforzare le opere di protezione da esondazione per le case, strutture di soccorso ed assistenza alla popolazione.					

Tabella 5.94- Quadro di dettaglio Resistenza – Opere di Difesa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Coordinamento dei soccorsi		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Pla	Piani d'emergenza	71%	0,2	5	3,4	0,67	0,47	B
CaC	Catena di Comando e Controllo	21%	0,2	4	2,6	0,63	0,13	A
Ope	Operazioni	8%	0,4	4	3,2	0,78	0,06	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	Ope	Operazioni	Migliorare i tempi di risposta delle squadre di soccorso.					
A	CaC	Catena di Comando e Controllo	Aumentare il numero di tecnici ed esperti di Protezione Civile; predisporre normativa e regolamenti per le emergenze.					
B	Pla	Piani d'emergenza	Aggiornare più frequentemente il piano utilizzando lo strumento delle esercitazioni.					

Tabella 5.95- Quadro di dettaglio Resistenza – Coordinamento Soccorsi – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Comunicazioni in emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	70%	0	4	3	0,75	0,53	B
ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	20%	0,2	2	0,4	0,11	0,02	MA
CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	10%	0	4	0	0	0	MA
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	Istituire delle campagne informative per cittadini. Realizzare un piano per le comunicazioni in emergenza ed un sistema di comunicazioni per le emergenze.					
MA	ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	Istituzione di un numero d'emergenza pubblico per le emergenze ed attività di protezione civile, con capacità di risposta multiutente.					
B	REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	Dotare il Comune di un esperto in comunicazioni d'emergenza.					

Tabella 5.96- Quadro di dettaglio Resistenza – Comunicazioni in Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Risorse per l'emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
HuR	Risorse umane	66%	0,2	1	0,6	0,50	0,33	B
TeR	Risorse tecniche	24%	0	1	1	1	0,23	!
StR	Risorse strutturali	10%	0,2	1	0,4	0,25	0,02	MA
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	TeR	Risorse tecniche	Componente della resistenza già con valore massimo. Nessuna azione consigliata.					
MA	StR	Risorse strutturali	Incrementare il numero dei posti letto negli ospedali. Incrementare la capacità di risposta in contemporanea nei centralini d'emergenza. Incrementare il numero di azioni di soccorso eseguibili in contemporanea.					
B	HuR	Risorse umane	Incrementare il numero di medici e soccorritori professionisti, delle associazioni e volontari di protezione civile.					

Tabella 5.97- Quadro di dettaglio Resistenza – Risorse per l'Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resilienza							
Indice	Resilienza strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	46%	0,4	10	6,4	0,63	0,29	M
StS	Servizi Strategici	32%	0	20	11	0,55	0,18	M
StA	Aree strategiche	14%	0	6	2	0,33	0,05	MA
SEA	Aree d'emergenza strategiche	8%	0	12	6	0,50	0,04	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SEA	Aree d'emergenza strategiche	<b>(Strutture di Comando, soccorso ed assistenza):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
MA	StA	Aree strategiche	<b>(Industrie, case):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
M	StS	Servizi Strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario). Nelle scuole: piani per la dislocazione in aree più sicure; gruppi di continuità d'emergenza; norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					

Tabella 5.98- Quadro di dettaglio Resilienza Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	9%	1,4	18	12,6	0,67	0,06	A
StS	Servizi strategici	60%	1,2	19	11,4	0,57	0,34	B
SEA	Aree d'emergenza strategica	31%	0,4	8	7,4	0,92	0,29	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	Inf	Infrastrutture	<b>(viabilità, servizi essenziali):</b> Predisporre un piano per la rapida informazione agli utenti dei cambiamenti sulla viabilità.					
M	SEA	Aree d'emergenza strategica	<b>(Strutture di Comando e Soccorso):</b> incrementare la capacità energetica d'emergenza (gruppi di continuità).					
B	StS	Servizi strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> incrementare l'autonomia energetica degli edifici; predisporre piani di ridondanza nei servizi; piani per la dislocazione rapida dei pazienti e l'allertamento dei volontari nelle associazioni.					

Tabella 5.99- Quadro di dettaglio Resilienza Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Edu</b>	Educazione	15%	0,80	4,00	2	0,38	0,06	A
<b>TrK</b>	Addestramento - conoscenza	10%	0,2	3	0,2	0	0	MA
<b>Inf</b>	Informazione	27%	0	5	1,8	0,36	0,10	A
<b>SoL</b>	Vita sociale	5%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	MA
<b>Wel</b>	Servizi al cittadino	43%	0,2	13	13	1	0,43	!
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>Wel</b>	Servizi al cittadino	Componente della resilienza sociale già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	<b>TrK</b>	Addestramento - conoscenza	Pianificare campagne per la formazione e l'informazione dei cittadini. Predisporre piani di servizio civile.					
MA	<b>SoL</b>	Vita Sociale	Incrementare e sostenere le organizzazioni locali (associazioni, centri sportivi, ricreativi, etc..)					

Tabella 5.100- Quadro di dettaglio Resilienza Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>PuS</b>	Servizi Pubblici	7%	0	8	3	0,38	0,02	MA
<b>IHS</b>	Settore industriale – artigianale	29%	0	14	8	0,57	0,17	M
<b>Agr</b>	Agricoltura	3%	0	7	3	0,43	0,01	MA
<b>SaT</b>	Servizi e Turismo	12%	0	14	7,2	0,51	0,06	A
<b>Eco</b>	Economia	10%	0	1	1	1	0,10	!
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>Eco</b>	Economia	Componente della resilienza economica già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	<b>Agr</b>	Agricoltura	Sostenere politiche, azioni e fondi per la formazione e mobilità dei lavoratori; il supporto alle attività agricole.					
MA	<b>PuS</b>	Servizi Pubblici	Sostenere politiche, azioni e fondi per la realizzazione di piani speditivi di recupero delle strutture e funzioni.					

Tabella 5.101- Quadro di dettaglio Resilienza Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
SCP	Pianificazione strategica città	27%	0	1	0	0	0	MA
FCP	Pianificazione funzionale città	12%	0	3	1	0,33	0,04	MA
SCP	Pianificazione sociale città	61%	0	4	1	0,25	0,15	A
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SCP	Pianificazione strategica città	Predisporre piani per la dislocazione strategica delle strutture di soccorso ed assistenza.					
MA	FCP	Pianificazione funzionale città	Sviluppo dei piani di trasporto tra aree comunali, con attenzione alle aree più isolate. Predisposizione di piani per il recupero degli edifici					
A	SCP	Pianificazione sociale città	Sviluppo delle periferie; supporto alle aree isolate; sviluppo di politiche dei trasporti per le aree periferiche.					

Tabella 5.102- Quadro di dettaglio Resilienza Insiediata – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza ambientale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Law	Leggi	75%	0	7	5,8	83%	0,62	MB
Act	Azioni-Attività-Campagne	25%	0	6	4	67%	0,17	B
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	Act	Azioni-Attività-Campagne	Sviluppare la rete dei trasporti pubblici e le campagne per la raccolta differenziata.					

Tabella 5.103- Quadro di dettaglio Resilienza Ambientale – aree prioritarie d'intervento.

### 5.6.5- Ravenna (Lido Savio): soglie territoriali.



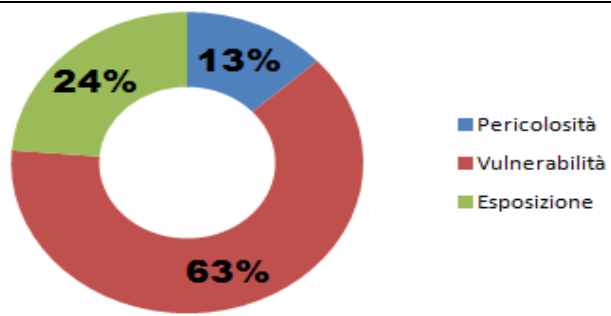
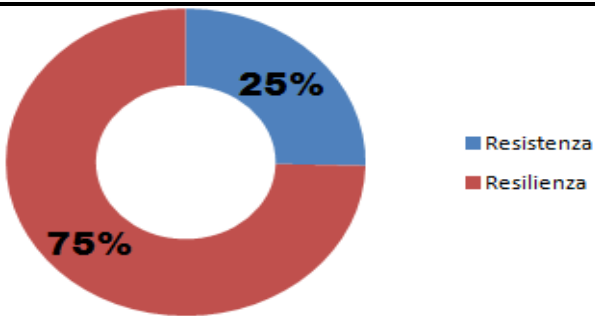
		<p><i>Comune di</i> <b>Ravenna</b> <i>Località Lido di Savio</i></p>					
Regione	<i>E.Romagna</i>	Provincia		<i>Ravenna</i>			
Coordinate	<i>44°25'04"N 12°11'58"E</i>	Quota	<i>2 m</i>	Kmq		abitanti	563
<b>Importanza dei macro indici nel calcolo della Resilienza di Comunità</b>							
<p>Indice Criticità Territoriale H+V+E</p>							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
H – Pericolosità							
V - Vulnerabilità	Vs (Strutturale) – Vf (funzionale) – Vse (socio-economica)						
E – Esposizione	E <sub>1</sub> (temporale-popolazione) – E <sub>2</sub> (economica-insediativa)						
<p>Indice Capacità adattiva CDR<sub>ti</sub> (R1) + CDR<sub>si</sub> (R2)</p>							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
R1 Resistenza	Dew (Opere di Difesa) – Rec (Coordinamento Soccorsi) – EmC (Emergency Communications) – EmR (Emergency Resources).						
R2 Resilienza	DrS (strutturale) – DrF (Funzionale) – DrSo (Sociale) – DrEc (Economica) – DrSe (Insediativa) – DrEn (ambientale).						

Tabella 5.103- Quadro generale Comune di Ravenna –Lido di Savio.

indice Emergenza Territoriale (IET)	indice Disastro Territoriale (IDT)	Indice Catastrofe Territoriale (ICT)
$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDR_{ti}}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDR_{si}}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDR_{ti} + CDR_{si}}$
<b>2,12</b>	<b>1,53</b>	<b>0,55</b>

Tabella 5.105- Quadro generale Soglie per il Comune di Ravenna – Lido di Savio.



### 5.6.6- Ravenna (Lido Savio): quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Vulnerabilità							
Indice	Vulnerabilità strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
VuS-MoI	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	1	1	1	0,15	B
VuS-SeI	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	2,4	0,80	0,06	B
VuS-SpA	Aree speciali	28%	0	1	0,2	0,20	0,06	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	VuS-SpA	Aree speciali	<b>(Industrie, case, scuole):</b> I valori di danno strutturale per l'area abitativa sono piuttosto bassi, tuttavia si consigliano azioni di delocalizzazione o, ove possibili, le opere di rafforzamento strutturale.					
B	VuS-SeI	Infrastrutture per i servizi	<b>(Reti elettriche, idriche, TCL):</b> le reti presentano valori molto elevati di vulnerabilità delle strutture. Si consigliano opere di delocalizzazione (se possibili) o opere di rafforzamento strutturale.					
B	VuS-MoI	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strade comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno strutturale all'unica via di accesso comunale sono importanti. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture.					

Tabella 5.106- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	ponderato		
VuF-MoI	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	1	1	1	0,15	B
VuF-SeI	Infrastrutture per i servizi	8%	0,4	3	2,4	0,77	0,06	B
VuF-SpA	Aree speciali	28%	0	0	0	Non presenti		
VuF-SES	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	0	0	Non presenti		
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	VuF-MoI	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strade comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno funzionale sono massimi, pertanto si rischia un isolamento dei territori. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture, con benefici anche per la componente funzionale.					
B	VuF-SeI	Infrastrutture per i servizi	<b>(Reti elettriche, idriche, TCL):</b> I valori di danno funzionale sono massimi per le reti elettriche e TCL, pertanto si rischia un isolamento dei territori. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture, con benefici anche per la componente funzionale.					

Tabella 5.107- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Funzionale – aree prioritarie d'intervento.



indice	<i>Vulnerabilità sociale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	11%	0,8	3	1	0,09	0,01	MB
<b>NeM</b>	Rete mobilità	20%	0,8	4	0,8	0	0	!
<b>Peo</b>	Popolazione	69%	2	10	5	0,38	0,26	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>NeM</b>	Rete mobilità	Componente della vulnerabilità sociale già con valore minimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
A	<b>Peo</b>	Popolazione	Nell'organizzazione dei servizi e pianificazione d'emergenza, prestare attenzione alle esigenze della popolazione anziana, senza una famiglia o straniera.					

Tabella 5.108- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Vulnerabilità ambientale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>SoU</b>	Utilizzo del suolo	5%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	MB
<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	34%	0,2	1	0,6	0,50	0,17	M
<b>EFP</b>	Impronta ecologica	8%	0,2	1	1	1	0,08	B
<b>DeR</b>	Tasso di deforestazione	6%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	MB
<b>Bio</b>	Biocapacity	12%	0,2	1	0,6	0,50	0,06	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	Migliorare il già buono sistema di raccolta dei rifiuti, aumentando la % di rifiuti riciclati.					
B	<b>EFP</b>	Impronta ecologica	I valori di EFP e Bio, sono di minore importanza e legati a più generali e nazionali politiche ambientali					
B	<b>Bio</b>	Biocapacity						

Tabella 5.109- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Ambientale – aree prioritarie d'intervento

Fattore	Esposizione							
Indice	Demografica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Pop</b>	Popolazione	68%	0,20	1,00	0,2	0	0	!
<b>PeR</b>	Rifugiati	21%	0,20	1,00	0,6	0,50	0,11	B
<b>FoR</b>	Residenti stranieri	11%	0,20	1,00	0,4	0,25	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>Pop</b>	Popolazione	Componente della esposizione demografica già con valore minimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata. ATTENZIONE alla fase estiva, con massimo afflusso di persone.					
B	<b>PeR</b>	Rifugiati	La presenza di rifugiati e stranieri residenti non è di per sé un problema, ma richiede attenzione nelle fasi di pianificazione e gestione delle emergenze, soprattutto nella stagione estiva ove massimo è l'afflusso di persone non residenti.					

Tabella 5.110- Quadro di dettaglio Esposizione Demografica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Mediato		
<b>TyE</b>	Tipo di Economia	80%	0,20	1	1	1	0,80	MA
<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	20%	0,60	3	2,2	0,67	0,13	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	<b>TyE</b>	Tipo di Economia	La natura turistica dell'economia locale si abbina ad elevati valori di esposizione in termini di popolazione. Non potendo intervenire su quantità di popolazione e natura economica, si consigliano opere di mitigazione dei fenomeni e preparazione dei cittadini.					
B	<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	Incrementare le politiche, anche locali, per la riduzione della disoccupazione, specie se giovanile.					

Tabella 5.111- Quadro di dettaglio Esposizione Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Rur</b>	Rurale	3%	0	1	0	0	0	MB
<b>Com</b>	Commerciale	11%	0	1	0,8	0,80	0,09	B
<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico	18%	0	1	0,8	0,80	0,15	B
<b>Res</b>	Residenziale	8%	0	1	0,8	0,80	0,06	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
B	<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico	L'area non presenta particolari evidenze di esposizione insediativa, tuttavia va tenuto conto degli ambiti storico-artistico-turistico e commerciale, vero cuore dell'economia stagionale di questo territorio.					
B	<b>Com</b>	Commerciale						

Tabella 5.112- Quadro di dettaglio Esposizione Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Temporale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Tim	Tempo	83%	0,4	2	2	1	0,83	MA
Day	Giorno	17%	0,6	4	3,1	0,74	0,12	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	Tim	Tempo	I valori per questo parametro sono elevatissimi, in quanto legati alla natura del luogo. Essendo un'area fortemente residenziale (alberghi) e commerciale, i valori sono massimi sia in fascia diurna che notturna. Si consigliano opere di mitigazione dei fenomeni e prevenzione-formazione dei residenti/ospiti.					
B	Day	Giorno						

Tabella 5.113- Quadro di dettaglio Esposizione Temporale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resistenza								
Indice	Opere di difesa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità	
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
MiE	Effetti di mitigazione		68%	0	1	1	1	0,68	!
DeI	Difesa delle infrastrutture		21%	0	2	0,2	0,10	0,02	MA
DSA	Difesa Aree strategiche		11%	0	2	2	1	0,11	!
Aree prioritarie d'intervento									
Priorità	Parametro		Azioni consigliate						
!	DSA	Difesa Aree strategiche	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.						
!	MiE	Effetti di mitigazione							
MA	DeI	Difesa delle infrastrutture	<b>(strade, reti servizi):</b> Incrementare la copertura di opere di difesa per la viabilità secondaria, specie nei punti critici.						

Tabella 5.114- Quadro di dettaglio Resistenza – Opere di Difesa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Coordinamento dei soccorsi		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Pla	Piani d'emergenza	71%	0,2	5	2,4	0,46	0,32	B
CaC	Catena di Comando e Controllo	21%	0,2	4	3,2	0,79	0,17	M
Ope	Operazioni	8%	0,4	4	2,8	0,67	0,05	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	Ope	Operazioni	Migliorare i tempi di attivazione e risposta delle squadre di soccorso.					
M	CaC	Catena di Comando e Controllo	Aumentare il numero di tecnici ed esperti di Protezione Civile.					
B	Pla	Piani d'emergenza	Realizzare un piano multi rischio; aggiornare più frequentemente il piano utilizzando lo strumento delle esercitazioni.					

Tabella 5.115- Quadro di dettaglio Resistenza – Coordinamento Soccorsi – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Comunicazioni in emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	70%	0	4	4	1	0,70	!
ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	20%	0,4	3	0,4	0	0	MA
CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	10%	0	4	4	1	0,10	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
!	CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini						
MA	ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	Istituzione di un numero d'emergenza pubblico (anche in inglese) per le emergenze ed attività di protezione civile, con capacità di risposta multiutente.					

Tabella 5.116- Quadro di dettaglio Resistenza – Comunicazioni in Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Risorse per l'emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>HuR</b>	Risorse umane	66%	0,8	4	2,6	0,56	0,37	<b>B</b>
<b>TeR</b>	Risorse tecniche	24%	0	2	2	1	0,24	<b>!</b>
<b>StR</b>	Risorse strutturali	10%	0,2	1	0,4	0,25	0,02	<b>MA</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>!</b>	<b>TeR</b>	Risorse tecniche	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
<b>MA</b>	<b>StR</b>	Risorse strutturali	Incrementare il numero dei posti letto negli ospedali della zona. Incrementare la capacità di risposta in contemporanea nei centralini d'emergenza. Incrementare il numero di azioni di soccorso eseguibili in contemporanea.					
<b>B</b>	<b>HuR</b>	Risorse umane	Incrementare il numero di medici e soccorritori professionisti, delle associazioni e volontari di protezione civile, possibilmente con un presidio estivo in zona.					

Tabella 5.117- Quadro di dettaglio Resistenza – Risorse per l’Emergenza – aree prioritarie d’intervento.

Fattore	Resilienza							
Indice	Resilienza strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Inf</b>	Infrastrutture	46%	0,2	2	1,2	0,56	0,25	<b>M</b>
<b>StA</b>	Aree strategiche	14%	0	3	0	0	0	<b>!</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>!</b>	<b>StA</b>	Aree strategiche	Componente della resilienza strutturale da sviluppare con priorità.					
<b>M</b>	<b>Inf</b>	Infrastrutture	Migliorare le opere di manutenzione viaria.					

Tabella 5.118- Quadro di dettaglio Resilienza Strutturale – aree prioritarie d’intervento.

Indice	Resilienza funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Inf	Infrastrutture	9%	0,4	10	7,6	0,75	0,07	A
StS	Servizi strategici	60%	0	5	3	0,60	0,36	B
SEA	Aree d'emergenza strategica	31%	0	10	6	0,60	0,19	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	Inf	Infrastrutture	<b>(viabilità, servizi essenziali):</b> Predisporre un piano per la rapida informazione agli utenti dei cambiamenti sulla viabilità; predisporre un piano di accesso alternativo all'area.					
M	SEA	Aree d'emergenza strategica	<b>(Strutture di Comando e Soccorso):</b> incrementare la capacità energetica d'emergenza (gruppi di continuità).					
B	StS	Servizi strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> predisporre piani interni per l'allertamento e la dislocazione rapida dei volontari nelle associazioni.					

Tabella 5.119- Quadro di dettaglio Resilienza Funzionale – aree prioritarie d'intervento

Indice	Resilienza sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Edu	Educazione	15%	0,80	4,00	2	0,38	0,06	A
TrK	Addestramento - conoscenza	10%	0,2	3	0,8	0,21	0,02	MA
Inf	Informazione	27%	0	5	3	0,60	0,16	M
SoL	Vita sociale	5%	1,2	6	1,8	0,13	0,01	MA
Wel	Servizi al cittadino	43%	0,2	13	4	0,30	0,13	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SoL	Vita sociale	Incrementare il numero di organizzazioni, circoli, associazioni presenti sul territorio.					
MA	TrK	Addestramento - conoscenza	Pianificare campagne più frequenti per la formazione e l'informazione dei cittadini. Predisporre piani di servizio civile.					
A	Edu	Educazione	Incrementare gli investimenti in cultura ed educazione.					

Tabella 5.120- Quadro di dettaglio Resilienza Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
EnN	Rete energetica	25%	2,00	5,00	2,00	0	0	MA
CoN	Rete Comunicazioni	14%	0	4	2	0,50	0,07	A
SaT	Servizi e Turismo	12%	0	4	0	0	0	MA
Eco	Economia	10%	0	1	1	1	0,10	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Eco	Economia	Componente della resilienza economica già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	EnN	Rete energetica	Incrementare la capacità funzionale delle reti, al fine di rendere il servizio attivo anche in caso di evento avverso: piani speditivi di recupero; fondi speciali per le emergenze; sistemi assicurativi.					
MA	SaT	Servizi e Turismo	Sviluppare piani per il sostegno all'economia di settore (fondi, formazione professionale, mobilità dei lavoratori).					
A	CoN	Rete Comunicazioni	Incrementare la capacità funzionale delle reti, al fine di rendere il servizio attivo anche in caso di evento avverso: piani speditivi di recupero; fondi speciali per le emergenze; sistemi assicurativi.					

Tabella 5.121- Quadro di dettaglio Resilienza Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
SCP	Pianificazione strategica città	27%	0	1	0	0	0	MA
FCP	Pianificazione funzionale città	12%	0	3	3	1	0,12	!
SCP	Pianificazione sociale città	61%	0	4	2	0,50	0,31	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	FCP	Pianificazione funzionale città	Componente della resilienza insediativa già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	SCP	Pianificazione strategica città	Predisporre piani per la dislocazione strategica delle strutture di soccorso ed assistenza.					
B	SCP	Pianificazione sociale città	Sviluppo delle periferie; supporto alle aree isolate; sviluppo di politiche dei trasporti per le aree periferiche.					

Tabella 5.122- Quadro di dettaglio Resilienza Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza ambientale		VALORI			PUNTEGGIO		
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	Priorità
Law	Leggi	75%	0	7	4	0,57	0,43	B
Act	Azioni-Attività-Campagne	25%	0,2	5	5	1	0,25	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Act	Azioni-Attività-Campagne	Componente della resilienza ambientale già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
B	Law	Leggi						

Tabella 5.123- Quadro di dettaglio Resilienza Ambientale – aree prioritarie d'intervento.



**5.6.7- S.Agata sul Santerno: soglie territoriali.**



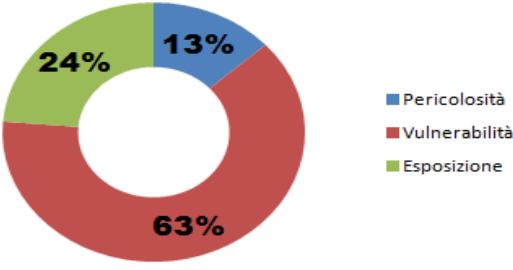
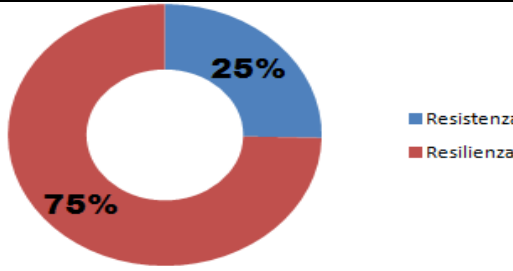
	<i>Comune di</i> <b>Sant'Agata sul Santerno</b>						
Regione	<i>Emilia Romagna</i>	Provincia		<i>Ravenna</i>			
Coordinate	<i>44° 26' 35,16" N 11° 51' 39,96" E</i>	Quota	<i>14 m</i>	Kmq	9,37	abitanti	2.862
<b>Importanza dei macro indici nel calcolo della Resilienza di Comunità</b>							
Indice Criticità Territoriale  H+V+E		 <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Pericolosità</li> <li><span style="color: red;">■</span> Vulnerabilità</li> <li><span style="color: green;">■</span> Esposizione</li> </ul>					
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
H – Pericolosità							
V - Vulnerabilità	Vs (Strutturale) – Vf (funzionale) – Vse (socio-economica)						
E – Esposizione	E <sub>1</sub> (temporale-popolazione) – E <sub>2</sub> (economica-insediativa)						
Indice Capacità adattiva  CDR <sub>ti</sub> (R1) + CDR <sub>si</sub> (R2)		 <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Resistenza</li> <li><span style="color: red;">■</span> Resilienza</li> </ul>					
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
R1 Resistenza	Dew (Opere di Difesa) – Rec (Coordinamento Soccorsi) – EmC (Emergency Communications) – EmR (Emergency Resources).						
R2 Resilienza	DrS (strutturale) – DrF (Funzionale) – DrSo (Sociale) – DrEc (Economica) – DrSe (Insediativa) – DrEn (ambientale).						

Tabella 5.124- Quadro generale Comune di Sant'Agata sul Santerno.

indice Emergenza Territoriale (IET)	indice Disastro Territoriale (IDT)	Indice Catastrofe Territoriale (ICT)
$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDR_{ti}}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDR_{si}}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDR_{ti} + CDR_{si}}$
<b>4,46</b>	<b>1,16</b>	<b>0,54</b>

Tabella 5.125- Quadro generale Soglie per il Comune di Sant'Agata sul Santerno.

### 5.6.8- S.Agata sul Santerno: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento

Fattore	Vulnerabilità							
Indice	Vulnerabilità strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	4	1,8	0,45	0,07	<b>B</b>
<b>VuS-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	1,2	0,40	0,03	<b>MB</b>
<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	3	2	0,67	0,19	<b>M</b>
<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	12	6,6	0,55	0,27	<b>A</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>A</b>	<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	<b>(Sale operative locali, sale operative PC):</b> I valori di danno strutturale sono piuttosto elevati. Si consigliano azioni di delocalizzazione e ridondanza delle funzioni, ove non possibili le opere di rafforzamento strutturale.					
<b>M</b>	<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	<b>(Industrie, case, scuole):</b> I valori di danno strutturale per l'area industriale sono piuttosto elevati. Si consigliano azioni di delocalizzazione o, ove possibili, le opere di rafforzamento strutturale.					
<b>B</b>	<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strare comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno strutturale sono importanti. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture di viabilità locale e regionale.					

Tabella 5.126- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	ponderato	
VuF-MoI	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	4	3,6	0,90	0,14	B
VuF-SeI	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	2,2	0,73	0,06	B
VuF-SpA	Aree speciali	28%	0	3	1,2	0,40	0,11	B
VuF-SES	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	11	5	0,45	0,22	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	VuF-SES	Servizi strategici d'emergenza	<b>(Sale operative locali, sale operative PC):</b> I valori di perdita di funzionalità sono piuttosto elevati. Si consigliano azioni per il mantenimento della funzionalità minima, la ridondanza dei servizi o la delocalizzazione in aree più sicure in caso di necessità. Questa azione è abbinata alla riduzione della vulnerabilità strutturale.					
B	VuF-MoI	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strare comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno funzionale sono molto elevati, si rischia il collasso della viabilità locale e l'isolamento dei territori. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture, con benefici anche per la componente funzionale.					
B	VuF-SeI	Infrastrutture per i servizi	<b>(Reti elettriche, idriche, TCL):</b> I valori di danno funzionale sono diffusamente elevati, in particolare per l'acquedotto. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture, con benefici anche per la componente funzionale.					

Tabella 5.127- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
PSW	Servizi Pubblici / Stato sociale	11%	0,8	3	0,8	0	0	!
NeM	Rete mobilità	20%	0,8	4	1,2	0,13	0,03	MB
Peo	Popolazione	69%	2	10	5,4	0,43	0,29	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	PSW	Servizi Pubblici / Stato sociale	Componente della vulnerabilità sociale già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
A	Peo	Popolazione	Nell'organizzazione dei servizi e pianificazione d'emergenza, prestare attenzione alle esigenze della popolazione anziana e straniera (per numero e provenienza geografico-culturale).					

Tabella 5.128- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Agr</b>	agricoltura	6%	0,2	1	0,8	0,75	5%	<b>MB</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MB</b>	<b>Agr</b>	agricoltura	I valori di vulnerabilità economica per il comportato agricolo sono molto elevati. Si consigliano azioni ed opere per la riduzione delle perdite da un settore predominante nell'area in analisi.					

Tabella 5.129- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità ambientale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>SoU</b>	Utilizzo del suolo	5%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	<b>MB</b>
<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	34%	0,2	1	0,6	0,50	0,17	<b>M</b>
<b>EFP</b>	Impronta ecologica	8%	0,2	1	1	1	0,08	<b>B</b>
<b>DeR</b>	Tasso di deforestazione	6%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	<b>MB</b>
<b>Bio</b>	Biocapacity	12%	0,2	1	0,6	0,50	0,06	<b>B</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>USW</b>	Rifiuti solidi urbani	Migliorare il già buono sistema di raccolta dei rifiuti, aumentando la % di rifiuti riciclati.					
<b>B</b>	<b>EFP</b>	Impronta ecologica	I valori di EFP e Bio, sono di minore importanza e legati a più generali e nazionali politiche ambientali					
<b>B</b>	<b>Bio</b>	Biocapacity						

Tabella 5.130- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Ambientale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Esposizione							
Indice	Demografica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Pop</b>	Popolazione	68%	0,20	1,00	1	1	0,68	<b>!</b>
<b>PeR</b>	Rifugiati	21%	0,20	1,00	0,6	0,50	0,11	<b>B</b>
<b>FoR</b>	Residenti stranieri	11%	0,20	1,00	0,3	0,13	0,01	<b>MB</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>!</b>	<b>Pop</b>	Popolazione	La % di popolazione esposta al rischio idrogeologico nell'area è davvero elevata. Non è possibile ridurre tale valore, ma si può agire nell'ottica di ridurre la vulnerabilità di sistema e rafforzare la capacità di risposta all'evento.					
<b>B</b>	<b>PeR</b>	Rifugiati	La presenza di rifugiati e stranieri residenti non è di per sé un problema, ma richiede attenzione nelle fasi di pianificazione e gestione delle emergenze.					

Tabella 5.131- Quadro di dettaglio Esposizione Demografica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Economica</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Mediato	
<b>TyE</b>	Tipo di Economia	80%	0,80	4	2,4	0,50	0,4	<b>A</b>
<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	20%	0,60	3	2,4	0,75	0,15	<b>B</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>A</b>	<b>TyE</b>	Tipo di Economia	L'economia locale risulta prevalentemente agricola o artigianale. Va salvaguardata con opere di mitigazione degli eventi estremi e rafforzamento del sistema locale di emergenza.					
<b>B</b>	<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	Incrementare le politiche, anche locali, per la riduzione della disoccupazione, specie se giovanile.					

Tabella 5.132- Quadro di dettaglio Esposizione Economica – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	<i>Insediativa</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Indice	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Rur</b>	Rurale	3%	0	1	0,2	0,20	0,01	<b>MB</b>
<b>Ind</b>	Industriale	37%	0	1	0,2	0,20	0,07	<b>B</b>
<b>Adm</b>	Amministrativa	5%	0	1	0,2	0,20	0,02	<b>MB</b>
<b>Com</b>	Commerciale	11%	0	1	0,2	0,20	0,02	<b>MB</b>
<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico	18%	0	1	0,4	0,40	0,03	<b>MB</b>
<b>Res</b>	Residenziale	8%	0	1	0,4	0,40	0,03	<b>MB</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>B</b>	<b>Ind</b>	Industriale	L'area non presenta particolari evidenze di esposizione insediativa, la maggior parte del territorio è agricolo. Tuttavia va tenuto conto degli ambiti produttivi industriali (agricoli e manifatturieri), rivestenti un ruolo non marginale ed importante per l'economia locale.					

Tabella 5.133- Quadro di dettaglio Esposizione Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	<i>Temporale</i>		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Tim</b>	Tempo	83%	0,4	2	0,8	0,25	0,21	<b>M</b>
<b>Day</b>	Giorno	17%	0,6	4	1,1	0,15	0,03	<b>MB</b>
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>Tim</b>	Tempo	I valori per questo parametro sono medi, in quanto legati alla natura del luogo. Essendo un'area suddivisa tra polo industriale e zona agricola, non si registrano valori elevati di esposizione-concentrazione di persone. Si hanno valori più marcati durante il giorno che non la notte. Si consigliano opere di mitigazione dei fenomeni e prevenzione-formazione dei residenti/ospiti.					

Tabella 5.134- Quadro di dettaglio Esposizione Temporale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resistenza							
Indice	Opere di difesa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
MiE	Effetti di mitigazione	68%	0	3	0	0	0	MA
DeI	Difesa delle infrastrutture	21%	0	11	2	0,18	0,04	MA
DSA	Difesa Aree strategiche	11%	0	10	0	0	0	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	MiE	Effetti di mitigazione	Pianificare la realizzazione di casse di espansione fluviale a monte dell'abitato e in generale proteggenti le zone abitative ed agricole.					
MA	DSA	Difesa Aree strategiche	<b>(aree industriali, abitative, strutture di comando, soccorso, assistenza):</b> Incrementare la copertura di opere a difesa delle aree industriali e delle strutture di comando. Rafforzare le opere di protezione da esondazione per le case, strutture di soccorso ed assistenza alla popolazione.					
MA	DeI	Difesa delle infrastrutture	<b>(strade, reti servizi):</b> Incrementare la copertura di opere di difesa per la viabilità secondaria, specie nei punti critici.					

Tabella 5.135- Quadro di dettaglio Resistenza – Opere di Difesa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Coordinamento dei soccorsi		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Pla	Piani d'emergenza	71%	0,2	5	3,4	0,67	0,47	B
CaC	Catena di Comando e Controllo	21%	0,2	4	2,4	0,58	0,12	A
Ope	Operazioni	8%	0	2	2	1	0,08	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Ope	Operazioni	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
A	CaC	Catena di Comando e Controllo	Aumentare il numero di tecnici ed esperti di Protezione Civile; predisporre normativa e regolamenti per le emergenze.					
B	Pla	Piani d'emergenza	Aggiornare più frequentemente il piano utilizzando lo strumento delle esercitazioni.					

Tabella 5.136- Quadro di dettaglio Resistenza – Coordinamento Soccorsi – aree prioritarie d'intervento

Indice	Comunicazioni in emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	70%	0	4	3	0,75	0,53	B
ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	20%	0,2	2	0,4	0,11	0,02	MA
CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	10%	0	4	4	1	0,10	!
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	Istituzione di un numero d'emergenza pubblico (anche in lingua inglese) per le emergenze ed attività di protezione civile, con capacità di risposta multiutente.					
B	REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	Dotare il Comune di un esperto in comunicazioni d'emergenza.					

Tabella 5.137- Quadro di dettaglio Comunicazioni in Emergenza – aree prioritarie d'intervento

Indice	Risorse per l'emergenza		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
HuR	Risorse umane	66%	0,2	1	0,6	0,50	0,33	B
TeR	Risorse tecniche	24%	0	1	1	1	0,25	!
StR	Risorse strutturali	10%	0,2	1	0,4	0,25	0,02	MA
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	TeR	Risorse tecniche	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	StR	Risorse strutturali	Incrementare il numero dei posti letto negli ospedali. Incrementare la capacità di risposta in contemporanea nei centralini d'emergenza. Incrementare il numero di azioni di soccorso eseguibili in contemporanea.					
B	HuR	Risorse umane	Incrementare il numero di medici e soccorritori professionisti, delle associazioni e volontari di protezione civile.					

Tabella 5.138- Quadro di dettaglio Resistenza – Risorse per l'Emergenza – aree prioritarie d'intervento.



Fattore	Resilienza							
Indice	Resilienza strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Inf	Infrastrutture	46%	0,6	14	8,4	0,58	0,27	M
StS	Servizi Strategici	32%	0	8	1	0,13	0,04	MA
StA	Aree strategiche	14%	0	6	2	0,33	0,05	MA
SEA	Aree d'emergenza strategiche	8%	0	8	4	0,50	0,04	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	StS	Servizi Strategici	<b>(scuole, servizi sanitari):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
MA	SEA	Aree d'emergenza strategiche	<b>(Strutture di Comando, soccorso ed assistenza):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
MA	StA	Aree strategiche	<b>(Industrie, case):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					

Tabella 5.139- Quadro di dettaglio Resilienza Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza funzionale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Inf	Infrastrutture	9%	1	16	11,6	0,71	0,06	A
StS	Servizi strategici	60%	0,8	12	5,6	0,43	0,26	M
SEA	Aree d'emergenza strategica	31%	0,4	8	7,4	0,92	0,29	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
A	Inf	Infrastrutture	<b>(viabilità, servizi essenziali):</b> Predisporre un piano per la rapida informazione agli utenti dei cambiamenti sulla viabilità ed attivazione delle squadre di supporto locale alla manutenzione e viabilità.					
M	StS	Servizi strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> incrementare l'autonomia energetica degli edifici; predisporre piani di ridondanza nei servizi; piani per la dislocazione rapida dei pazienti e l'allertamento dei volontari nelle associazioni.					
M	SEA	Aree d'emergenza strategica	<b>(Strutture di Comando e Soccorso):</b> incrementare la capacità energetica d'emergenza (gruppi di continuità).					

Tabella 5.140- Quadro di dettaglio Resilienza Funzionale – aree prioritarie d'intervento.



Indice	Resilienza sociale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Edu</b>	Educazione	15%	0,80	4,00	1,8	0,31	0,05	MA
<b>TrK</b>	Addestramento - conoscenza	10%	0,2	3	0,2	0	0	MA
<b>Inf</b>	Informazione	27%	0	5	1,8	0,36	0,10	A
<b>SoL</b>	Vita sociale	5%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	MA
<b>Wel</b>	Servizi al cittadino	43%	0,2	13	9,8	0,75	0,32	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	TrK	Addestramento - conoscenza	Pianificare campagne per la formazione e l'informazione dei cittadini. Predisporre piani di servizio civile.					
MA	Edu	Educazione	Pianificare campagne informative e formative per i cittadini; predisporre piani di servizio civile.					
MA	SoL	Vita sociale	Supportare la creazione di organizzazione, associazioni, circoli ricreativi e per anziani.					

Tabella 5.141- Quadro di dettaglio Resilienza Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza economica		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>PuS</b>	Servizi Pubblici	7%	0	8	3	0,38	0,02	MA
<b>IHS</b>	Settore industriale – artigianale	29%	0	16	8,8	0,55	0,16	M
<b>Agr</b>	Agricoltura	3%	0	8	4	0,50	0,02	MA
<b>SaT</b>	Servizi e Turismo	12%	0	15	6,4	0,43	0,05	MA
<b>Eco</b>	Economia	10%	0	1	1	1	0,10	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Eco	Economia	Componente della resilienza economica già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	PuS	Servizi Pubblici	Sostenere politiche, azioni e fondi per la realizzazione di piani speditivi di recupero delle strutture e funzioni.					
MA	Agr	Agricoltura	Sostenere politiche, azioni e fondi per la formazione e mobilità dei lavoratori; il supporto alle attività agricole.					

Tabella 5.142- Quadro di dettaglio Resilienza Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza insediativa		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
SCP	Pianificazione strategica città	27%	0	1	0	0	0	MA
FCP	Pianificazione funzionale città	12%	0	3	1	0,33	0,04	MA
SCP	Pianificazione sociale città	61%	0	4	1	0,25	0,15	A
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	SCP	Pianificazione strategica città	Piano per la dislocazione delle strutture strategiche in aree più sicure.					
MA	FCP	Pianificazione funzionale città	Sviluppo dei sistemi di trasporto tra aeree del territorio; realizzazione di piani per il recupero funzionale dei servizi.					
A	SCP	Pianificazione sociale città	Sviluppo delle periferie; supporto alle aree isolate; sviluppo di politiche dei trasporti per le aree periferiche.					

Tabella 5.143- Quadro di dettaglio Resilienza Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza ambientale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Law	Leggi		0	7	5,8	0,83	0,62	MB
Act	Azioni-Attività-Campagne		0	6	4	0,67	0,17	M
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	Act	Azioni-Attività-Campagne	Sviluppare la rete dei trasporti pubblici e le campagne per la raccolta differenziata.					

Tabella 5.144- Quadro di dettaglio Resilienza Ambientale – aree prioritarie d'intervento.

**5.6.9- S.Benedetto del Tronto: soglie territoriali.**



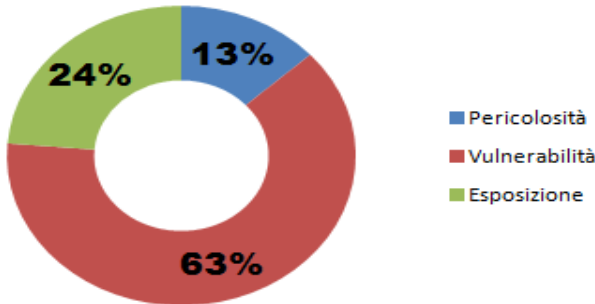
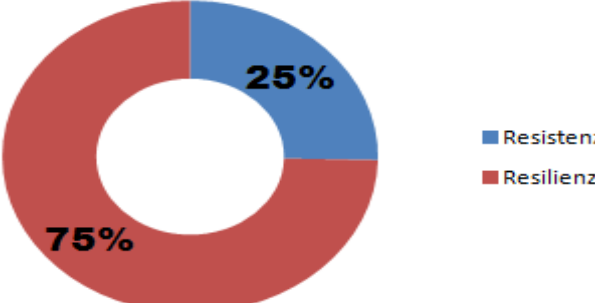
	<i>Comune di</i> <b>San Benedetto del Tronto</b>						
Regione	<i>Marche</i>		Provincia		<i>Ascoli Piceno</i>		
Coordinate	42°56'8"88 N 13°53'11"76 E		Quota	6 m	Kmq	25,41	abitanti 47.303
<b>Importanza dei macro indici nel calcolo della Resilienza di Comunità</b>							
Indice Criticità Territoriale H+V+E							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
H – Pericolosità							
V - Vulnerabilità	Vs (Strutturale) – Vf (funzionale) – Vse (socio-economica)						
E – Esposizione	E <sub>1</sub> (temporale-popolazione) – E <sub>2</sub> (economica-insediativa)						
Indice Capacità adattiva CDR <sub>ti</sub> (R1) + CDR <sub>si</sub> (R2)							
<b>Fattore</b>	<b>Indice</b>						
R1 Resistenza	Dew (Opere di Difesa) – Rec (Coordinamento Soccorsi) – EmC (Emergency Communications) – EmR (Emergency Resources).						
R2 Resilienza	DrS (strutturale) – DrF (Funzionale) – DrSo (Sociale) – DrEc (Economica) – DrSe (Insediativa) – DrEn (ambientale).						

Tabella 5.145- Quadro generale Comune di San Benedetto del Tronto.

<b>indice Emergenza Territoriale (IET)</b>	<b>indice Disastro Territoriale (IDT)</b>	<b>Indice Catastrofe Territoriale (ICT)</b>
$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDR_{ti}}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDR_{si}}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDR_{ti} + CDR_{si}}$
<b>5,62</b>	<b>1,33</b>	<b>0,68</b>

Tabella 5.146- Quadro generale Soglie per il Comune di San Benedetto del Tronto.

**5.6.10- S.Benedetto del Tronto: quadro di dettaglio - aree prioritarie d'intervento.**

Fattore	Vulnerabilità							
Indice	Vulnerabilità strutturale		VALORI			PUNTEGGIO		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>VuS-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	6	2	0,33	0,05	MB
<b>VuS-Sel</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	1,4	0,47	0,04	MB
<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	3	1,4	0,47	0,13	B
<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	13	5,2	0,40	0,20	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>VuS-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	<b>(Sale operative locali, sale operative strutture di soccorso e Protezione Civile):</b> I valori di danno strutturale non sono particolarmente elevati, ma è preferibile una loro riduzione. Si consigliano azioni di delocalizzazione e ridondanza delle funzioni, ove non possibili le opere di rafforzamento strutturale.					
<b>B</b>	<b>VuS-SpA</b>	Aree speciali	<b>(Industrie, case, scuole):</b> I valori di danno strutturale per l'area industriale sono elevati. Si consigliano azioni di delocalizzazione o, ove possibili, le opere di rafforzamento strutturale.					

**Tabella 5.147-** Quadro di dettaglio Vulnerabilità Strutturale – aree prioritarie d'interven

Indice	Vulnerabilità funzionale		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro		Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	ponderato	
<b>VuF-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	15%	0	6	2,8	0,47	0,07	B
<b>VuF-SeI</b>	Infrastrutture per i servizi	8%	0	3	1,8	0,60	0,06	B
<b>VuF-SpA</b>	Aree speciali	28%	0	3	1,4	0,47	0,13	B
<b>VuF-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	49%	0	13	5	0,38	0,19	M
<b>Aree prioritarie d'intervento</b>								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>M</b>	<b>VuF-SES</b>	Servizi strategici d'emergenza	<b>(Sale operative locali, sale operative strutture di soccorso e Protezione Civile):</b> I valori di perdita di funzionalità sono marcati per le strutture di protezione civile e polizia locale. Si consigliano azioni per il mantenimento della funzionalità minima, la ridondanza dei servizi o la delocalizzazione in aree più sicure in caso di necessità. Questa azione è abbinata alla riduzione della vulnerabilità strutturale.					
<b>B</b>	<b>VuF-SpA</b>	Aree speciali	<b>(Industrie, Case, Scuole):</b> I valori di perdita di funzionalità sono marcati per l'area industriale. Si consigliano azioni per il mantenimento della funzionalità minima o la delocalizzazione in aree più sicure. Questa azione è abbinata alla riduzione della vulnerabilità strutturale.					
<b>B</b>	<b>VuF-MoI</b>	Infrastrutture per la mobilità	<b>(strade comunali e prov/reg.li, ferrovie) :</b> I valori di danno funzionale sono significativi, specie per la viabilità locale. Si consigliano opere di rafforzamento delle infrastrutture, con benefici anche per la componente funzionale.					

Tabella 5.148- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità sociale		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	11%	0,8	3	0,8	0	0	!
<b>NeM</b>	Rete mobilità	20%	0,8	4	1,2	0,13	0,03	MB
<b>Peo</b>	Popolazione	69%	2	10	5	0,38	0,26	A
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	<b>PSW</b>	Servizi Pubblici / Stato sociale	Componente della vulnerabilità sociale già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
A	<b>Peo</b>	Popolazione	Nell'organizzazione dei servizi e pianificazione d'emergenza, prestare attenzione alle esigenze della popolazione anziana e straniera (per numero e provenienza geografico-culturale).					

Tabella 5.149- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Sociale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità economica		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>EnS</b>	Settore energetico	4%	0	1	0,8	0,80	0,03	MB
<b>Agr</b>	agricoltura	6%	0	1	0,2	0,20	0,01	MB
<b>HaS</b>	settore artigianale	27%	0	1	0,4	0,40	0,11	B
<b>InS</b>	Settore industriale	39%	0	1	0,4	0,40	0,16	M
<b>SeS</b>	Servizi – commercio	10%	0	2	0,4	0,20	0,02	MB
<b>ToS</b>	Turismo	14%	0	1	0,2	0,20	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	<b>InS</b>	Settore industriale	Il valore della vulnerabilità del comparto industriale ed artigianale è significativo. Si consiglia pertanto l'adozione di azioni strutturali, funzionali e progettuali per la mitigazione dell'impatto del fenomeno sul bene e la riduzione dei danni economici.					
B	<b>HaS</b>	settore artigianale						

Tabella 5.150- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Vulnerabilità ambientale		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
SoU	Utilizzo del suolo	5%	0,2	1	0,6	0,50	0,02	MB
USW	Rifiuti solidi urbani	34%	0,2	1	0,6	0,50	0,17	M
EFP	Impronta ecologica	8%	0,2	1	1	1	0,08	B
DeR	Tasso di deforestazione	6%	0,2	1	0,8	0,75	0,04	MB
Bio	Capacità Bio	12%	0,2	1	0,6	0,50	0,06	B
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	USW	Rifiuti solidi urbani	Migliorare il già buono sistema di raccolta dei rifiuti, aumentando la % di rifiuti riciclati.					
B	EFP	Impronta ecologica	I valori di EFP e Bio, sono di minore importanza e legati a più generali e nazionali politiche ambientali					
B	Bio	Capacità Bio						

Tabella 5.151- Quadro di dettaglio Vulnerabilità Ambientale – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Esposizione							
Indice	Demografica		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Pop	Popolazione	68%	0,20	1,00	1	1	0,68	!
PeR	Rifugiati	21%	0,20	1,00	0,4	0,25	0,05	MB
FoR	Residenti stranieri	11%	0,20	1,00	0,4	0,25	0,03	MB
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Pop	Popolazione	La % di popolazione esposta al rischio idrogeologico nell'area è davvero elevata ed aumenta in modo esponenziale nel periodo estivo. Non è possibile ridurre tale valore, ma si può agire nell'ottica di ridurre la vulnerabilità di sistema e rafforzare la capacità di risposta all'evento.					

Tabella 5.152- Quadro di dettaglio Esposizione Demografica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Economica		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Mediato		
<b>TyE</b>	Tipo di Economia	80%	0,60	3	1,8	0,50	0,4	<b>A</b>
<b>Emp</b>	Dati sull'impiego	20%	0,60	3	1,8	0,50	0,1	<b>B</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>A</b>	<b>TyE</b>	Tipo di Economia	L'economia locale risulta prevalentemente legata a turismo e servizi. Va salvaguardata con opere di mitigazione degli eventi estremi e rafforzamento del sistema di pianificazione locale di emergenza.					

Tabella 5.153- Quadro di dettaglio Esposizione Economica – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Insediativa		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Rur</b>	Rurale	3%	0	1	0,8	0,80	0,02	<b>MB</b>
<b>Ind</b>	Industriale	37%	0	1	0,2	0,20	0,07	<b>B</b>
<b>Adm</b>	Amministrativa	5%	0	1	0,3	0,30	0,02	<b>MB</b>
<b>Com</b>	Commerciale	11%	0	1	0,4	0,40	0,04	<b>MB</b>
<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico	18%	0	1	0,4	0,40	0,07	<b>B</b>
<b>Res</b>	Residenziale	8%	0	1	0,8	0,80	0,06	<b>B</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>B</b>	<b>Ind</b>	Industriale	L'area presenta particolari evidenze di esposizione nel settore residenziale, storico-artistico-commerciale. Va tenuto conto quindi della natura economica di questo territorio, nell'adozione di corrette strategie di pianificazione territoriale.					
<b>B</b>	<b>HAT</b>	Storico – Artistico – Turistico						
<b>B</b>	<b>Res</b>	Residenziale						

Tabella 5.154- Quadro di dettaglio Esposizione Insediativa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Temporale		valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
<b>Tim</b>	Tempo	83%	0,4	2	1,4	0,63	0,52	<b>MA</b>
<b>Day</b>	Giorno	17%	0,6	4	2,3	0,50	0,08	<b>B</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>Tim</b>	Tempo	I valori per questo parametro sono elevati, in quanto legati alla natura del luogo. L'area si caratterizza per vocazione residenziale, turistica e manifatturiera, pertanto si registrano valori elevati di esposizione in base all'orario e zona della città. Si hanno valori più marcati durante il giorno che non la notte. Si consigliano opere di mitigazione dei fenomeni e prevenzione-formazione dei residenti/ospiti.					
<b>B</b>	<b>Day</b>	Giorno						

Tabella 5.155- Quadro di dettaglio Esposizione Temporale – aree prioritarie d'intervento.



Fattore	Resistenza							
Indice	Opere di difesa		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
MiE	Effetti di mitigazione	68%	0	4	2	0,50	0,34	B
DeI	Difesa delle infrastrutture	21%	1,6	16	5	0,24	0,05	MA
DSA	Difesa Aree strategiche	11%	1	10	4,4	0,38	0,04	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	DSA	Difesa Aree strategiche	<b>(aree industriali, abitative, strutture di comando, soccorso, assistenza):</b> Incrementare la copertura di opere a difesa delle aree industriali e delle strutture di comando. Rafforzare le opere di protezione da esondazione per le case, strutture di soccorso ed assistenza alla popolazione.					
MA	DeI	Difesa delle infrastrutture	<b>(strade, reti servizi):</b> Incrementare la copertura di % delle opere di difesa lungo la viabilità secondaria. Elevare il grado di protezione delle reti di servizi.					
B	MiE	Effetti di mitigazione	Pianificare la realizzazione di casse di espansione fluviale a monte dell'abitato e in generale proteggenti le zone abitative e produttive.					

Tabella 5.156- Quadro di dettaglio Resistenza – Opere di Difesa – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Coordinamento dei soccorsi		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Pla	Piani d'emergenza	71%	0,2	5	3,2	0,63	0,44	B
CaC	Catena di Comando e Controllo	21%	0,2	4	2,2	0,53	0,11	A
Ope	Operazioni	8%	0,4	4	4	1	0,08	!
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	Ope	Operazioni	Componente della resistenza già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
A	CaC	Catena di Comando e Controllo	Aumentare il numero di tecnici ed esperti di Protezione Civile; predisporre normativa e regolamenti per le emergenze.					
B	Pla	Piani d'emergenza	Aggiornare più frequentemente il piano utilizzando lo strumento delle esercitazioni.					

Tabella 5.157 Quadro di dettaglio Resistenza – Coordinamento Soccorsi – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Comunicazioni in emergenza		Valori			Punteggio		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	70%	0	4	2	0,50	0,35	B
ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	20%	0,4	4	0,8	0,11	0,02	MA
CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	10%	0	4	0	0	0	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	CEC	Comunicazioni d'Emergenza per cittadini	Progettazione e realizzazione piani di comunicazione, campagne informative, sistemi di comunicazioni ed allertamento della popolazione.					
MA	ECS	Servizio Comunicazioni in emergenza	Istituzione di un numero unico (anche in inglese) per le chiamate d'emergenza.					
B	REC	Comunicazioni d'emergenza per Soccorritori	Stesura di un piano di comunicazione per le emergenze ed individuazione di un esperto in comunicazioni d'emergenza.					

Tabella 5.158- Quadro di dettaglio Resistenza – Comunicazioni in Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Risorse per l'emergenza		Valori			Punteggio		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
HuR	Risorse umane	66%	1	5	2,8	0,45	0,30	M
TeR	Risorse tecniche	24%	0,8	6	3,4	0,50	0,12	A
StR	Risorse strutturali	10%	0,2	1	0,4	0,25	0,02	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	StR	Risorse strutturali	Incrementare il numero dei posti letto negli ospedali. Incrementare la capacità di risposta in contemporanea nei centralini d'emergenza. Incrementare il numero di azioni di soccorso eseguibili in contemporanea.					
A	TeR	Risorse tecniche	Incrementare la capacità operativa (addestramento teorico, tecnico ed operativo) delle squadre di soccorso professioniste e volontarie. Dotare il Comune di un fondo speciale per le emergenze.					
M	HuR	Risorse umane	Incrementare il numero di medici e soccorritori professionisti, delle associazioni e volontari di protezione civile.					

Tabella 5.159- Quadro di dettaglio Resistenza – Risorse per l'Emergenza – aree prioritarie d'intervento.

Fattore	Resilienza							
Indice	Resilienza strutturale		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	46%	0,4	14	8,2	0,57	0,26	M
StS	Servizi Strategici	32%	0	12	4	0,33	0,11	A
StA	Aree strategiche	14%	0	7	0	0	0	MA
SEA	Aree d'emergenza strategiche	8%	0	12	1	0,08	0	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	StA	Aree strategiche	<b>(Industrie, case):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
MA	SEA	Aree d'emergenza strategiche	<b>(Strutture di Comando, soccorso ed assistenza):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					
A	StS	Servizi Strategici	<b>(scuole, servizi sanitari):</b> dotare le strutture di un piano per la dislocazione in aree più sicure (se necessario); norme per la costruzione-funzionamento di nuove strutture o piani di consolidamento per quelle esistenti.					

Tabella 5.160 Quadro di dettaglio Resilienza Strutturale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza funzionale		Valori			Punteggio		Priorità
Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato		
Inf	Infrastrutture	9%	1,2	15	8,8	0,55	0,05	MA
StS	Servizi strategici	60%	0,6	14	8,4	0,58	0,35	B
SEA	Aree d'emergenza strategica	31%	0,2	8	5,6	0,69	0,22	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
MA	Inf	Infrastrutture	<b>(viabilità, servizi essenziali):</b> Predisporre un piano per la rapida informazione agli utenti dei cambiamenti sulla viabilità ed attivazione delle squadre di supporto locale alla manutenzione e viabilità.					
M	SEA	Aree d'emergenza strategica	<b>(Strutture di Comando e Soccorso):</b> incrementare la capacità energetica d'emergenza (gruppi di continuità) e pianificare la ridondanza dei servizi.					
B	StS	Servizi strategici	<b>(Ospedali, Servizi Sanitari, Vigili del Fuoco, Polizia, Scuole):</b> incrementare l'autonomia energetica degli edifici; predisporre piani di ridondanza nei servizi; piani per la dislocazione rapida dei pazienti; piani interni per l'allertamento dei volontari nelle associazioni.					

Tabella 5.161- Quadro di dettaglio Resilienza Funzionale – aree prioritarie d'intervento.

Indice	Resilienza sociale		Valori			Punteggio		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>Edu</b>	Educazione	15%	0,80	4,00	1,8	0,31	0,05	<b>A</b>
<b>TrK</b>	Addestramento - conoscenza	10%	0,2	3	1,4	0,43	0,04	<b>MA</b>
<b>Inf</b>	Informazione	27%	0	4	2	0,50	0,13	<b>A</b>
<b>SoL</b>	Vita sociale	5%	1,2	6	4,4	0,67	0,03	<b>MA</b>
<b>Wel</b>	Servizi al cittadino	43%	0,2	13	7,6	0,58	0,25	<b>M</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>MA</b>	<b>TrK</b>	Addestramento - conoscenza	Pianificare campagne per la formazione dei cittadini.					
<b>MA</b>	<b>SoL</b>	Vita sociale	Supportare la creazione di organizzazioni, associazioni, circoli ricreativi e per anziani.					
<b>A</b>	<b>Edu</b>	Educazione	Incrementare fondi ed iniziative, anche comunali, per le attività educative-culturali. Supporto l'aumento dei cittadini diplomati e laureati.					

Tabella 5.162- Quadro di dettaglio Resilienza Sociale – aree prioritarie d'intervento

Indice	Resilienza economica		Valori			Punteggio		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
<b>EnN</b>	Rete energetica	25%	2	5	2	0	0	<b>MA</b>
<b>CoN</b>	Rete Comunicazioni	14%	0	4	2	0,50	0,07	<b>A</b>
<b>PuS</b>	Servizi Pubblici	7%	0	5	3	0,60	0,04	<b>MA</b>
<b>IHS</b>	Settore industriale – artigianale	29%	0,4	14	1,8	0,10	0,03	<b>MA</b>
<b>Agr</b>	Agricoltura	3%	0,2	7	0,2	0	0	<b>MA</b>
<b>SaT</b>	Servizi e Turismo	12%	0,4	14	2,8	0,18	0,02	<b>MA</b>
<b>Eco</b>	Economia	10%	0	1	1	1	0,10	<b>!</b>
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
<b>!</b>	<b>Eco</b>	Economia	Componente della resilienza economica già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
<b>MA</b>	<b>SaT</b>	Servizi e Turismo	Sostenere politiche, azioni e fondi per la realizzazione di piani speditivi di recupero delle strutture e funzioni; la formazione del personale; la mobilità dei lavoratori; i piani di supporto economico per il settore.					
<b>MA</b>	<b>IHS</b>	Settore industriale – artigianale						

Tabella 5.163- Quadro di dettaglio Resilienza Economica – aree prioritarie d'intervento

Indice	Resilienza insediativa		Valori			Punteggio		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
SCP	Pianificazione strategica città	27%	0	1	0	0	0	MA
FCP	Pianificazione funzionale città	12%	0	3	3	1	0,12	!
SCP	Pianificazione sociale città	61%	0	4	0	0	0	MA
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
!	FCP	Pianificazione funzionale città	Componente della resilienza economica già con valore massimo rispetto ai parametri presi in considerazione. Nessuna azione consigliata.					
MA	SCP	Pianificazione sociale città	Sviluppo delle periferie; supporto alle aree isolate; sviluppo di politiche dei trasporti per le aree periferiche.					
MA	SCP	Pianificazione strategica città	Piano per la dislocazione delle strutture strategiche in aree più sicure.					

Tabella 5.164- Quadro di dettaglio Resilienza Insediativa – aree prioritarie d'intervento

Indice	Resilienza ambientale		Valori			Punteggio		Priorità
	Parametro	Peso AHP	Min	Max	Reale	Normalizzato	Ponderato	
Law	Leggi	75%	0	7	5,8	0,83	0,62	MB
Act	Azioni-Attività-Campagne	25%	0,2	5	4	0,79	0,20	M
Aree prioritarie d'intervento								
Priorità	Parametro		Azioni consigliate					
M	Act	Azioni-Attività-Campagne	Sviluppare campagne per la raccolta differenziata.					

Tabella 5.165- Quadro di dettaglio Resilienza Ambientale – aree prioritarie d'intervento

## **capitolo 5 - Risultati**

### **Bibliografia**

- Catani, F. et al., 2012. *Safe Land - Living with landslide risk in Europe: Assessment, effects of global change, and risk management strategies*, Firenze: Università di Firenze.
- CENSIS (2016), *Dalla fotografia dell'evoluzione della sanità italiana alle soluzioni in campo*, Roma, CENSIS.
- ISPRA (2016), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Roma, ISPRA.
- ISTAT (2017), *Rapporto annuale 2017. La situazione del Paese*, Roma, ISTAT.
- ISTAT (2017), *Studenti e scuole dell'istruzione primaria e secondaria d'Italia*, Roma, ISTAT.
- ISTAT (2016), *Italia in cifre 2016*, Roma, ISTAT.
- ISTAT (2016), *Permessi di soggiorno per asilo politico e protezione umanitaria*, Roma, ISTAT.
- Rapporto Osservasalute 2016. Stato di salute e qualità dell'assistenza nelle regioni italiane*, Roma, Università Cattolica del Sacro Cuore.
- Suardi, I., 2002. *Problematiche territoriali legate alla frana di Ancona del 1982*. Università degli Studi di Macerata.

## **capitolo 6**

### *- Interpretazione e discussione dei dati -*

#### **Indice**

6.1 – Chiave di lettura degli indici pesati con metodo AHP.

6.2 – Analisi delle soglie territoriali.

6.3 – Analisi ed interpretazione aree prioritarie d'azione.

6.4 – Analisi generale dei punteggi finali.

6.5 – Un'unità di misura per classificare i Comuni.

## 6.1 – Chiave di lettura degli indici pesati con metodo AHP.

La metodologia AHP si basa sul confronto a coppie tra elementi connessi tramite una gerarchia di dominanza. Il confronto viene condotto tramite il “giudizio di esperti” al fine di dare solidità alle pesature finali, sia per avere uno sguardo più ampio sul fenomeno in analisi per ed evitare giudizi e visioni super specializzate, o troppo settoriali, che possano in qualche modo influenzare l’analisi degli scenari finali. Come anticipato nel *paragrafo* 5.3, questa fase della ricerca si è svolta grazie alla collaborazione di esperti italiani e stranieri, appartenenti al mondo tecnico, scientifico ed accademico. Il coinvolgimento di queste professionalità non è stato facile, per i seguenti motivi:

- **Tempo:** generalmente i tecnici di settore hanno davvero poco tempo per collaborare a questo tipo di attività di supporto alla ricerca. In questo caso specifico, prima di poter procedere alla mera compilazione dei questionari AHP, è stata necessaria la trasmissione di un minimo di informazioni basilari, necessarie alla comprensione del tipo di lavoro richiesto che, per quanto semplificato e trasmesso in forma ridotta, presentava alcuni elementi critici, legati al grado di innovazione del modello teorico adottato;
- **Progetto:** prima di poter compilare in modo sensato i questionari, è stato necessario spiegare adeguatamente il progetto di ricerca. Gli esperti coinvolti hanno dovuto prendere conoscenza del disegno teorico e degli aspetti “filosofici” posti a fondamento del lavoro. Diversamente non avrebbero avuto gli strumenti per interpretare correttamente una nuova formula, in cui trovano spazio insieme nuovi elementi, come la Resilienza e Resistenza, e vecchie conoscenze come Hazard, Vulnerability ed Exposure, che seppur molto più familiari, giocanti ora un ruolo in parte diverso. Saltare questa delicata fase di presentazione del lavoro, avrebbe comportato, sia la possibilità di una parziale, o distorta lettura di tutto il processo di ricerca, sia l’affrontare la tematica con un “sguardo antico”, lontano dalle finalità della ricerca ed indicazioni internazionali;
- **Contesto:** la metodologia AHP richiede l’espressione del giudizio di esperti che abbiano, sia una profonda conoscenza degli elementi in gioco (i perché di una determinata interconnessione gerarchica tra le parti), sia una conoscenza chiara dello scenario, ovvero del territorio-sistema-comunità rispetto al quale si richiede di esprimere un giudizio sugli strumenti (criteri) a disposizione. Generalmente per venire incontro alle necessità appena espresse, i tecnici vengono selezionati tra coloro che vivono in prossimità fisica e conoscitiva del fenomeno in analisi. Nel nostro caso questo non è stato possibile, sia per la scarsità di tecnici di settore in



loco, sia per la difficoltà di trovare tecnici già in grado di utilizzare con maneggevolezza un lavoro sperimentale complesso.

Al di là delle problematiche descritte, la compilazione delle schede AHP ha permesso il raggiungimento del primo risultato della ricerca (*paragrafo 3.4*): l'indicizzazione delle caratteristiche chiave di un sistema territoriale.

<b>Indice Criticità Territoriale (ICT)</b>								
<b>ICT = H (Pericolosità) + V (Vulnerabilità) + E (Esposizione)</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Data for ICT Donut Chart</caption> <thead> <tr> <th>Componente</th> <th>Percentuale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pericolosità (H)</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Vulnerabilità (V)</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>Esposizione (E)</td> <td>24%</td> </tr> </tbody> </table>	Componente	Percentuale	Pericolosità (H)	13%	Vulnerabilità (V)	63%	Esposizione (E)	24%
Componente	Percentuale							
Pericolosità (H)	13%							
Vulnerabilità (V)	63%							
Esposizione (E)	24%							
<b>Indice Capacità adattiva (ICA)</b>								
<b>ICA = CDRti (R1-Resistenza) + CDRsi (R2-Resilienza)</b>								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Data for ICA Donut Chart</caption> <thead> <tr> <th>Componente</th> <th>Percentuale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza (R1)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Resilienza (R2)</td> <td>75%</td> </tr> </tbody> </table>	Componente	Percentuale	Resistenza (R1)	25%	Resilienza (R2)	75%		
Componente	Percentuale							
Resistenza (R1)	25%							
Resilienza (R2)	75%							

tabella 6.1 – Componenti ICT e ICA pesati con AHP e normalizzati.

$$IIR = \frac{ICT}{ICA} = \frac{(H+V+E)}{(CDR_{ti}+CDR_{si})} = \frac{0,13 H + 0,63 V + 0,24 E}{0,25 CDR_{ti} + 0,75 CDR_{si}}$$

Il risultato finale va interpretato con cautela. I pesi AHP non indicano dei valori assoluti, universalmente riconosciuti come valori pesati tra gli elementi costituenti IIR, ma semplicemente una delle possibili combinazioni consistenti. Così espressa la formula ci trasmette subito con chiarezza l'interesse, attenzione e propensione verso l'ambito Resilienza più che Resistenza, segno questo di un cambio di dottrina importante tra una metodologia d'approccio (protesa al futuro) più legata agli elementi di prevenzione e mitigazione che non al soccorso e recupero post evento (vecchio approccio). Ci si trova di fronte quindi solo ad una prospettiva e lettura, basata sulle più attuali strategie di approccio alle dinamiche di DRR. Non è quindi necessariamente l'unica chiave di lettura possibile. Così espressa la formula ci trasferisce le seguenti informazioni:

- *Indice di Criticità Territoriale (ICT)*: l'elemento Vulnerabilità (63%) è sicuramente il fattore principale su cui focalizzare ogni attenzione. Segue l'elemento Esposizione (24%) su cui si può lavorare, ad esempio in termini di riduzione dei valori esposti (beni e persone); ed infine l'elemento Pericolosità (13%). Questi, pur essendo l'elemento "scatenante" o se vogliamo lo scenario di fondo, assume un peso minore in virtù del nuovo approccio che vede i disastri più come fenomeni sociali che semplici eventi naturali estremi. Togliere l'attenzione dal pericolo, significa affrontare in modo nuovo le tematiche di DRR, concentrando attenzioni e risorse nella riduzione della vulnerabilità più che dei fenomeni naturali, notoriamente poco gestibili dall'Uomo e sempre più influenzati dai cambiamenti climatici in atto;
- *Indice di Capacità Adattiva (ICA)*: rappresenta uno degli elementi più innovativi. Racchiude le componenti Resistenza e Resilienza nel più generale concetto di Capacità. In questo caso il ruolo preponderante è giocato dalla Resilienza (75%) ed in forma minoritaria dalla Resistenza (25%). Anche in questo caso, la preponderante pesatura verso la Resilienza nasce dalla consapevole scelta di dare centralità chiara e netta alle azioni di tipo resiliente ed approcci di tipo adattivo.

Fermo restando i processi di normalizzazione, separati tra numeratore e denominatore, nel complesso si avrebbe massima attenzione per gli elementi Resilienza (75%) e, Vulnerabilità (63%), ovvero per i settori principali ove approntare azioni di mitigazione ed adattamento. Questo dato è in linea con la visione di UN-ISDR. Va anche detto che in molti studi non si ha una separazione così netta tra Resistenza e Resilienza, mentre la Vulnerabilità viene spesso posta in antitesi alla Resilienza. In questo lavoro gli elementi Resistenza (25%) ed Esposizione (24%) sono ben delineati e, come vedremo, dotati di uno stretto legame, a causa del ruolo centrale giocato nel dimensionamento di uno scenario

emergenziale. Marginale rimane l'elemento Pericolo (13%), non potendo quest'ultimo essere significativamente ridotto tramite l'azione diretta dell'Uomo.

Nel calcolo dei livelli inferiori al Target, non è stato necessario ricorrere ai due passaggi di pesatura e normalizzazione separata. I valori finali, espressi in %, forniscono una chiave di lettura interessante sul contributo fornito da ciascun elemento.

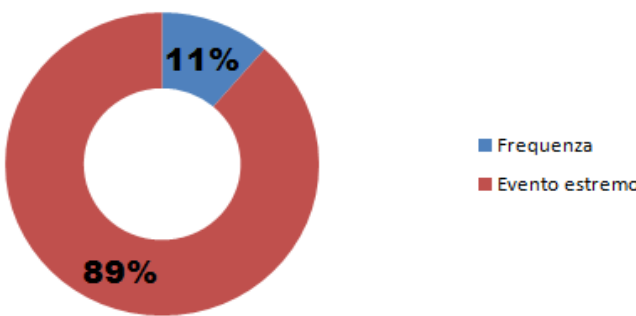
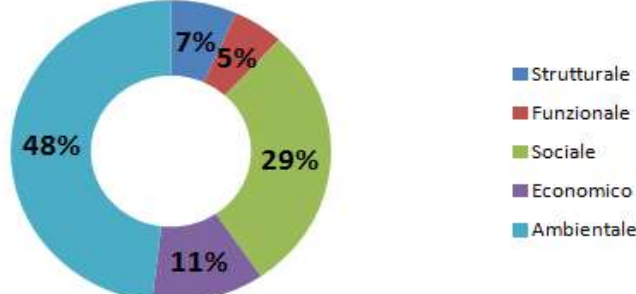
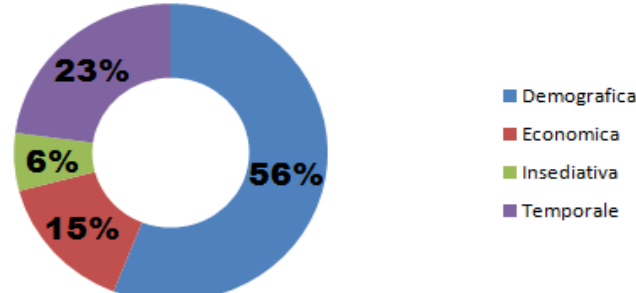
ICT - Indice di Criticità Territoriale		
Target	Criterio	Pesatura AHP
<p><b>H</b> Pericolosità 13%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frequenza;</li> <li>▪ Evento Estremo.</li> </ul>	 <p>■ Frequenza ■ Evento estremo</p>
<p><b>V</b> Vulnerabilità 64%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strutturale;</li> <li>▪ Funzionale;</li> <li>▪ Sociale;</li> <li>▪ Economica;</li> <li>▪ Ambientale.</li> </ul>	 <p>■ Strutturale ■ Funzionale ■ Sociale ■ Economico ■ Ambientale</p>
<p><b>E</b> Esposizione 23%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Demografica;</li> <li>▪ Economica;</li> <li>▪ Insediativa;</li> <li>▪ Temporale.</li> </ul>	 <p>■ Demografica ■ Economica ■ Insediativa ■ Temporale</p>

tabella 6.2 – Pesatura dei componenti e sottocomponenti dell' ICT.

Gli elementi su cui si dovranno concentrare le azioni saranno quindi:

- **H** → nessuna azione particolare. Ciò è dovuto al fatto che gli elementi componenti questo fattore si limitano a descrivere le caratteristiche del fenomeno in sé e, rispetto al totale del ICT rappresentano, nel complesso, solo il 13%. Risulterebbe quindi estremamente dispendioso e probabilmente controproducente tentare delle azioni volte alla riduzione diretta di questi parametri;

- **V** → attenzione massima puntata sui criteri ambientali e sociali. I dati finali mostrano un cambiamento di prospettiva importante. Si passa infatti da un approccio prevalentemente di tipo strutturale-ingegneristico ad uno di tipo socio-ecosistemico. Se, come abbiamo visto, i disastri sono dei fenomeni sociali, sarà proprio sul terreno di intersezione tra ambiente – uomo – società ed economia che dovranno concentrarsi sforzi e risorse;
- **E** → l'elemento discriminante è la presenza di persone in aree pericolose. Ciò può essere dovuto alla presenza di insediamenti in zone non sicure, o alla presenza di grandi quantità di persone in territori poco coperti da servizi d'emergenza. Non va poi sottovalutata la stagionalità delle presenze, che può incidere di molto nei calcoli dell'Esposizione. Questi 3 elementi, nel loro complesso, possono creare valutazioni abnormi in termini di "valori esposti". L'ambito demografico, unito a quello insediativo, ha ripercussioni inoltre nella sfera temporale, modificando ulteriormente i valori finali. Per tale motivo nella valutazione delle soglie il fattore E è stato scomposto in E<sub>1</sub> (Demografica-Temporale) ed E<sub>2</sub> (Economica-Insediativa), per meglio rispondere all'esigenza di valutare tipologie di soglie differenti. Il fattore demografico può risentire in modo significativo dei flussi turistici e delle fasce orarie, specie nella differenziazione diurna-notturna. In tutti questi casi non sarà possibile operare direttamente sul fattore E nell'ottica di ridurlo, mentre saranno possibili azioni indirette di mitigazione e riduzione del danno e valore esposto operando sui fattori V ed R2.

ICA – Indice di Capacità Adattiva																
Target	Criterio	Pesatura AHP														
<b>CDR<sub>ti</sub></b> Resistenza 25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opere di Difesa;</li> <li>▪ Coordinamento Soccorsi;</li> <li>▪ Comunicazioni in Emergenza;</li> <li>▪ Risorse per le Emergenza.</li> </ul>	<table border="1"> <caption>Pesatura AHP per CDR<sub>ti</sub></caption> <thead> <tr> <th>Componente</th> <th>Pesatura (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Opere di Difesa</td> <td>56%</td> </tr> <tr> <td>Coordinamento Soccorsi</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Risorse per l'Emergenza</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Comunicazioni d'Emergenza</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Componente	Pesatura (%)	Opere di Difesa	56%	Coordinamento Soccorsi	24%	Risorse per l'Emergenza	13%	Comunicazioni d'Emergenza	7%				
Componente	Pesatura (%)															
Opere di Difesa	56%															
Coordinamento Soccorsi	24%															
Risorse per l'Emergenza	13%															
Comunicazioni d'Emergenza	7%															
<b>CDR<sub>si</sub></b> Resilienza 75%	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strutturale;</li> <li>▪ Funzionale;</li> <li>▪ Sociale;</li> <li>▪ Economica;</li> <li>▪ Insediativa;</li> <li>▪ Ambientale.</li> </ul>	<table border="1"> <caption>Pesatura AHP per CDR<sub>si</sub></caption> <thead> <tr> <th>Componente</th> <th>Pesatura (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resilienza Sociale</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Resilienza Ambientale</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Resilienza Economica</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Resilienza Funzionale</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Resilienza Insediativa</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Resilienza Strutturale</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	Componente	Pesatura (%)	Resilienza Sociale	37%	Resilienza Ambientale	24%	Resilienza Economica	17%	Resilienza Funzionale	8%	Resilienza Insediativa	10%	Resilienza Strutturale	4%
Componente	Pesatura (%)															
Resilienza Sociale	37%															
Resilienza Ambientale	24%															
Resilienza Economica	17%															
Resilienza Funzionale	8%															
Resilienza Insediativa	10%															
Resilienza Strutturale	4%															

tabella 6.3 – Pesatura dei componenti e sottocomponenti dell' ICA.

Nelle due componenti di ICA, gli ambiti in cui concentrare le azioni saranno i seguenti:

- **R1** → è scomponibile in due settori: le opere di difesa (prevenzione) e le azioni di soccorso. Le opere di difesa (56%) sono fondamentali nell'ottica di una mitigazione delle cause indirette ed effetti. Se ben si opera in questo ambito, si ridurranno molto le azioni necessarie nei restanti settori di R1. Le opere di difesa, nei fatti, rappresentano un'altra faccia delle opere strutturali e continuano ad avere un ruolo importante, pur afferenti ad un fattore come R1-Resistenza che assume nell'ambito di ICA solo il 25 % del peso totale;
- **R2** → l'ambito resilienza è, al contempo, estremamente complesso e strettamente legato al fattore Vulnerabilità. Non possiamo di certo definirli elementi in antitesi, ma è indubbio che da un buon lavoro sulla Resilienza ne possa derivare una riduzione del valore di Vulnerabilità e, al pari, con valori di V bassi, avremmo meno necessità di operare su R2. In questo studio gli elementi di R2 più significativi risultano essere la resilienza Sociale (37%), Ambientale (24%) ed Economica (17%). Ciò è conseguenza di una scelta precisa, dal momento che si vuole modellare la risposta del sistema, al fine di contrastare le conseguenze di situazioni avverse, ed evitare ripercussioni e cambiamenti significativi nella sfera socio-economica di medio-lungo periodo.

Utilizzando la stessa metodologia si potrebbe procedere a ritroso fino a scomporre ai minimi termini il sistema, raggiungendo il livello di dettaglio desiderato. Questo tipo di operazione permette di individuare più livelli di studio ed interazione. A livello GOAL o TARGET probabilmente il contributo di studiosi e tecnici di alto livello sarebbe più che sufficiente, in quanto si tratterebbe di tecnici preparati e formati ad analisi su vasta scala e lungo periodo. A livelli inferiori, per i nodi CRITERIA o SUB-CRITERIA, quando si inizia ad incrociare le dinamiche e problematiche locali, il contributo di tecnici ed amministratori locali sarebbe più opportuno ed efficace. Con tale approccio, il quadro complessivo non verrebbe modificato o alterato nelle sue relazioni fondanti, ma fornirebbe uno strumento d'analisi omogeneo ed utile per tutti. Allo stesso tempo però, il contributo di livello locale, ne permetterebbe un utilizzo più calzante e corrispondente alle necessità locali, rendendo di fatto la formula proposta realmente 'universale', grazie più alla sua ferrea metodologia che non ai parametri internamente inseriti e modificabili.

## **6.2 – Analisi delle soglie territoriali.**

In questo studio, la lettura dei dati finali di soglia apre a numerose riflessioni: di carattere generale, specifico comunale o di raffronto tra le varie realtà analizzate. I valori emersi con l'uso delle formule di soglia restituiscono una chiave di lettura in gran parte in linea con quanto ci si poteva aspettare logicamente. I sistemi analizzati, rispetto allo scenario idrologico ipotizzato, potranno entrare in crisi dal punto di vista emergenziale, ma sostanzialmente non subiranno danni tali da poter rientrare nella definizione di Disastro o Catastrofe (Quarantelli, 2006).

Va specificato come i valori ottenuti, al di là dei dati raccolti sul territorio, siano fortemente influenzati dalle pesature derivanti dalla metodologia AHP. Se ad esempio si fossero invertiti i valori di Resistenza e Resilienza, pur avendo pesature altrettanto coerenti, avremmo avuto valori estremamente più bassi per le soglie Emergenza e significativamente più elevati per le soglie Disastro e Catastrofe. In questo caso quale sarebbe stato il valore corretto? In realtà entrambi, dipende infatti dal punto di vista, approccio e finalità che si vogliono perseguire.

Queste precisazioni impongono alcune riflessioni sul processo di analisi proposto. Questi, di per sé, non restituisce un quadro definitivo, statico ed asettico di una situazione, quanto una interpretazione ragionata, nell'ottica di un miglioramento del sistema stesso. In Italia i sistemi attuali di protezione civile sono fortemente sbilanciati, sia sulle attività di riduzione della vulnerabilità strutturale, sia verso le operazioni-organizzazioni di soccorso, ovvero tutti elementi afferenti alla Resistenza.

Questo tipo di approccio, ad oggi, si è rivelato in parte fallimentare, in quanto pur avendo organizzato una buona macchina dei soccorsi, non riesce ad abbassare la soglia emergenziale, né tantomeno a ridurre le soglie di disastro e catastrofe. In altre parole, al verificarsi di un evento, anche di dimensioni medie, il sistema entra rapidamente in crisi dal punto di vista dei soccorsi, acquistando ben presto lo status di disastro o, nei casi peggiori, di catastrofe. Ciò non è un ineluttabile conseguenza di un evento, quanto il risultato di scelte, azioni ed investimenti sbagliati. Ritenendo prioritario che un sistema non si trovi a vivere uno scenario di disastro, sarà necessario operare su quei fattori che amplificheranno sforzi e risultati in quella direzione. In un quadro di strategie per la riduzione del rischio disastri (DRR), la riduzione di tutte le soglie, ovvero l'innalzamento della resilienza di comunità, ha portato in questa ricerca a proporre dei processi in grado di dare maggior peso alle azioni Resilienti, con lo scopo di puntare alla riduzione delle soglie di disastro e catastrofe.

Di conseguenza nella lettura dei dati finali, si assiste ad una leggera variazione di lettura

per le soglie emergenza. Nello specifico, nella risposta di tutti i Comuni si denota infatti una netta differenza di valori, con soglie di Emergenza superiori ai valori di equilibrio, soglie Disastro non lontane dai valori di equilibrio ed infine soglie Catastrofe sufficientemente più distanti dai valori limite. In linea generale questo corrisponde alle caratteristiche tipiche dei nostri territori. In Italia troppo frequentemente ogni evento è causa di un contesto emergenziale, al di là spesso delle sue reali dimensioni; inoltre, con davvero poco, gli eventi sfuggono al controllo assumendo rapidamente i tratti tipici di un disastro. Questa tipicità è segno di scarse risorse e capacità organizzative commisurate alle reali esigenze dei territori. Utilizzando la scala cromatica descritta nel *paragrafo 4.5*, si ottiene il seguente quadro complessivo.

	<b>indice Emergenza Territoriale (IET)</b>	<b>indice Disastro Territoriale (IDT)</b>	<b>Indice Catastrofe Territoriale (ICT)</b>
	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$
Ancona	<b>5,30</b>	<b>1,22</b>	<b>0,38</b>
Lido di Savio (Ravenna)	<b>2,12</b>	<b>1,53</b>	<b>0,55</b>
Lugo	<b>3,39</b>	<b>0,97</b>	<b>0,51</b>
Pineto	<b>3,64</b>	<b>1,39</b>	<b>0,66</b>
San Benedetto del Tronto	<b>5,62</b>	<b>1,33</b>	<b>0,68</b>
Sant'Agata sul Santerno	<b>4,46</b>	<b>1,16</b>	<b>0,54</b>

**tabella 6.4** – *Quadro complessivo di confronto dei valori di soglia per tutti i casi studio.*

I valori in uscita, per ogni soglia, descrivono con immediatezza un dato su scala comunale. Ai fini di protezione civile potrebbe essere particolarmente utile trasferire queste informazioni su una cartografia di tipo GIS. In modo particolare sarebbe utile arrivare ad una scala di maggior dettaglio. Tuttavia, in questa ricerca, la tipologia di indici e parametri selezionati non permette facilmente analisi del territorio su scale inferiori a quelle comunali. Ciò è dovuto alle caratteristiche e dimensioni di indici e parametri, troppo grossolani per un'analisi di quartiere o simile. Questa situazione si verifica in particolare per le informazioni riguardanti i Targets Resilienza e Resistenza.

### 6.2.1 – Analisi ed interpretazione delle soglie territoriali comunali.

ANCONA			
Soglie	Formula	Valore finale	Valutazione
Indice Emergenza Territoriale (IET)	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	<b>5,30</b>	Il valore dell'Indice <b>IET</b> è estremamente elevato, lontano dal valore di equilibrio 1. Questo risultato indica un sistema assolutamente non in grado di assorbire un eventuale fenomeno idrogeologico, con il verificarsi immediato di un contesto emergenziale. La disparità tra dimensione del fenomeno e danni stimati da un lato, e le risorse del territorio dall'altro, sono la causa di questo valore così elevato. Ciò può essere conseguenza di un elevato valore di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V) o derivare dallo scarso sviluppo, sia dei sistemi di mitigazione, sia del sistema di gestione locale delle emergenze. Nell'analisi di dettaglio, sono evidenziate le aree prioritarie d'intervento su cui lavorare al fine di ridurre drasticamente questo valore.
Indice Disastro Territoriale (IDT)	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	<b>1,22</b>	Il valore dell'Indice <b>IDT</b> è di poco al di sopra del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema sostanzialmente in equilibrio che potrebbe ricevere danni e conseguenze di breve periodo. Va ricordato che il fenomeno interessa una parte della città, con sicuri disagi generali, anche se nel complesso il territorio non subirebbe conseguenze dirette dovute al movimento franoso. Il valore di soglia così prossimo al valore di equilibrio, implica la necessità di attuare idonee azioni resilienti, al fine di ridurre ulteriormente il valore di soglia registrato, allontanandosi così dal valore di equilibrio 1.
Indice Catastrofe Territoriale (ICT)	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$	<b>0,38</b>	Il valore dell'Indice <b>ICT</b> è al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema assolutamente in grado di assorbire l'evento estremo senza subire danni o conseguenze di medio e lungo periodo, in termini di cambiamenti socio-economici. Tuttavia la soglia può essere ancor più ridotta tramite specifiche attività di incremento della resilienza di comunità.

**Tabella 6.5-** Quadro comparato dei valori di soglia per il territorio del Comune di Ancona – caso studio 1.



PINETO			
Soglie	Formula	Valore finale	Valutazione
Indice Emergenza Territoriale (IET)	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	<b>3,64</b>	Il valore dell'indice <b>IET</b> è marcatamente elevato e lontano dal valore di equilibrio 1. Questo risultato indica un sistema assolutamente non in grado di assorbire un eventuale fenomeno idrologico, con il verificarsi immediato di un contesto emergenziale. La disparità tra dimensione del fenomeno e danni stimati da un lato, e le risorse del territorio dall'altro, sono la causa di questo valore così elevato. Ciò può essere conseguenza di un elevato valore di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V) o derivare dallo scarso sviluppo, sia dei sistemi di mitigazione, sia del sistema di gestione locale delle emergenze. Nell'analisi di dettaglio, sono evidenziate le aree prioritarie d'intervento su cui lavorare al fine di ridurre drasticamente questo valore.
Indice Disastro Territoriale (IDT)	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	<b>1,39</b>	Il valore dell'Indice <b>IDT</b> è sensibilmente al di sopra del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema sostanzialmente in leggero disequilibrio. Al verificarsi di un evento estremo, non si avranno conseguenze sul breve-medio periodo. Il valore di soglia così prossimo al valore di equilibrio, implica la necessità di attuare idonee azioni resilienti, al fine di ridurre ulteriormente il valore di soglia registrato, allontanandosi così dal valore di equilibrio 1.
Indice Catastrofe Territoriale (ICT)	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$	<b>0,66</b>	Il valore dell'Indice <b>ICT</b> è al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema assolutamente in grado di assorbire l'evento estremo senza subire danni o conseguenze di medio e lungo periodo in termini di cambiamenti socio-economici. Tuttavia la soglia può essere ancor più ridotta tramite specifiche attività di incremento della resilienza di comunità.

**Tabella 6.6-** Quadro generale Soglie per il Comune di Pineto.

<b>LUGO</b>			
<b>Soglie</b>	<b>Formula</b>	<b>Valore finale</b>	<b>Valutazione</b>
Indice Emergenza Territoriale (IET)	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	<b>3,39</b>	Il valore dell'indice <b>IET</b> è marcatamente elevato e lontano dal valore di equilibrio 1. Questo risultato indica un sistema non in grado di assorbire un eventuale fenomeno idrologico, con il verificarsi pressoché immediato di un contesto emergenziale. La disparità tra dimensione del fenomeno e danni stimati da un lato, e le risorse del territorio dall'altro, sono la causa di questo valore così elevato. Ciò può essere conseguenza di un elevato valore di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V) o derivare dallo scarso sviluppo, sia dei sistemi di mitigazione, sia del sistema di gestione locale delle emergenze. Nell'analisi di dettaglio, sono evidenziate le aree prioritarie d'intervento su cui lavorare al fine di ridurre drasticamente questo valore
Indice Disastro Territoriale (IDT)	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	<b>0,97</b>	Il valore dell'Indice <b>IDT</b> è appena al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema sostanzialmente in equilibrio. Al verificarsi di un evento estremo, non si avranno conseguenze sul breve-medio periodo. Il valore di soglia così prossimo al valore di equilibrio, implica la necessità di attuare idonee azioni resilienti, al fine di ridurre ulteriormente il valore di soglia registrato, allontanandosi così dal valore di equilibrio 1.
Indice Catastrofe Territoriale (ICT)	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$	<b>0,51</b>	Il valore dell'Indice <b>ICT</b> è al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema in grado di assorbire l'evento estremo senza subire danni o conseguenze di medio e lungo periodo in termini di cambiamenti socio-economici. Tuttavia la soglia può essere ancor più ridotta tramite specifiche attività di incremento della resilienza di comunità.

**Tabella 6.7 - Quadro generale Soglie per il Comune di Lugo.**

## RAVENNA – LIDO DI SAVIO

Soglie	Formula	Valore finale	Valutazione
Indice Emergenza Territoriale (IET)	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	<b>2,12</b>	<p>Il valore dell'indice <b>IET</b> è superiore al valore di equilibrio 1. Questo risultato indica un sistema non in grado di assorbire un eventuale fenomeno idrologico, con conseguente verificarsi di un contesto emergenziale. La disparità tra dimensione del fenomeno e danni stimati da un lato, e le risorse del territorio dall'altro, sono la causa di questo valore. Ciò può essere conseguenza di un elevato valore di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V) o derivare dallo scarso sviluppo, sia dei sistemi di mitigazione, sia del sistema di gestione locale delle emergenze. Nell'analisi di dettaglio, sono evidenziate le aree prioritarie d'intervento su cui lavorare al fine di ridurre drasticamente questo valore</p>
Indice Disastro Territoriale (IDT)	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	<b>1,53</b>	<p>Il valore dell'Indice <b>IDT</b> è significativamente superiore al valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema non particolarmente in equilibrio. Al verificarsi di un evento estremo, si avranno conseguenze sul breve-medio periodo. Il valore di soglia così prossimo al valore di equilibrio, implica la necessità di attuare idonee azioni resilienti, al fine di riportare il valore di soglia, con buon margine, sotto la soglia di equilibrio 1.</p>
Indice Catastrofe Territoriale (ICT)	$ICT = \frac{H+V+E}{CDRti + CDRsi}$	<b>0,55</b>	<p>Il valore dell'Indice <b>ICT</b> è al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema assolutamente in grado di assorbire l'evento estremo senza subire danni o conseguenze di medio e lungo periodo in termini di cambiamenti socio-economici. Tuttavia la soglia può essere ancor più ridotta tramite specifiche attività di incremento della resilienza di comunità.</p>

**Tabella 6.8 - Quadro generale Soglie per il Comune di Ravenna – Lido di Savio**

## SANT'AGATA SUL SANTERNO

Soglie	Formula	Valore finale	Valutazione
Indice Emergenza Territoriale (IET)	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	4,46	<p>Il valore dell'indice <b>IET</b> è estremamente elevato, lontano dal valore di equilibrio 1. Questo risultato indica un sistema assolutamente non in grado di assorbire un eventuale fenomeno idrologico, con il verificarsi pressoché immediato di un contesto emergenziale. La disparità tra dimensione del fenomeno e danni stimati da un lato, e le risorse del territorio dall'altro, sono la causa di questo valore così elevato. Ciò può essere conseguenza di un elevato valore di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V) o derivare dallo scarso sviluppo, sia dei sistemi di mitigazione, sia del sistema di gestione locale delle emergenze. Nell'analisi di dettaglio, sono evidenziate le aree prioritarie d'intervento su cui lavorare al fine di ridurre drasticamente questo valore</p>
Indice Disastro Territoriale (IDT)	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	1,16	<p>Il valore dell'Indice <b>IDT</b> è appena al di sopra del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema sostanzialmente in equilibrio, con possibilità di danni da impatto. Al verificarsi di un evento estremo, non si avranno conseguenze particolari sul breve-medio periodo. Il valore di soglia così prossimo al valore di equilibrio, implica la necessità di attuare idonee azioni resilienti, al fine di ridurre ulteriormente il valore di soglia registrato, allontanandosi così dal valore di equilibrio 1.</p>
Indice Catastrofe Territoriale (ICT)	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$	0,54	<p>Il valore dell'Indice <b>ICT</b> è al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema assolutamente in grado di assorbire l'evento estremo senza subire danni o conseguenze di medio e lungo periodo in termini di cambiamenti socio-economici. Tuttavia la soglia può essere ancor più ridotta tramite specifiche attività di incremento della resilienza di comunità.</p>

**Tabella 6.9 - Quadro generale Soglie per il Comune di Sant'Agata sul Santerno.**

## SAN BENEDETTO DEL TRONTO

Soglie	Formula	Valore finale	Valutazione
Indice Emergenza Territoriale (IET)	$IET = \frac{H + (Vs+Vf) + Edt}{CDRti}$	5,62	<p>Il valore dell'indice <b>IET</b> è estremamente elevato, lontano dal valore di equilibrio 1. Questo risultato indica un sistema assolutamente non in grado di assorbire un eventuale fenomeno idrologico, con il verificarsi pressoché immediato di un contesto emergenziale. La disparità tra dimensione del fenomeno e danni stimati da un lato, e le risorse del territorio dall'altro, sono la causa di questo valore così elevato. Ciò può essere conseguenza di un elevato valore di Esposizione (E) e Vulnerabilità (V) o derivare dallo scarso sviluppo, sia dei sistemi di mitigazione, sia del sistema di gestione locale delle emergenze. Nell'analisi di dettaglio, sono evidenziate le aree prioritarie d'intervento su cui lavorare al fine di ridurre drasticamente questo valore</p>
Indice Disastro Territoriale (IDT)	$IDT = \frac{H + (Vs+Vf+Vse) + Ees}{CDRsi}$	1,33	<p>Il valore dell'Indice <b>IDT</b> è significativamente al di sopra del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema sostanzialmente quasi in equilibrio, che potrebbe subire danni e conseguenze di breve periodo. Il valore di soglia così prossimo al valore di equilibrio, implica la necessità di attuare idonee azioni resilienti, al fine di ridurre ulteriormente il valore di soglia registrato, allontanandosi così dal valore di equilibrio 1.</p>
Indice Catastrofe Territoriale (ICT)	$ICT = \frac{H + V + E}{CDRti + CDRsi}$	0,68	<p>Il valore dell'Indice <b>ICT</b> è al di sotto del valore di equilibrio 1. Ciò indica un sistema assolutamente in grado di assorbire l'evento estremo senza subire danni o conseguenze di medio e lungo periodo in termini di cambiamenti socio-economici. Tuttavia la soglia può essere ancor più ridotta tramite specifiche attività di incremento della resilienza di comunità.</p>

**Tabella 6.10 - Quadro generale Soglie per il Comune di San Benedetto del Tronto.**

### 6.3 – Analisi ed interpretazione aree prioritarie d’azione.

La lettura complessiva e trasversale di tutti i dati raccolti fornisce utili elementi per una visione globale delle strategie per la riduzione dei disastri. Questo risultato è sicuramente utile se vogliamo sviluppare, nel suo complesso, il sistema Paese, adottando misure che possano positivamente incidere sul territorio, senza tener conto di confini comunali che di norma poco hanno a che fare con il verificarsi di eventi estremi.

Ad una prima analisi dei dati, per esempio, si evidenzia il chiaro sforzo compiuto negli ultimi anni intorno al concetto di ‘valutazione e riduzione della vulnerabilità’. Appare invece ancora poco sviluppato il settore Resistenza, nonostante le continue emergenze abbattutesi nel nostro Paese, nonché le ingenti somme spesso destinate a questo comparto. Infine il settore Resilienza risulta ancora estremamente fragile, poco conosciuto ed applicato. Chiaro segno di una ‘rivoluzione culturale’ non ancora avvenuta nell’approccio alle tematiche di DRR. Nel capitolo 5, dal *paragrafo 5.5.4* in poi, sono descritte le aree prioritarie d’azione per di ogni Comune.

Non sono stati riportati qui i commenti già espressi all’interno delle schede riepilogative, ma si è ritenuto utile accorpare le aree prioritarie per Target, in modo d’avere un quadro d’analisi riepilogativo per ciascun criterio. Utilizzando la scala prioritaria d’azione presentata nella *tabella 4.18*, sono possibili le analisi comparate, mostrate nei paragrafi seguenti.

<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>MA</b>	<b>!</b>	<b>!</b>
Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto	Massimo positivo	Massimo negativo

**Tabella 4.18** – Classi di valori – azioni prioritarie

### 6.3.1 – Analisi azioni prioritarie Target Vulnerabilità.

RIDUZIONE VULNERABILITA'			Abruzzo	Emilia Romagna			Marche	
			Pineto	Lugo	Lido Savio	S.Agata	S.Benedetto	Ancona
V	Vstr Strutturale (0,07)	<b>Mol</b> Infrastrutture per la mobilità	B	B	B	B	MB	B
		<b>SeI</b> Infrastrutture Servizi	MB	MB	B	MB	MB	B
		<b>SpA</b> Aree speciali	M	M	B	M	B	M
		<b>SES</b> – Aree Strategiche per le Emergenze	M	A		A	M	!
	Vfun Funzionale (0,05)	<b>Mol</b> Infrastrutture per la mobilità	B	B	B	B	B	B
		<b>SeI</b> Infrastrutture Servizi	MB	B	B	B	B	B
		<b>SpA</b> – Aree speciali	B	B		B	B	A
		<b>SES</b> – Aree Strategiche per le Emergenze	B	M		M	M	!
	Vsoc Sociale (0,29)	<b>PSW</b> – Servizi Pubblici	!	!	MB	!	!	!
		<b>NeM</b> Rete mobilità	MB	B	!	MB	MB	!
		<b>Pop</b> Popolazione	M	A	A	A	A	M
	Veco Economica (0,11)	<b>EnS</b> – Settore Energetico	MB				MB	
		<b>Agr</b> Settore Agricolo	MB	MB		MB	MB	MB
		<b>HaS</b> - Settore Artigianale	MB				B	MB
		<b>InS</b> – Settore Industriale	M				M	M
		<b>SeS</b> – Settore Servizi	MB				MB	MB
		<b>ToS</b> – Settore turismo	MB				MB	B
	Venv Ambientale (0,48)	<b>SoU</b> Uso del suolo	MB	MB	MB	MB	MB	MB
		<b>USW</b> concentrazione rifiuti	B	M	MB	M	M	M
		<b>EFP</b> - Impronta ecologica	B	B	B	B	B	B
		<b>DeR</b> Deforestazione	MB	MB	MB	MB	MB	MB
		<b>Bio</b> Biocapacità	B	B	B	B	B	B

Tabella 6.11 - Quadro generale Azioni prioritarie – target riduzione della Vulnerabilità.

In termini di priorità d'azione, i parametri del Target Vulnerabilità non presentano, nel complesso, elementi di particolare criticità. Nello specifico:

- **Vulnerabilità strutturale:** in quasi tutti i comuni si rileva una priorità bassa (B) per la vulnerabilità strutturale della viabilità locale, molto più marcata nelle aree speciali (case ed industrie) ed aree strategiche (sale operative), segno di scarsa protezione rispetto al rischio idrogeologico:
  - Nel criterio di Vulnerabilità Strutturale, l'azione prioritaria riguarderà in particolare la riduzione della vulnerabilità strutturale per Sale Operative locali, Sale Operative di Strutture di Soccorso e Protezione Civile.
- **Vulnerabilità funzionale:** in linea con i valori di Vulnerabilità Strutturale, desta maggior interesse la perdita di funzionalità delle Strutture di Soccorso:
  - L'area di intervento prioritario (per 3 comuni su 6) indica la necessità di un rafforzamento delle capacità funzionali delle Sale Operative, anche a fronte di evento idrogeologico.
- **Vulnerabilità sociale:** il dato di massima attenzione riguarda la popolazione (anziani, persone sole, stranieri):
  - L'area prioritaria riguarda la popolazione, ovvero la riduzione-protezione delle fasce più deboli delle comunità.
- **Vulnerabilità economica:** nessun rilievo particolare, se non una maggiore protezione delle aree industriali:
  - Si consiglia il rafforzamento ed incremento di ogni azione possibile per salvaguardare l'apparato produttivo industriale.
- **Vulnerabilità ambientale:** i dati in questo caso sono piuttosto omogenei tra i vari Comuni a causa di valutazioni o influenze di carattere nazionale. Emerge tra i fattori il parametro rifiuti, su cui ogni Comune potrebbe in effetti operare con maggiore incisività ed in autonomia:
  - Si consiglia il rafforzamento del sistema raccolta rifiuti.



### 6.3.2 – Analisi azioni prioritarie Target Esposizione.

RIDUZIONE ESPOSIZIONE			Abruzzo	Emilia Romagna			Marche	
			Pineto	Lugo	Lido Savio	S.Agata	S.Benedetto	Ancona
<b>E</b>	<b>Dem- Demografica (0,56)</b>	<b>Pop</b> Popolazione	MA	!	!	!	!	M
		<b>PeR</b> - Rifugiati	MB	MB	MB	B	MB	!
		<b>FoR</b> – Stranieri residenti	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	<b>Eco – Economica (0,15)</b>	<b>TyE</b> – Tipo di Economica locale	MB	MB	MA	A	A	A
		<b>Emp</b> Occupati	M	B	B	B	MB	M
	<b>Set – Insediativa (0,06)</b>	<b>Rur</b> – Rurale	MB	MB	MB	MB	MB	
		<b>Ind</b> Industriale	B	B	-	B	B	
		<b>Adm</b> Amministrativo	MB	MB	-	MB	MB	
		<b>Com</b> Commerciale	MB	MB	B	MB	MB	
		<b>HAT</b> -Artistico, turistico, storico	B	B	B	MB	B	
		<b>Res</b> Residenziale	MB	MB	MB	MB	B	B
	<b>Tem – Temporale (0,23)</b>	<b>Tim</b> Orario	A	!	MA	M	MA	MA
<b>Day</b> – Tipo di giornata		M	!	B	MB	B	B	

Tabella 6.12 - Quadro generale Azioni prioritarie – target riduzione dell’Esposizione.

Nell’analisi dei Comuni, i parametri del Target Esposizione si presentano, nel complesso, variegati ma concordi. Emergono con chiarezza i valori allarmanti per il parametro Popolazione, segno che l’esposizione legata a questo elemento è centrale rispetto ad ogni altro tipo di valutazione. E’ doveroso sottolineare che le valutazioni sono state eseguite tenendo conto solo della popolazione residente e non di quella che, ad esempio, frequenta questi luoghi nel periodo estivo (Pineto, Lido di Savio, S.Benedetto). In questo caso, i dati di esposizione reale, almeno in alcuni periodi dell’anno, sarebbero profondamente più allarmanti.

Nello specifico:

- **Esposizione demografica:** è il valore più caratteristico per descrivere il concetto di Esposizione. Presenta valori estremi in quasi tutti i Comuni. Non è di per se un valore riducibile;
  - Nessuna azione prioritaria diretta, ma si consiglia di tenere conto di questo valore nelle attività di pianificazione e rafforzamento della resistenza e resilienza;
- **Esposizione economica:** in quasi tutti i Comuni il dato è Alto, indice questo di una forte esposizione al danno in caso di evento idrogeologico. I danni economici sarebbero inoltre devastanti per territori fortemente legati ad un'economia turistica:
  - Nessuna azione prioritaria diretta;
- **Esposizione insediativa:** nessun parametro di particolare interesse. Nella maggior parte dei Comuni le aree insediative rappresentano una porzione modesta rispetto al territorio, prevalentemente agricolo:
  - Nessuna azione prioritaria diretta, ma si consiglia di tenere conto di questo valore nelle attività di mitigazione e riduzione della vulnerabilità;
- **Esposizione Temporale:** questo fattore è strettamente legato all'Esposizione Demografica ed Insediativa. Soprattutto nelle località marine e turistiche comporta flussi massicci di persone, di giorno e di notte, in punti focali della città. Questo fattore può amplificare il valore di Esposizione in modo significativo:
  - Nessuna azione prioritaria diretta, ma si consiglia di tenere conto di questo valore nelle attività di pianificazione;

### 6.3.3 – Analisi azioni prioritarie Target Resistenza.

INCREMENTO RESISTENZA			Abruzzo	Emilia Romagna			Marche	
			Pineto	Lugo	Lido Savio	S.Agata	S.Benedetto	Ancona
<b>R1</b>	<b>Dew</b> Opere di Difesa (0,56)	<b>Mie</b> – Opere di mitigazione	M	MB	!	MA	B	B
		<b>Del</b> – Difesa Infrastrutture	M	MA	MA	MA	MA	A
		<b>DSA</b> Difesa Aree strategiche	A	MA	!	MA	MA	MA
	<b>ReC</b> Coordinamento Soccorsi (0,25)	<b>Pla</b> – Piano d’Emergenza	B	B	B	B	B	M
		<b>CaC</b> Comando e Controllo	M	A	M	A	A	A
		<b>Ope</b> Operazioni	A	A	MA	!	!	MA
	<b>EmC</b> Comunicazioni d’Emergenza (0,07)	<b>REC</b> Comunicazioni Emergenza per soccorritori	!	B	!	B	B	B
		<b>ECS</b> Servizi di comunicazioni per le emergenze	MA	A	MA	MA	MA	MA
		<b>CEC</b> Comunicazioni d’emergenza per i cittadini	A	MA	!	!	MA	A
	<b>EmR</b> Risorse per l’Emergenza (0,13)	<b>HuR</b> Risorse umane	MA	A	A	A	A	B
		<b>TeR</b> - Risorse tecniche	B	!	!	!	B	A
		<b>StR</b> – Risorse strutturali	MA	MA	MA	MA	MA	MA

Tabella 6.13 - Quadro generale Azioni prioritarie – target incremento della Resistenza.

I parametri di R1 presentano un quadro preoccupante. La maggior parte richiede azioni di Attenzione (A) o Massima Attenzione (MA). Ciò indica che i sistemi locali d'emergenza, le strutture di soccorso o quanto ricollegato al concetto di Resistenza, sia inadeguato e sottostimato rispetto alle reali necessità del territorio. Va ricordato come le azioni di Resistenza, pur rappresentando solo il 25% dell'Indice di Capacità Adattiva (ICA), giocano un ruolo cruciale nella determinazione della soglia Emergenza. Nello specifico:

- **Opere di Difesa:** valori allarmanti per le opere di difesa delle infrastrutture ed aree strategiche. Desta attenzione anche l'assenza o scarsa diffusione delle opere di mitigazione dei fenomeni naturali:
  - Si consiglia di incrementare le opere di mitigazione (come le casse di espansione fluviale) e le azioni di Resistenza delle infrastrutture, in particolare a protezione delle reti viarie, ferroviarie e reti di servizi;
  
- **Coordinamento dei Soccorsi:** formalmente tutti i Comuni hanno un piano di protezione civile. Quasi nessuno di essi è un documento realmente utilizzabile in caso di emergenza. Risultano poco chiare: catena di comando e capacità operative delle strutture esistenti:
  - Si consigliano azioni di effettiva verifica dei piani (esercitazioni, stesura di piani multi rischio, aggiornamento annuale dei piani, etc.), ed incremento del numero di tecnici di settore. Una migliore pianificazione avrebbe inoltre benefici concreti sui tempi di attivazione ed intervento delle squadre di soccorso;
  
- **Comunicazioni d'emergenza:** in questo sub-criterio va fatta una chiara distinzione tra sistemi di comunicazione per soccorritori e cittadini. La componente del soccorso sembra più strutturata ed organizzata nel rispondere alle esigenze del territorio, mentre i sistemi rivolti ai cittadini sono decisamente più carenti. Inoltre i sistemi di comunicazione in generale presentano, limiti, fragilità operative e strutturali che vanno ad inficiare sulla più generale organizzazione del sistema comunicativo:
  - Dotando i Comuni di un esperto (o addetto) in comunicazioni di emergenza si risolverebbero molte delle criticità riscontrate. In generale si consiglia di realizzare piani di comunicazione per i cittadini, sviluppando campagne informative, sistemi di comunicazione ed allertamento precoce. Non va inoltre trascurata la possibilità di dotare il territorio di un unico numero di emergenza, anche in lingua inglese, che sia in grado di evadere in contemporanea un adeguato numero di richieste di soccorso.
  
- **Risorse per l'emergenza:** situazione assolutamente allarmante per quanto riguarda le risorse umane e quelle strutturali di assistenza e soccorso. Si investe molto in mezzi ed attrezzature, ma non abbastanza in formazione ed addestramento. Il numero di soccorritori (professionali e volontari) è troppo esiguo rispetto alle esigenze dei territori e dimensioni sociali, segno di scarso senso civico, appartenenza sociale e, al contempo, scarso interesse delle Istituzioni. I due settori (professionale e volontario) non sono in antitesi, ma complementari e possono fornire un rafforzamento importante delle capacità di auto protezione di una comunità:
  - Si consiglia di incrementare il numero di organizzazioni di volontariato, specie se di protezione civile, fornendo supporto logistico, economico, formativo. Inoltre andrebbe rafforzata la struttura professionale di soccorso in termini di personale, posti letto negli ospedali, numero di interventi gestibili in contemporanea.

### 6.3.4 – Analisi azioni prioritarie Target Resilienza.

INCREMENTO RESILIENZA			Abruzzo	Emilia Romagna			Marche	
			Pineto	Lugo	Lido Savio	S.Agata	S.Benedetto	Ancona
<b>R2</b>	<b>DRs</b> Strutturale (0,04)	<b>Inf</b> Infrastrutture	M	M	M!	M	B	A
		<b>StS</b> – Servizi Strategici	A	M	A	MA	MA	A
		<b>StA</b> – Aree strategiche	MA	MA	B	MA	MA	MA
		<b>SEA</b> – Aree d'emergenza strategiche	MA	MA	M	MA	MA	MA
	<b>DRf</b> Funzionale (0,08)	<b>Inf</b> Infrastrutture	A	A	MA	A	MA	MA
		<b>StS</b> – Servizi Strategici	B	B	MA	M	M	B
		<b>StA</b> – Aree strategiche	MA	M	M	M	M	M
	<b>DRso</b> Sociale (0,37)	<b>Edu</b> Educazione	A	MA	MA	MA	A	MA
		<b>TrK</b> Formazione		MA	MA	MA	MA	MA
		<b>Inf</b> Informazione		MA	M	A	A	A
		SoL – Vita Sociale	M	MA	MA	MA	MA	MA
		<b>WeL</b> -Servizi pubblici-sociali	B	!	A	B	M	B
	<b>DRec</b> Economica (0,17)	<b>EnN</b> – Rete Energetica			MA	-	MA	!
		<b>CoN</b> Rete TLC			A	-	A	!
		<b>PuS</b> – Servizi Pubblici		MA	-	MA	MA	!
		<b>IHS</b> – Settore Industriale Artigianale		MA	-	M	MA	M
		<b>Agr</b> -Settore agricolo		MA	-	MA	MA	M
		<b>SaT</b> – Settore Turismo e Servizi		A	MA	MA	MA	A
		<b>Eco</b> Economia	!	!	!	!	!	!
	<b>DRse</b> Insediativa (0,10)	<b>StP</b> Pianificazione Urbana		MA	MA	MA	MA	MA
		<b>FCP</b> Pianificazione Servizi		MA	!	MA	!	!
		<b>SCP</b> Pianificazione Sociale		A	B	A	MA	!
	<b>DRen</b> – Ambientale (0,24)	<b>Law</b> - Leggi	MB	MB	B	MB	MB	MB
		<b>Act</b> – Azioni		B	!	M	M	M

Tabella 6.14 - Quadro generale Azioni prioritarie – target incremento della Resilienza.

I parametri di R2 presentano un quadro molto preoccupante, ma non inaspettato per un settore-approccio ancora poco conosciuto e diffuso. La maggior parte dei parametri richiede azioni di Attenzione (A) o Massima Attenzione (MA), segno di scarsa sensibilità e conoscenza verso tematiche di cui non si coglie con immediatezza il collegamento alle strategie di DRR. Nello specifico:

- **Resilienza Strutturale:** i valori più marcati riguardano le Aree Strategiche e di Emergenza Strategica, segno di un approccio quanto mai inadeguato alle dinamiche di DRR. Da non sottovalutare le carenze nei Servizi Strategici, vera ossatura del sistema di assistenza e soccorso sul territorio:
  - Si consigliano azioni volte ad una complessiva rivisitazione delle Aree Strategiche e d’Emergenza, tramite piani per la dislocazione in zone più sicure, fondi per la messa in sicurezza, progetti (anche normativi) per la costruzione di strutture più sicure. Riguardo i servizi si consiglia di dotare le strutture di gruppi di continuità con grande capacità d’autonomia;
- **Resilienza Funzionale:** il nodo più delicato è giocato dalla funzionalità delle reti viarie e ferroviarie. Questo fattore può incidere enormemente sia nella capacità di risposta post evento, sia nella velocità di recupero nel post-disastro. Nello specifico:
  - Si consigliano misure volte al mantenimento della funzionalità viaria (piani alternativi, manutenzione, personale per le emergenze, etc..) con lo scopo di evitare il collasso delle vie di comunicazione, anche a fronte di un evento severo. Per le Aree di Emergenza Strategiche, si consiglia l’adozione di piani interni d’emergenza, la pianificazione di servizi ridondanti, la presenza di personale extra di pronto impiego nelle emergenze. Anche in questo caso, le azioni approntate devono andare nella direzione di non far collassare il sistema;
- **Resilienza Sociale:** i parametri Educazione, Formazione e Vita Sociale presentano le maggiori criticità in questo criterio. In molti casi non si tratta di parametri a carattere ed influenza locale, quanto inseriti in contesti e dinamiche più ampi di livello regionale se non nazionale. La carenza di formazione (scolastica e tecnica, formale ed informale) è un vero problema del Paese, con ripercussioni importanti quando si vuole poi approntare una comunità resiliente. E’ infatti ormai chiaro il nesso tra bassi livelli educativi ed alti livelli di vulnerabilità. Discorso analogo per il parametro Vita Sociale, dove le comunità più resilienti risultano essere quelle con maggior coesione sociale, ovvero l’opposto di quanto rilevato sul territorio in esame. Nello specifico:

- Si consigliano azioni utili all'incremento del livello scolastico; riduzione della dispersione scolastica; raggiungimento di una % maggiore di cittadini laureati; incremento dell'organizzazione (di qualsiasi tipo) sul territorio: associazioni, congregazioni, circoli ricreativi o sportivi. Non va inoltre sottovalutato, come strumento di coesione, lo sviluppo di un adeguato sistema informativo-comunicativo che tenga conto, sia delle fasce di età che delle categorie più svantaggiate;
- **Resilienza Economica:** non è di facile lettura complessiva. Ogni territorio ha infatti una sua peculiarità economica. Si può rilevare a livello generale la scarsità di piani d'azione resilienti, che permettano ai sistemi economici di modellarsi rispetto all'evento estremo, riducendo danni e tempi di ripresa, ovvero andranno poste in essere tutte le azioni utili ad evitare il blocco dell'economia dei territori. Nello specifico:
  - Si consiglia di sviluppare il sistema assicurativo; predisporre piani speditivi di ripresa operativa; incrementare le azioni di formazione del personale e mobilità in caso di necessità;
- **Resilienza Insediativa:** il tessuto sociale ed urbano sono, nell'insieme, due fattori che possono giocare un ruolo decisivo nello sviluppo di comunità resilienti o, al contrario, avere una responsabilità importante nell'accrescimento della vulnerabilità locale. Dall'analisi complessiva del criterio la Pianificazione Urbana e Sociale presentano le maggiori criticità e, di conseguenza, vengono individuate come aree prioritarie di azione. Nello specifico:
  - Si consiglia di sviluppare in forma ancora più stringente la pianificazione urbanistica collegata a quella di protezione civile, ponendo particolare attenzione alla dislocazione delle strutture strategiche in aree più sicure. Inoltre, al fine di evitare sacche di elevata vulnerabilità, specie nel raffronto tra centri abitati e periferie, andrebbero sviluppati tutti i piani utili alla rottura dell'isolamento periferico, garantendo quindi servizi, trasporti e sviluppo locale;
- **Resilienza ambientale:** non presenta particolari criticità. Non mancano le norme, o politiche di settore, quanto semmai le azioni concrete in grado di dare consistenza a quanto deliberato:
  - Si consiglia lo sviluppo di qualsiasi tipo di campagna (informativa, operativa, progettuale, etc..) che permetta la crescita del parametro ambientale.

## 6.4 – Analisi generale dei punteggi finali.

Il confronto tra Comuni può fornire due chiavi di lettura:

- spaziale-cromatico (tramite l'utilizzo di mappe GIS): in cui il colpo d'occhio è immediato, ma consente solo la gestione di un numero limitato di territori, preferibilmente contigui;
- algebrico: sistema che supporta una gestione di molti più fattori, permettendo di arrivare a livelli di dettaglio superiori per le entità poste a confronto.

Lo sviluppo del secondo approccio prevede l'utilizzo di una 'scala punteggio' (*tabella 6.15*), ovvero l'attribuzione ad ogni parametro di un valore intero, corrispondente al codice priorità di ogni elemento (si veda dalla *tabella 5.42* in poi).

<b>MB</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>MA</b>	<b>!</b>	<b>!</b>
Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto	Massimo positivo	Massimo negativo
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

**Tabella 6.15** - Corrispondenza tra Scala punteggi e Scala priorità.

Grazie all'utilizzo di questa scala è possibile realizzare, sia ulteriori approfondimenti sui valori rilevati per ciascun Comune, sia mettere a confronto tra loro gli elementi oggetto d'indagine.

### 6.4.1 – Classificazione dei parametri prioritari.

Utilizzando la stessa *scala punteggio* possiamo ottenere anche un quadro generale di tutti gli indicatori. Anche in questo caso l'informazione riveste un delicato livello di utilità. Andando oltre i particolarismi di scala comunale, si può giungere ad un'analisi generale degli indicatori. Questo tipo di analisi permette, in altre parole, di individuare gli ambiti prioritari su cui lavorare, in un'ottica sovra comunale, come ad esempio su scala regionale. Tenendo sempre conto delle esigue risorse disponibili, la lista di priorità potrà essere utile se letta in due direzioni:

- scorrendo verso i valori più elevati avremo gli ambiti meno sviluppati → su cui investire con priorità;
- scorrendo verso i valori più bassi avremo gli ambiti più sviluppati → dove non sarà necessario investire ulteriormente, o quanto meno con minor priorità.

Si lavorerà sui target V ed E per ridimensionare il valore finale ICT, mentre si lavorerà sui target R1 e R2, per giungere ad un incremento del valore finale di ICA. La *tabella 6.16* mostra, in ordine decrescente, la lista di parametri prioritari, aventi ottenuto ciascuno il punteggio più alto tramite la sommatoria dei loro omonimi in ogni Comune. Ad esempio il valore 31 ottenuto dal sub-criterio R2-Aree Strategiche, oltre a rappresentare in assoluto



l'elemento più significativo su cui lavorare, indica che tale azione sia in massima parte prioritaria anche in ciascun ambito territoriale studiato in questa ricerca.

TARGET	CRITERIA	SUBCRITERIA	VALORE
R2	Resilienza Strutturale	Aree Strategiche	31
R1	Risorse per l'Emergenza	Risorse strutturali	30
R1	Comunicazioni d'Emergenza	Servizi di comunicazione per le emergenze	29
R2	Resilienza Sociale	Vita sociale	28
R1	Opere di Difesa	Difesa infrastrutture	27
R2	Resilienza Funzionale	Infrastrutture	27
R2	Resilienza Sociale	Processi Educativi	26
R2	Resilienza Insediativa	Pianificazione urbana	25
E	Esposizione Demografica	Popolazione	25
R2	Resilienza Strutturale	Aree d'emergenza strategiche	25
R1	Opere di Difesa	Difesa aree strategiche	24
R2	Resilienza Economica	Settore Turismo e Servizi	23
V	Vulnerabilità Sociale	Popolazione	23
R1	Coordinamento dei Soccorsi	Catena di Comando	22
E	Esposizione Temporale	Orario	22
E	Esposizione Economica	Tipo di economia	21
R2	Resilienza Funzionale	Aree Strategiche	20
R1	Comunicazioni d'Emergenza	Sistemi di Allertamento cittadini	19
R2	Resilienza Economica	Settore Agricolo	18
R1	Coordinamento dei Soccorsi	Operazioni	18
V	Vulnerabilità Ambientale	Rifiuti Solidi Urbani	17
V	Vulnerabilità Strutturale	Aree Speciali	16
R1	Risorse per l'Emergenza	Risorse umane	15
R2	Resilienza Insediativa	Pianificazione sociale	15
V	Vulnerabilità Strutturale	Aree Strategiche per le Emergenze	14
V	Vulnerabilità Funzionale	Aree Speciali	12
V	Vulnerabilità Funzionale	Infrastrutture per la mobilità	12
V	Vulnerabilità Ambientale	Impronta Ecologica	12
R2	Resilienza Ambientale	Azioni	11
V	Vulnerabilità Economica	Settore Industriale	9
E	Esposizione insediativa	Settore artistico, turistico, storico	9
E	Esposizione insediativa	Residenziale	8
E	Esposizione Demografica	Rifugiati	8
V	Vulnerabilità Economica	Settore Agricolo	5
V	Vulnerabilità sociale	Rete Mobilità	5

**Tabella 6.16** - Quadro generale Aree d'intervento prioritario per Scala punteggi.

## **6.5 – Un'unità di misura per classificare i Comuni.**

In quest'ultimo passaggio viene presentato un quadro d'insieme sui Comuni oggetto di studio. Riprendendo quanto esposto nel capitolo 1, si evidenzia con chiarezza come una delle sfide più importanti nel campo del Disaster Risk Management (DRM) rimanga quella di fornire un quadro chiaro sull'effettivo stato di un territorio/comunità rispetto ad un determinato scenario. Questa valutazione è direttamente collegata alla necessità (ed assenza) di un'unità di misura in grado di fornire elementi utili per una classificazione dei territori e, di conseguenza, un punto di riferimento certo e comprensibile per tecnici e cittadini. A tale necessità ha risposto, ad oggi, l'utilizzo delle mappe di rischio, quali sistemi più complessi ed evoluti nel campo del DRM. Tuttavia definire un territorio più o meno soggetto a rischio, magari attribuendogli dei valori adimensionali, non ha comunque risposto alle reali esigenze del settore. Definire un territorio a rischio non risponde infatti a domande come: quanto a rischio? Rischioso rispetto a cosa e a quale scala di riferimento?


La metodologia proposta in questo lavoro di ricerca ha, nella sostanza, permesso di ottenere i seguenti risultati:

- ☑ una formula includente gli elementi di resistenza/resilienza in un'ottica di capacità adattiva;
- ☑ la possibilità di misurare l'elemento resilienza attraverso la parametrizzazione delle sue componenti;
- ☑ l'individuazione di soglie emergenziali, definite tramite formule e valutare rispetto ad una scala di gravità, ovvero la possibilità di misurare il reale impatto di un evento su un territorio;
- ☑ la possibilità di attribuire un peso ai parametri, tenendo conto contemporaneamente della gerarchia di dominanza (importanza teorica) e misurazioni sul campo (importanza reale), ovvero avere la possibilità di fornire una lista di priorità d'azioni per tecnici e decisori politici;
- ☑ la possibilità di realizzare una classifica per livelli (comunale, regionale, nazionale), tenendo fermi i parametri nella formula, ovvero utilizzando una scala di gravità in funzione di unità di misura.

### 6.5.1 – Scala di gravità ed unità di misura nel Disaster Risk Management.

Avere un'unità di misura significa poter contare su una misurazione reale e fisica ed un elemento preso a modello di base. Nel campo del DRM tutto ciò non è possibile perché, come abbiamo visto, molti degli elementi costitutivi sfuggono al concetto classico di misura, ma possono tuttavia essere contati. La chiave di svolta quindi non è tanto il misurare con precisione, quanto il contare bene, seguendo una procedura standard con parametri definiti, univoci e non modificabili. In questa direzione la formula generale proposta, è stata realizzata partendo dallo studio della bibliografia di settore e dal conseguente disegno di ricerca adottato. In tal senso, la formula è definibile standard, perché in nessun caso verrebbero modificati i fattori, la gerarchia e le pesature con metodologia AHP. Tuttavia, al fine di permettere analisi su differenti scale (comunale, regionale, nazionale..) si possono variare i parametri riferiti agli elementi costituenti i fattori standard. In altre parole è possibile mettere a fuoco gli elementi più interessanti ed utili per ciascun livello, senza andare ad intaccare il più generale disegno teorico della formula. In questa ricerca si è lavorato sul livello comunale. Nella tabella seguente è riportata la scala min/max di valori (numerica/priorità) esprimibili.

<b>Massimo Positivo</b>	<b>Molto Basso</b>	<b>Basso</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Molto Alto</b>	<b>Massimo Negativo</b>
<b>0-73</b>	<b>74-147</b>	<b>148-221</b>	<b>222-295</b>	<b>296-369</b>	<b>370-399</b>	<b>400-444</b>



**Tabella 6.17** - *Scala di priorità/gravità per il livello comunale.*

Per l'applicazione della scala di priorità allo studio in corso, è stato necessario prima procedere con il conteggio, a livello comunale, dei punteggi totali di ciascuno fattore. In altre parole partendo dalle tabelle 6.3.1 – 6.3.4, ed applicandovi i valori della *tabella 6.15* si è ottenuto un punteggio generale per ciascun Comune, permettendone un confronto rispetto alla scala priorità (tabella 6.17), ovvero una classifica e confronto tra tutti i Comuni dello studio. Come si evince dalla tabella 6.17, più il punteggio risulta elevato, più la priorità d'azione /gravità di situazione sarà elevata.

Regione	Comune	Punti	Note
Marche	San Benedetto del Tronto	202	Nel comune di San Benedetto del Tronto incidono negativamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gli elevati livelli di esposizione della popolazione;</li> <li>▪ le scarse opere di difesa di strutture/aree strategiche;</li> <li>▪ lo scarso sviluppo dei servizi di comunicazione d'emergenza;</li> <li>▪ le scarse risorse umane e strutturali per il soccorso;</li> <li>▪ i generali bassi valori per tutte le componenti della resilienza.</li> </ul>
Emilia Romagna	Sant'Agata sul Santerno	180	Nel comune di S.Agata incidono negativamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la vulnerabilità delle aree strategiche e della popolazione;</li> <li>▪ l'elevato valore dell'esposizione demografica;</li> <li>▪ le scarse opere di difesa, comunicazione e risorse per l'emergenza;</li> <li>▪ gli scarsi valori di buona parte dei parametri Resilienza.</li> </ul>
	Lugo	174	Nel comune di Lugo incidono negativamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la vulnerabilità delle aree strategiche;</li> <li>▪ l'elevato valore dell'esposizione demografica;</li> <li>▪ le scarse opere di difesa, comunicazione e risorse per l'emergenza;</li> <li>▪ gli scarsi valori di buona parte dei parametri Resilienza.</li> </ul>
Marche	Ancona	167	Nel comune di Ancona incidono negativamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la vulnerabilità funzionale delle aree speciali;</li> <li>▪ l'esposizione economica dell'area soggetta a frana;</li> <li>▪ la bassa resistenza delle aree strategiche;</li> <li>▪ la bassa resilienza delle aree strategiche generali e d'emergenza;</li> <li>▪ i bassi livelli dei parametri formazione, educazione e vita sociale.</li> </ul>
Abruzzo	Pineto	141	Nel comune di Pineto incidono negativamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ l'elevato valore dell'esposizione demografica;</li> <li>▪ le scarse opere di difesa;</li> <li>▪ le scarse risorse le comunicazioni e gestione delle emergenze;</li> <li>▪ le scarse opere-azioni di resilienza strutturale e funzionale.</li> </ul>
Emilia Romagna	Lido Savio	136	Nel comune di Ravenna (Lido Savio) incidono negativamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le scarse attività riconducibili alla Resistenza;</li> <li>▪ le scarse opere-azioni di resilienza strutturale, funzionale, sociale.</li> </ul>

**Tabella 6.17 - Priorità d'azione nei Comuni.**

Il risultato finale presenta una situazione a livello generale non preoccupante, con classificazioni comprese tra i valori di “basso” e “medio”. Questo valore generale non deve però trarre in inganno in quanto non vanno dimenticati i valori elevati delle soglie, specialmente per quelle di emergenza.

## **capitolo 7**

### *- Conclusioni -*

#### *Indice*

- 7.1 Nuove prospettive di DRR.
- 7.2 Comprendere i disastri naturali.
- 7.3 Conoscere, Comprendere e Governare.
- 7.4 Piramide DIKW e connessioni tra ciclo dei disastri e della conoscenza.
- 7.5 Obiettivi della ricerca e risultati
- 7.6 Prospettive future.

## 7.1 – Nuove prospettive di DRR.

Questo lavoro di ricerca si è svolto nel periodo 2014-2017, intercettando i cambiamenti posti in essere a livello ONU, tra la conclusione del programma quadro *Hyogo Framework for Action (HFA) 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters* (2005-2015) e l'avvio del nuovo programma *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Prendendo spunto da questi documenti e volendo rimanere in linea con l'orizzonte internazionale, la ricerca si è focalizzata su concetti chiave come Resilienza, Strategie per la Riduzione dei Disastri, Processi culturali e sviluppo delle capacità adattive agli eventi estremi. Questa ricerca si è posta in scia con il cambio di prospettiva, da un atteggiamento marcatamente incentrato sulle azioni di soccorso, ad un approccio di tipo preventivo, ovvero un percorso segnato da un cambio epocale, tecnico e storico, nel campo dei Disastri. La demarcazione tra un prima ed un dopo ha visto la concomitante adozione del concetto di Resilienza nelle Strategie di DRR. Come riportato nel testo *Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey* (Alexander, 2013), non si è trattato di coniare un nuovo termine per una nuova disciplina o processo, quanto di fornire nuova luce, e significato, ad un concetto già esistente, in grado di supportare a sua volta un cambio di prospettiva nel campo del DRR. In altre parole in un settore complesso come il DRR, dove si esigeva ormai una nuova prospettiva, si è fatto ricorso ad un termine denso di significato ed applicazioni visto, anch'esso, in una chiave di lettura nuova. Il cambio di prospettiva non è mai facile, specie quando ci si deve scontrare con mentalità e modalità ormai ben radicate. Nel caso specifico della Resilienza si sono riscontrate due problematiche principali: 1) l'aver scelto un termine tecnico, ampiamente diffuso in molte discipline, con la conseguente necessità di focalizzare bene i suoi contorni semantici, una volta applicato ad un nuovo campo, quello del DRR, già di per sé complesso in quanto per sua natura multidisciplinare; 2) la difficoltà di andare oltre la concettualizzazione del termine, e poter 'toccare con mano' (ovvero misurare) i frutti di questa applicazione nel mondo reale. Questo lavoro di ricerca è essenzialmente partito da qui, e probabilmente proprio nella dissipazione di questi due nodi va cercata la chiave di lettura di tutto il testo. Avendo come scopo ultimo lo sviluppo di una nuova chiave di lettura (se non un vero e proprio strumento) per le azioni di Riduzione del Rischio Disastri (DRR), il lavoro di studio è partito quindi dall'analisi di cosa sia realmente un disastro, quali elementi entrino in gioco; quali i punti focali e critici. Di certo oggi sappiamo che un disastro è conseguenza dell'impatto di un evento estremo su

un sistema (comunità) vulnerabile (UN, 2000). Il disastro, in tale connotazione, assume quindi la forma di un problema di natura in cui, tra l'altro, un ruolo centrale è giocato dal governo del dato. Gestire un disastro o, se vogliamo, ridurre il rischio disastri sarà quindi una complessa azione corale di *management* del dato, che vede il coinvolgimento di tre differenti ambiti: il mondo scientifico, quello tecnico e il politico. Questi, pur avendo linguaggi e tempi d'azione differenti, si trovano a dover rispondere costantemente ed in maniera sinergica, al problema dello studio, gestione, mitigazione e comunicazione dei disastri. Tre settori, quanto mai differenti, chiamati a districarsi tra gli stretti paletti dell'esigenza del rigore scientifico, delle necessità tecniche, di una corretta gestione del territorio e non da ultimo di un'equilibrata percezione del rischio, unita all'imprescindibile necessità-obbligo di informare e comunicare con i cittadini. Tra le pieghe di questi tre ambiti, spesso dai confini labili e invadenti l'uno la funzione dell'altro, troviamo il cuore della complessità di gestione di un disastro e, allo stesso tempo, la possibile chiave d'equilibrio, in grado di attuare una efficace strategia di riduzione dei disastri. Oltre alla necessità di essere chiamati ad operare insieme, l'elemento delicato che più accomuna i tre ambiti è senza dubbio il concetto di informazione-comunicazione. Sarà infatti questo, nella sua complessità, a rivestire una funzione strategica nei rapporti tra territorio, ambiente e comunità. In un mondo iper-connesso, dove tutti apparentemente hanno accesso alle informazioni, la rapidità di diffusione dei dati (spesso non elaborati e filtrati), mal si sposa con i tempi d'azione, reazione e interconnessione tra mondo scientifico-tecnico e politico. Ad aggravare il quadro contribuisce spesso la difficoltà di fare selezione tra le varie fonti, non tutte ufficiali, spesso utilizzanti linguaggi e scopi differenti e, soprattutto, in mano ad un numero elevato di utenti finali, che non sempre hanno la possibilità di attingere a capacità critiche o di analisi delle informazioni di natura tecnico-scientifica.

## **7.2 - Comprendere i disastri naturali.**

Il rapporto tra Umanità e Disastri si può far risalire alla notte dei tempi. In questa complessa relazione si evidenziano tre differenti approcci, corrispondenti ad altrettanti passaggi storici:

- la supremazia della Natura: i fenomeni naturali vengono interpretati come un castigo divino;
- la supremazia (supposta e fallace) dell'Uomo: i disastri vengono intesi come forma di "sfortuna collettiva" di sistemi ritenuti studiabili e assolutamente governabili;

- l'equilibrio tra Natura e Uomo: con un ruolo più consapevole e rispettoso di quest'ultimo sui processi ambientali.

In ambito internazionale dopo decenni di studi, conquiste scientifiche e cambiamenti sociali, si è passati da una cultura del “dopo”, incentrata sulla risposta ai disastri, ad una cultura del “prima” focalizzata nella riduzione dei disastri, attraverso lo sviluppo di una cultura della prevenzione. (UN-ISDR, 2005). Come accennato nel precedente paragrafo, il cambio di prospettiva ha rivoluzionato le strategie per la riduzione dei disastri, introducendo il concetto resilienza, quale somma di tutte quelle azioni utili alla riduzione della vulnerabilità, mitigazione dei fenomeni in termini di effetti/conseguenze e rapido adattamento ad un nuovo contesto. In questo nuovo approccio i disastri, visti come problema di natura sociale, mettono al centro le dinamiche di adattamento e lo sviluppo di comunità resilienti assumono una forza strategica. Va anche detto che, questo nuovo corso si scontra con facilmente con l'innato desiderio di governo delle cose che, nel campo dei disastri, assume sovente l'utopistica tendenza a pretendere un rischio zero, che seppur impossibile da raggiungere in termini assoluti, può essere in parte avvicinato attraverso mirate azioni di mitigazione, ovvero attraverso un governo consapevole del territorio, inteso come relazione tra ambiente e comunità. Questo delicato passaggio, porta alla luce alcune necessità critiche:

1. il valutare il fenomeno naturale impattante, in modo tale che sia misurabile in termini di Rischio;
2. il valutare quanto sia realmente vulnerabile una comunità rispetto a quel determinato fenomeno;
3. il misurare il miglioramento del sistema, a seguito dell'adozione di particolari azioni.

Ecco quindi che i tre citati ambiti scientifico, tecnico e politico, possono essere interpretati come tre punti di vista, approccio e sfumatura del più generale concetto di ‘governo dei disastri’, dove Conoscere, Comprendere e quindi Gestire (o Governare), assumono un significato preciso nel sapere gestire l'informazione, elemento che, come abbiamo visto, risulta tanto centrale quanto problematico nella gestione delle emergenze. A fronte di questo insieme di considerazioni, la scelta dei due casi studio: lo scenario della frana di Ancona e il progetto UE-LIFE PRIMES, sono sembrati i più idonei, utili ed opportuni, proprio per il loro focus sulle particolari dinamiche appena descritte.



### 7.3 - Conoscere, Comprendere e Governare.

Le due terne scientifico-tecnico-politico e conoscere-comprendere-governare riescono ad essere facilmente sovrapposte ed interconnesse all'interno delle strategie di DRR o, se vogliamo, nel Governo dei Disastri. E' infatti piuttosto intuitivo il collegamento tra l'azione del conoscere con l'ambito scientifico, il comprendere con quello tecnico ed infine il governare col settore politico. La piramide della conoscenza DIKW (*Data-Information-Knowledge-Wisdom*) (Henry 1974), fornisce una buona rappresentazione di quanto appena esposto. Nello schema di Henry, la base è costituita dal Dato che può essere un insieme di numeri, accadimenti, opinioni, etc. Tutti elementi che di per sé hanno poco significato, se non filtrati e maneggiati con cura dal settore scientifico.

Questi sarà chiamato a contestualizzare e comprendere il significato dei dati raccolti, al fine di trasformarli in informazioni utilizzabili dal mondo tecnico. In altre parole i dati verranno posti in relazione temporale-spaziale-metodologica con il contesto per fornire una base di partenza all'utilizzatore successivo: il settore tecnico. Questo, a sua volta, avrà il compito di comprendere ed utilizzare l'informazione, trasformandola in teoria e strumento che permetta all'ultimo livello, l'ambito politico, di sviluppare una Visione, una progettualità volta al raggiungimento di nuove mete, come alla risoluzione delle problematiche esistenti.



**Grafico 7.1** – Piramide DIKW e Governo del DRR.

Avendo come punto di riferimento questo quadro teorico, resta da capire dove si annidano gli elementi critici che non permettono una fluida ed efficace Gestione dei Disastri. A tal

riguardo questa ricerca ha evidenziato alcune criticità, a cui ha cercato di dare risposta nello sviluppo di nuove metodologie. I punti critici principali sono stati individuati nei seguenti elementi:

- la differenza di approccio di mondo scientifico-tecnico-politico alle dinamiche di DRR;
- la differenza di linguaggi, tempi, finalità nell'affrontare le dinamiche di DRR;
- il rischio di 'invasioni di campo', quando un determinato settore con l'uso del proprio linguaggio, invade il campo di azione di un altro settore, con conseguente distorsione dell'informazione
- il rischio di una sostituzione di ruolo, ovvero quanto un determinato settore, si sostituisce nei compiti e funzioni ad un altro, con pesanti conseguenze nel risultato finale;
- il rischio di una visione compartimentata. Nella logica della piramide, ogni settore è funzionale al lavoro del successivo e tutti dovrebbero avere una visione prospettica orientata al risultato finale, ovvero fermo restando l'orizzonte, tener conto di quanto proviene dal livello inferiore.

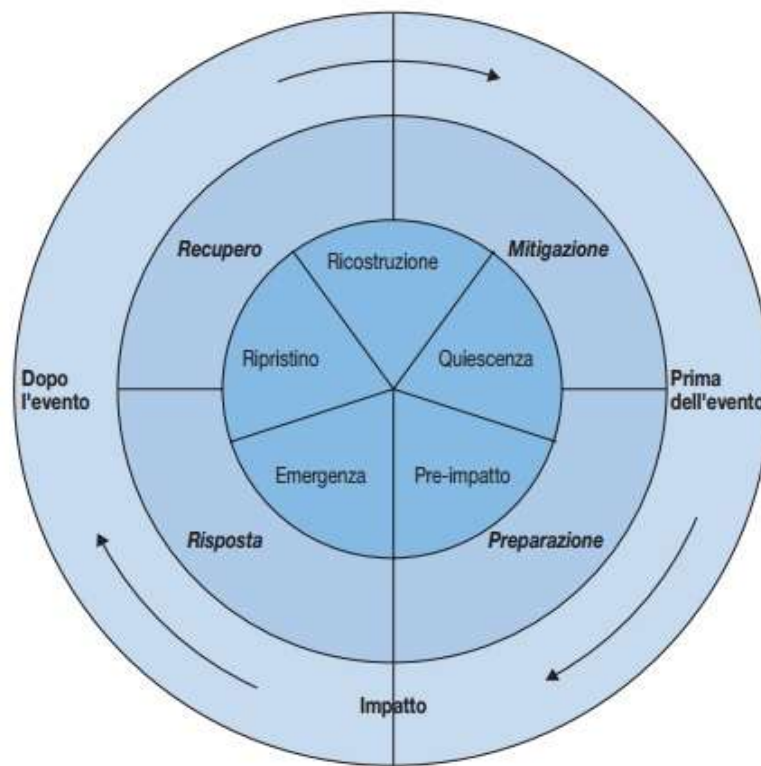
In una logica di processo, uno schema di natura circolare, sarebbe probabilmente più efficace di uno schema a piramide ed in effetti riportando la struttura DIKW all'interno del DRR, troviamo a sostenerci il concetto di Ciclo dei Disastri.

### **7.3.1 - Il Ciclo dei disastri.**

Come descritto nel *paragrafo 3.1*, in linea con la necessità di una nuova prospettiva per l'interpretazione e gestione dei disastri, lo schema di un ciclo diede un contributo sostanziale allo sviluppo delle strategie per la loro riduzione. L'attenzione infatti si spostò dalle caratteristiche dell'evento a quelle della comunità/sistema. Il Ciclo dei Disastri fu proposto quale una nuova chiave di lettura di questi fenomeni (Alexander 2002), portando a numerosi aspetti significativi:

- I disastri assunsero un'ottica di tipo circolare, pertanto ricorrente. Fino a quel momento l'approccio era stato di tipo lineare: un evento era inteso come qualcosa di possibile nel corso della vita di una persona/comunità, ma già relegato al passato nel momento stesso in cui si verificava. La visione circolare impose una prospettiva più concentrata sui processi che sul fenomeno in sé;

- Gli eventi, specie se naturali, furono considerati riducibili tramite un insieme di azioni concatenate non estemporanee, in quanto gli eventi estremi assumevano le potenzialità di divenire un disastro solo a seguito dell'impatto con una comunità vulnerabile;
- Le azioni adottate, all'interno del ciclo, potevano condurre a due risultati opposti: migliorare la capacità di risposta del sistema/comunità all'evento estremo successivo o, al contrario, peggiorarne la capacità di assorbimento e contrasto, creando le condizioni ottimali per un nuovo disastro.



**Immagine 7.1** – *Ciclo dei Disastri (Alexander, 2002).*

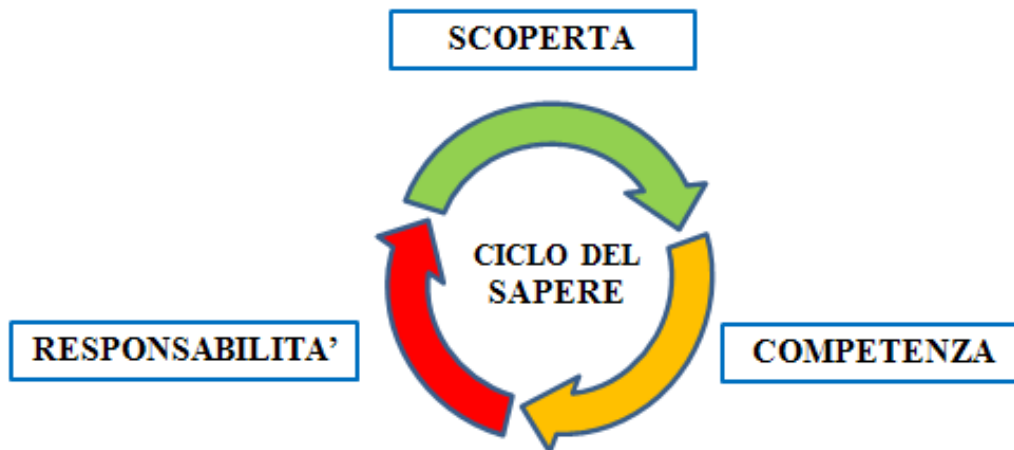
Nel ciclo dei Disastri, l'elemento spartiacque tra un prima ed un dopo è riscontrabile nel concetto di contesto emergenziale, o se vogliamo di emergenza. Rispetto ad essa, lo schema di Alexander propone quattro macro azioni: due interessanti la fase pre-evento (mitigazione e prevenzione), due successive ad esso (risposta/soccorso e recupero). In particolare nell'azione di recupero è insita l'attività ripristina e basilare per la successiva fase di mitigazione nel ciclo successivo. Così teorizzato, il valore strategico del ciclo dei

disastri è legato al *'fare esperienza'* di un'emergenza/disastro, per essere poi preparati ad affrontare il successivo evento. L'importanza del Ciclo del Disastro è rimarcata dal fatto che nel Programma Quadro Sendai, le azioni prioritarie rimarcano la consequenzialità logica delle fasi proposte Alexander, rendendo pertanto impossibile il non prendere in considerazione tale schema in questa ricerca. Inoltre il Ciclo dei Disastri, apre ad una più profonda riflessione sul binomio esperienza-conoscenza.

### **7.3.2 - Il ciclo della conoscenza.**

Analizzando i processi conoscitivi, si possono individuare tre fasi che vanno a comporre il Ciclo della Conoscenza. In questo caso tutto ruota intorno al concetto di esperienza, quale luogo-situazione-azione necessaria allo sviluppo e accrescimento personale o di una comunità. Vivere un'esperienza comporta scoprire una realtà nuova, acquisire padronanza tramite l'incremento delle proprie competenze ed, infine, godere dei risultati in termini di maturazione interiore e maggiore responsabilità verso terzi.

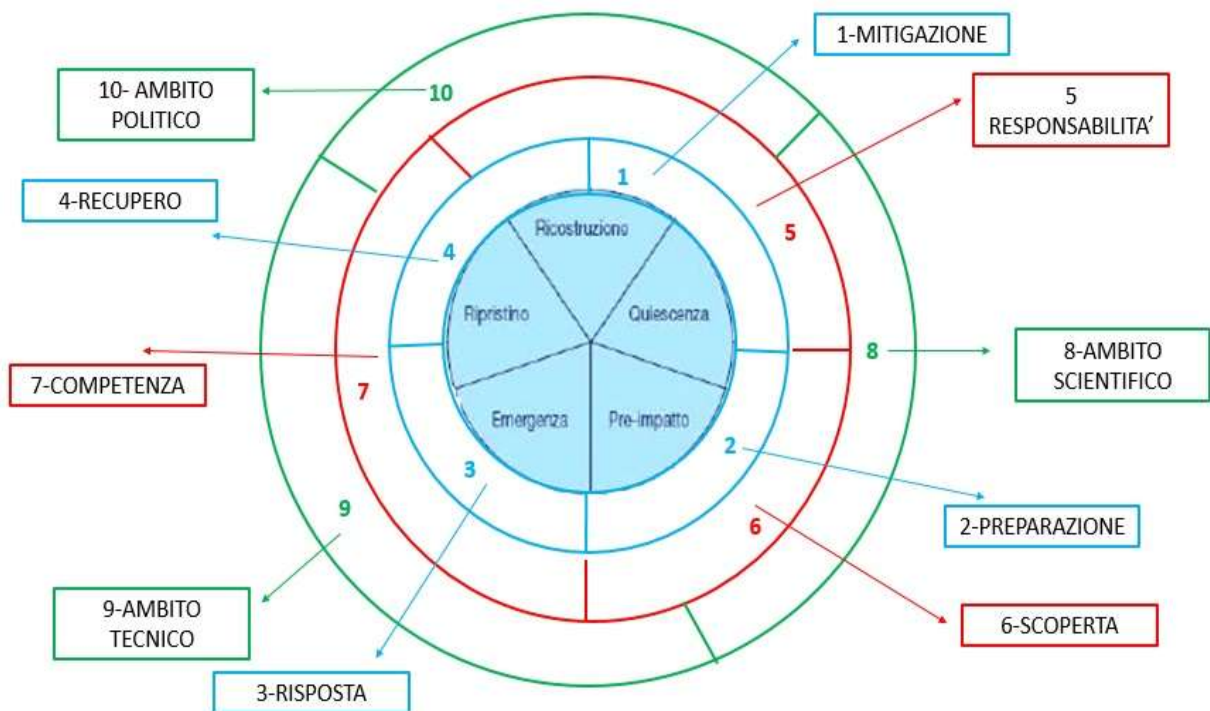
Alla fine di un ciclo, l'individuo (comunità), non è lo stesso dell'inizio del percorso, come in effetti accade anche per una comunità subente un disastro. A conclusione di un ciclo si dovrebbe essere pronti a vivere con un differente approccio (e maturità?) l'esperienza successiva, forti di quanto recepito e metabolizzato nell'esperienza precedente.



**Grafico 7.2** – *Ciclo dei Sapere.*

#### 7.4 - Piramide DIKW e connessioni tra ciclo dei disastri e della conoscenza.

I punti di contatto tra gli elementi dei processi appena descritti sono talmente stringenti, da permettere una facile sovrapposizione degli schemi. Il fulcro va ricercato sicuramente in una generica esperienza del ciclo della conoscenza, che nel ciclo dei disastri prende il nome di emergenza (o disastro). Nello schema proposto da Alexander vengono descritte azioni consequenziali, seguenti la logica di scoperta di una problematica, acquisizione di competenze specifiche (prima e dopo l'evento), assunzione di una responsabilità nei confronti di luoghi e comunità, rispetto a scenari futuri. In tale ottica, anche se in forma circolare, si sta adottando uno schema a piramide DIKW, in cui è più facile comprendere la gestione dei disastri naturali nei tre ambiti scientifico, tecnico e politico, elementi che non potranno più essere visti come scollegati tra loro, ma rispondenti alla logica di scoperta (ambito scientifico), competenza (ambito tecnico) e responsabilità (ambito politico). L'obiettivo finale sarà sempre la riduzione dei disastri futuri, attraverso azioni di gestione, mitigazione e comunicazione dei disastri.



**Grafico 7.3** – *Governo del Disastro, Ciclo complessivo.*

Questo schema finale ben rappresenta la complessità del settore DRR. La circolarità ci aiuta a comprendere, sia che ogni azione ruota intorno ad un fulcro che è elemento

comune per tutti, sia che da ogni azione trarremo giovamento/peggioramento nel ciclo successivo. Per entrare pienamente nella complessità del sistema, dobbiamo pensare allo schema come ad un meccanismo, formato da tre anelli concentrici, ruotanti tutti intorno allo stesso fulcro. Il sistema funzionerà solo se i tre dischi ruoteranno sincroni: fornendo ciascuno supporto all'azione successiva; traendo vantaggio dall'azione precedente; scambiano informazioni tra livelli differenti e soprattutto svolgendo il tutto nei tempi giusti, evitando quindi appunto invasioni di campo, linguaggio, finalità. Per poter funzionare correttamente, è risultata subito evidente l'esigenza di mettere a fuoco alcuni elementi chiave, intorno a cui si è poi concentrata l'azione di ricerca. I punti focali sono stati:

- la necessità di definire il concetto di emergenza e le soglie emergenziali;
- la necessità di definire con chiarezza il concetto di Resilienza, per poi individuare una modalità che permettesse di passare dal concetto a qualcosa di quantificabile;
- la necessità di fornire una piattaforma di lavoro, ove ambito scientifico-tecnico-politico potessero lavorare insieme nel campo del DRR.

## **7.5 – Obiettivi della ricerca e risultati.**

Chiari i punti focali del problema, il lavoro si è svolto nell'ottica di fornire, sia una chiave di lettura, sia uno strumento concretamente operativo per lo sviluppo delle strategie di DRR. A tal fine si era partiti dalla seguente ipotesi di ricerca:

*“Indicizzare le caratteristiche chiave della resilienza riferita ad un sistema territoriale, ovvero la capacità di ridurre l'impatto di un disastro, preservare l'integrità e adattarsi alle nuove condizioni, contribuisce anche a identificare le "soglie emergenziali" di tale sistema.”*

All'inizio del lavoro si ipotizzò che dal rapporto tra l'Evento Estremo, fisico o antropico, descritto in termini di “energia distruttiva” e il territorio-sistema-comunità descrivibile in termini di “risorse di sistema”, si potesse derivare una sorta di soglia emergenziale, in grado di identificare il limite entro il quale il Sistema sarebbe in grado di sostenere l'impatto di un Evento Estremo, ovvero oltre il quale perderebbe stabilità. Questa ipotesi risulta in linea con la definizione di capacità-limite di Holling: “..ma c'è un'altra proprietà chiamata resilienza, che è la misura della persistenza di un sistema e la sua abilità di

assorbire il cambiamento ed i disturbi mantenendo le stesse relazioni tra popolazione e variabili di stato. La caratteristica di resilienza ha i suoi limiti, e quando i limiti sono passati, il sistema cambia rapidamente verso un'altra condizione" (Holling 1973). Per dare maggiore robustezza all'ipotesi principale, sono state individuate quattro sub ipotesi, per sostenere ed amplificare il disegno di ricerca:

1. Le Soglie emergenziali di un Sistema (territorio+comunità) sono determinate dalla relazione tra i parametri che definiscono l'evento estremo e quelli che definiscono il contesto socio-economico;
2. Il valore delle soglie emergenziali indica il limite oltre il quale il sistema territoriale perde stabilità;
3. Un sistema territoriale può ridurre l'impatto di un evento estremo e la possibilità di perdere stabilità, attraverso l'incremento della sua capacità adattiva, effettuando un equilibrio dinamico tra resistenza e resilienza;
4. L'approccio resistente riduce la vulnerabilità primaria (strutturale), mentre l'approccio resiliente riduce la vulnerabilità secondaria (funzionale) e differita (socio-economica).

Nello sviluppo della ricerca, ipotesi e sub-ipotesi sono state verificate ed esplicitate tramite il raggiungimento dei seguenti prodotti finali (i dettagli sono contenuti nel *cap.* 5):

$$IIR = \frac{ICT}{ICA} = \frac{(H+V+E)}{(CDR_{ti}+CDR_{si})} = \frac{0,13 H + 0,63 V + 0,24 E}{0,25 CDR_{ti} + 0,75 CDR_{si}}$$

1. La realizzazione di una formula per la misurazione della resilienza di una comunità. La formula è stata strutturata intorno ai concetti di Indice di Criticità Territoriale (ICT) ed Indice di Capacità Adattiva (ICA), grazie all'utilizzo dei modelli PAR (Pressure and Release) e SL (Sustainable Level). All'interno degli Indici, in forma logico-matematica, hanno trovato posto tutti i concetti afferenti alle sub-ipotesi 1,3 e 4;
2. La pesatura di tutti gli elementi formanti la formula, grazie all'utilizzo di un processo *Analytic Hierarchy Process* (AHP), appartenente alla metodologia *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) per le azioni di *Decision Support System* (DSS). Questo risultato ha permesso di creare relazioni e pesature tra tutti gli elementi

- coinvolti nella formula teorica, sia di natura qualitativa che quantitativa, rispondendo così alle esigenze dell'Ipotesi principale;
3. L'individuazione di formule per la valutazione delle soglie emergenziali (emergenza, disastro, catastrofe) di un sistema, in risposta alle affermazioni dell'Ipotesi principale e delle sub-ipotesi 1 e 2;
  4. L'individuazione delle aree ed azioni prioritarie d'intervento per la riduzione della Vulnerabilità e l'incremento della Resilienza, nell'ottica di ridurre l'impatto di un evento estremo su un sistema. Questo quarto prodotto finale di risposta alle affermazioni delle sub-ipotesi 3-4

L'intero processo ha permesso di rispondere alla domanda di fondo: “se si verificasse un evento estremo, impattante su un determinato sistema-comunità, avremmo un disastro? Vivremmo una condizione di emergenza? Se sì, quali azioni potrebbero essere le più idonee per elevare la capacità di adattamento del sistema a quel determinato evento? Quali azioni potrebbero allontanare il valore di soglia emergenziale, rendendo più difficile il verificarsi di uno scenario emergenziale, di disastro o catastrofe?”. Nei risultati ottenuti (*cap.6*) per il caso studio 'Frana di Ancona' ed il Progetto PRIMES si è ottenuto un primo riscontro concreto e dettagliato alla domanda di cui sopra. I prodotti finali della ricerca hanno dato risposta a tutte queste domande, fornendo:

- una chiave di lettura innovativa di quelli che sono i meccanismi e le dinamiche di DRR;
- uno strumento per l'analisi e l'interpretazione del territorio;
- uno strumento per le attività di *Disaster Planning and Management*;
- uno strumento per armonizzare le attività del settore scientifico-tecnico e politico nel campo delle strategie di DRR,

In generale questa ricerca, per mezzo delle formula, metodologia, indici e parametri proposti, offre una chiave di lettura ampia, teorico ed operativa, in grado di fornire un supporto complessivo concreto a tutte le azioni prioritarie del documento di Sendai:

- **priorità 1** – *Comprendere il rischio disastri*, ovvero comprendere la gestione del rischio disastri in tutte le sue dimensioni di vulnerabilità, capacità, esposizione di beni e persone, pericolosità ed ambiente; al fine di utilizzare queste conoscenze per le azioni di analisi del rischio, prevenzione, mitigazione, preparazione e risposta;
- **priorità 2** – *Rafforzare la governance* del rischio disastri nella gestione degli stessi. La



governance a livello nazionale, regionale e globale è molto importante per le azioni di prevenzione, mitigazione, preparazione, risposta e recupero;

- **priorità 3** – *Investire in DRR per la resilienza*. Gli investimenti, pubblici e privati, nella prevenzione del rischio disastri, tramite azioni strutturali e non strutturali sono essenziali per accrescere la resilienza economica, sociale, sanitaria e culturale di persone, comunità, paesi e loro beni, come ad esempio l'ambiente;
- **priorità 4** – *Accrescere la preparazione ai disastri* per una effettiva risposta di “Build Back Better” tramite azioni di recupero, riabilitazione e ricostruzione. La crescita del rischio disastri significa che c'è il bisogno di rafforzare la preparazione ai disastri. Le fasi di recupero, riabilitazione e ricostruzione sono opportunità critiche per ricostruire meglio.

## **7.6 - Prospettive future.**

Il percorso ed i risultati fin ad ora ottenuti, fanno intravedere interessanti prospettive da percorrere all'orizzonte del settore DRR. Schematicamente si può affermare che:

- L'utilizzo del metodo AHP ha riguardato i livelli Goal, Target, Criteria e Sub-Criteria. La metodologia permette in teoria una scomposizione del problema-sistema fino ai minimi termini. Il livello di finezza della scomposizione è una precisa scelta del ricercatore-tecnico e si basa sulle necessità del suo lavoro. L'esperienza condotta in questa ricerca suggerisce di mantenere le valutazioni sulle pesature (scala Saaty) ad un livello di alto profilo (top-down) per i livelli più macroscopici (Goal-Target-Criteria), per poi coinvolgere tecnici locali (bottom-up) per tutti i livelli inferiori. In tal modo si può, al contempo, avere uno strumento di analisi generale-universale, nei suoi elementi cardine, ma fortemente calata nelle esigenze del territorio, per quanto riguarda i suoi elementi specifici;
- Nella ricerca, il campo di studio ha riguardato eventi e territori su scala comunale. Creando opportuni set di parametri si può utilizzare la stessa formula ed indici (senza modificare le pesature), per analisi condotte su scala regionale o nazionale. Ciò permetterebbe la definizione di una procedura-processo utile a vari livelli di DRR;
- La formula testata in questa ricerca ha riguardato scenari unici (frane o alluvioni) considerati singolarmente. Sarebbe molto utile arrivare ad una formula di tipo multi rischio, più corrispondente ai reali contesti territoriali. In questo modo, per una determinata comunità, si valuterebbe il carico di pericolo in termini

complessivi. Per un approccio di tipo multi rischio andrebbe trovata inoltre una via per differenziare la pesatura degli elementi afferenti a specifici scenari e quelli comuni a tutte le tipologie di scenario;

- L'Indice di Impatto Reale (IIR) ed i valori delle varie soglie emergenziali sono stati proposti anche in chiave di unità di misura. Tuttavia questo elemento andrebbe sviluppato in modo più approfondito, perché potrebbe fornire un supporto molto potente alle attività di Gestione dei Disastri. Questo traguardo rappresenterebbe probabilmente una delle sfide maggiori, per utilità e complessità di risoluzione;
- Realizzare un nuovo concetto di mappa. Dopo aver visto, prima la nascita delle mappe di pericolosità (approccio scientifico), seguite da quelle di vulnerabilità (approccio tecnico), la formula presentata in questa ricerca potrebbe essere la base per realizzare mappe di resilienza (approccio eco-sistemico), in grado di fornire una chiave di lettura completamente nuova dei fenomeni;
- Nella formula, gli indici utilizzati restituiscono un quadro piuttosto statico del territorio. Ciò è sufficiente se vogliamo approntare un'attività di pianificazione, ma potrebbe essere poco pratico nel campo della gestione diretta di un'emergenza, dove il concetto di informazione in 'tempo reale' è fondamentale. Questo ulteriore traguardo si potrebbe ottenere operando sugli elementi di Esposizione e Resistenza. Infatti voci come stagionalità, presenze giornaliere, orario del giorno, personale in servizio attivo, potrebbero dare maggiore dinamismo alle soglie, attraverso opportune modalità di pesatura ed integrazione con i restanti dati. I valori finali così ottenuti, per ogni tipologia di indice o soglia, in chiave più o meno dinamica, potrebbero essere facilmente trasportati all'interno di un sistema GIS.
- La metodologia proposta offre uno strumento per l'analisi del territorio ai fini del rafforzamento della resilienza territoriale. Tuttavia, non offre uno strumento per il monitoraggio, in itinere, dei progressi compiuti nei vari campi afferenti al DRR. Uno degli orizzonti futuri possibile potrebbe proprio essere quello di individuare una procedura-processo in grado di quantificare i progressi ottenuti, al fine di rendere ancora più calzanti le strategie di DRR;
- L'intero processo: raccolta dati, calibratura AHP, calcolo degli indici finali, etc.. potrebbe facilmente essere trasportato all'interno di un software DSS per la gestione di sale operative di protezione civile. In questo modo si avrebbe accesso a banche dati già esistenti, l'incrocio di dati sarebbe molto più rapido ed altrettanto rapida l'azione di indicizzazione territoriale.

## **capitolo 7 – Conclusioni -**

### **Bibliografia**

- Alexander, D.E., 2002. *Principles of Emergency Planning and Management*. (University of Massachusetts, Ed.). Oxford University Press.
- Alexander, D. E. (2002). *Principles of Emergency Planning and Management*. (University of Massachusetts, Ed.). Oxford University Press.
- Henry, N., 1974. Knowledge Management: a new Concern for Public Administration. *Public Administration Review*, p.p 189.



## - Bibliografia generale -

- Alexander, D.E., 2013. Resilience and disaster risk reduction: An etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), pp.2707–2716.
- Alexander, D.E., 2012. Resilience against earthquakes: some practical suggestions for planners and managers. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering*, 13, pp.109–115.
- Alexander, D.E., 2009. Theoretical Notes on Vulnerability to Disaster. *Disaster Planning and Emergency Management*, pp.1–6. Available at: <http://emergency-planning.blogspot.com/2009/01/theoretical-notes-on-vulnerability-to.html>.
- Alexander, D.E., 2002. *Principles of Emergency Planning and Management*. (University of Massachusetts, Ed.). Oxford University Press.
- Berkes, F. Ross, H., 2013. Community resilience: toward an integrated approach. *Social Natural Resources*, 26, pp.5–20.
- Bissell, 2011., *Catastrophe Readiness and Response Course*,
- Catani, F. et al., 2012. *Safe Land - Living with landslide risk in Europe: Assessment, effects of global change, and risk management strategies*, Firenze: Università di Firenze.
- CENSIS (2016), *Dalla fotografia dell'evoluzione della sanità italiana alle soluzioni in campo*, Roma, CENSIS.
- De Felice F, P.A., *Il Decision Making ed i Sistemi Decisionali Multicriterio*,
- De Groeve, T., Poljanšek, K. & Vernaccini, L., 2014. *Index for risk management: InfoRM - concept and methodology* E.-E. Commission, ed., Luxembourg Publications Office of the European Union.
- Drucker, P., 1993. We need to measure, not count. *Wall Street Journal*.
- Garnezy, N., Masten, A. S., Tellegen, A., 1984. The study of stress and competence in children: a building block for developmental psychopathology. *Child Development*, (55), pp.97–111.
- Gentile, S., 2006. *Risk, Crisis and Disaster Management* 2nd–2006 ed. University of Portsmouth, ed., Portsmouth.
- Gunderson, L.S., 1999. Resilience, flexibility and adaptive management: antidotes for spurious certitude? *Ecology and Society*.
- Henry, N., 1974. *Knowledge Management: a new Concern for Public Administration*.

- Public Administration Review*, p.p 189.
- Hoeppe, P.P., 2011. Extreme Weather Events: events are their frequency and economic impact rising? Munich Re the first alerter to global warming M i hR Munich World Economic Forum 2011.
- Holling, et alt., 1995. Biodiversity in the functioning of ecosystems: An ecological primer and synthesis. *Biodiversity Loss: Ecological and Economic Issues*.
- Holling, C.S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Ecology System*, 4, pp.1–23.
- ISDR, 2005. Hyogo Declaration. In ISDR, ed. Hyogo (Jap): United Nations, p. 5.
- ISPRA (2016), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Roma, ISPRA.
- ISTAT (2017), *Rapporto annuale 2017. La situazione del Paese*, Roma, ISTAT.
- ISTAT (2017), *Studenti e scuole dell'istruzione primaria e secondaria d'Italia*, Roma, ISTAT.
- ISTAT (2016), *Italia in cifre 2016*, Roma, ISTAT.
- ISTAT (2016), *Permessi di soggiorno per asilo politico e protezione umanitaria*, Roma, ISTAT.
- Kolar, K., 2011. Resilience: revisiting the concept and its utility for social research. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 9, pp.421–433.
- Krajnc, D. & Glavic, P., 2005. A model for integrated assessment of sustainable development. *resources conservation & recycling*, 43(2), pp.189–208.
- Leykin, D. et al., 2016. The dynamics of community resilience between routine and emergency situations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 15, pp.125–131. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.01.008>.
- Manyena, S.B., 2006. The concept of resilience revisited. *Disasters*, 30(4), pp.433–450.
- Mayunga, J.S., 2007. Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience : A capital-based approach. *Landscape Architecture*, (July), pp.22–28. Available a
- McGlown, J. & Robinson, P., 2011. *Anticipate, respond, recover: healthcare leadership and catastrophic events*,
- McGlown, K.. J., 2011. *Terrorism and Disaster Management: Preparing Healthcare Leaders for the New Reality*, Chicago: Health Administration Press.
- Mitchell, T., 2012. Options for including disaster resilience in post-2015 development goals. *ODI Background Note*, (September). Available at: <http://www.odi.org.uk/publications/6815-options-disaster-resilience-post-2015-development-goals>.

- Mocenni, C., 2005. *Il Metodo di analisi multicriterio Analitic Hierarchy Process (AHP)*, Munich RE, 2016. Natural Loss Events Worldwide - 2015 - Geographical Overview, (January).
- Munich RE, 2009. *Clima Rischio Cambiamento Possibilità*,
- Norese, M.F., 2002. *Introduzione ai metodi multicriteri di surclassamento*, Torino.
- Nut, P., 2002. *Why decisions fail*, Berret & Koelher.
- Proag, V., 2014. Assessing and measuring resilience. *Procedia Economics and Finance*, 0, pp.8–11.
- Pubule, J. et al., 2015. Finding an optimal solution for biowaste management in the baltic states. *Journal of Cleaner Production*, 88, pp.213–223.
- Quarantelli, E.L., 2006. *Catastrophes are different from disasters: some implications for crisis planning and managing drawn from Katrina*,
- Quarantelli, E.L., 2000. *Emergencies, disaster and catastrophes are different phenomena*, *Rapporto Osservasalute 2016. Stato di salute e qualità dell'assistenza nelle regioni italiane*, Roma, Università Cattolica del Sacro Cuore.
- Rutter, M., 1985. Resilience in the face of adversity: protective factors and resistance to psychiatric disorder. *British Journal Psychiat*, (147), pp.598–611.
- Saaty, T.L., 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), pp.83–98.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw Hill.
- Stanganelli, M., 2008. A new pattern of risk management: The Hyogo Framework for Action and Italian practise. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(2), pp.92–111.
- Suardi, I., 2002. *Problematiche territoriali legate alla frana di Ancona del 1982*. Università degli Studi di Macerata.
- UN-DESA, 2002. *Natural disasters and sustainable development: understanding the links between development, environment and natural disasters*, *Background Paper No. 5*, New York.
- UN-DHA, 1992. *Internationally agreed glossary of basic terms realated to Disaster Management*,
- UN-General Assembly, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. In *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25.
- UN - General Assembly, 2013a. UN-General Assembly - Res 68/211 ISDR. In UN - General Assembly, ed. New York: United Nations, pp. 1–6.

- UN- General Assembly, 2012. UN-General Assembly - Res 67/209 ISDR. In UN - General Assembly, ed. New York: United Nations.
- UN - General Assembly, 2011. UN-Resolution 66/199. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Sixtiy sixth session*. New York: United Nations, pp. 1–2.
- UN - General Assembly, 2005. UN-Resolution 60/195 ISDR. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Sixtieth session*. New York: United Nations.
- UN - General Assembly, 2003. UN-Resolution 58/214. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Fifty-eighth session*. New York: United Nations, pp. 2–5.
- UN - General Assembly, 1993. UN-General Assembly - Res 48/188. In UN - General Assembly, ed. New York: United Nations.
- UN-General Assembly, 1999. UN-Resolution 54/219. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - Fifty-fourth session*. New York: United Nations, pp. 9–13.
- UN-General Assembly, 1989. UN-Resolution 44/236 IDNDR. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - 85th pleantry meeting*. New York: United Nations.
- UN-General Assembly, 1987. UN-Resolution 42/169 - IDNDR. In UN-General Assembly, ed. *UN-General Assembly - 96th plenary meeting*. New York: United Nations.
- UN-ISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. In UN-ISDR, ed. *Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction*. Sendai: United Nations, pp. 1–25.
- UN-ISDR, 2009. UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction. *Un-ISDR*, pp.1–13.
- United Nations, 2005. Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations. In *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*. p. 25.
- United Nations, 2000. UN-Millennium Declaration. In UN, ed. New York: United Nations.
- United Nations, 1994. Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World. *World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6)*.
- Varnes, D.J., 1984. *Landslide Hazard Zonation - A review of principles and practise* UNESCO, ed., Paris.
- Von Bertalanffy, K.L., 1950. An outline of General Systems Theory. *British Journal Philosophy Science*, (1), pp.139–164.
- Wisner, B. et al., 2004. *At Risk* 2nd ed. Routledge, ed., New York.
- World Commision on Environement and Development:, 1987. *Our Common Future*,
- Zhou, H. et al., 2010. Resilience to natural hazards: A geographic perspective. *Natural Hazards*, 53(1), pp.21–41.





## Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030

<b>Priority 1: Understanding disaster risk</b>
<b>National and local levels</b>
A) To promote the collection, analysis, management and use of relevant data and practical information and ensure its dissemination, taking into account the needs of different categories of users, as appropriate.
B) To encourage the use of and strengthening of baselines and periodically assess disaster risks, vulnerability, capacity, exposure, hazard characteristics and their possible sequential effects at the relevant social and spatial scale on ecosystems, in line with national circumstances.
C) To develop, periodically update and disseminate, as appropriate, location-based disaster risk information, including risk maps, to decision makers, the general public and communities at risk of exposure to disaster in an appropriate format by using, as applicable, geospatial information technology.
J) To strengthen technical and scientific capacity to capitalize on and consolidate existing knowledge and to develop and apply methodologies and models to assess disaster risks, vulnerabilities and exposure to all hazards.
N) To apply risk information in all its dimensions of vulnerability, capacity and exposure of persons, communities, countries and assets, as well as hazard characteristics, to develop and implement disaster risk reduction policies.
<b>Global and regional levels</b>
A) To enhance the development and dissemination of science-based methodologies and tools to record and share disaster losses and relevant disaggregated data and statistics, as well as to strengthen disaster risk modelling, assessment, mapping, monitoring and multi-hazard early warning systems;
J) To enhance access to and support for innovation and technology, as well as in long-term, multi-hazard and solution-driven research and development in the field of disaster risk management.
<b>Priority 2: Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk</b>
<b>National and local levels</b>
(c) To carry out an assessment of the technical, financial and administrative disaster risk management capacity to deal with the identified risks at the local and national levels.
<b>Priority 3: Investing in disaster risk reduction for resilience</b>
<b>National and local levels</b>
A) To allocate the necessary resources, including finance and logistics, as appropriate, at all levels of administration for the development and the implementation of disaster risk reduction strategies, policies, plans, laws and regulations in all relevant sectors.
C) To strengthen, as appropriate, disaster-resilient public and private investments, particularly through structural, non-structural and functional disaster risk prevention and reduction measures in critical facilities, in particular schools and hospitals and physical infrastructures; building better from the start to withstand hazards through proper design and construction, including the use of the principles of universal design and the standardization of building materials; retrofitting and rebuilding; nurturing a culture of maintenance; and taking into account economic, social, structural, technological and environmental impact assessments.
M) To promote, as appropriate, the integration of disaster risk reduction considerations and measures in financial and fiscal instruments.
N) To strengthen the sustainable use and management of ecosystems and implement integrated environmental and natural resource management approaches that incorporate disaster risk reduction.

**Priority 4: Enhancing disaster preparedness for effective response and to “Build Back Better” in recovery, rehabilitation and reconstruction**

**National and local levels**

A) To prepare or review and periodically update disaster preparedness and contingency policies, plans and programs with the involvement of the relevant institutions, considering climate change scenarios and their impact on disaster risk, and facilitating, as appropriate, the participation of all sectors and relevant stakeholders.

B) To invest in, develop, maintain and strengthen people-centered multi-hazard, multi sectorial forecasting and early warning systems, disaster risk and emergency communications mechanisms, social technologies and hazard-monitoring telecommunications systems; develop such systems through a participatory process; tailor them to the needs of users, including social and cultural requirements, in particular gender; promote the application of simple and low-cost early warning equipment and facilities; and broaden release channels for natural disaster early warning information.

C) (To promote the resilience of new and existing critical infrastructure, including water, transportation and telecommunications infrastructure, educational facilities, hospitals and other health facilities, to ensure that they remain safe, effective and operational during and after disasters in order to provide live-saving and essential services.

E) To adopt public policies and actions that support the role of public service workers to establish or strengthen coordination and funding mechanisms and procedures for relief assistance and plan and prepare for post-disaster recovery and reconstruction;

F) To train the existing workforce and voluntary workers in disaster response and strengthen technical and logistical capacities to ensure better response in emergencies.

G) To ensure the continuity of operations and planning, including social and economic recovery, and the provision of basic services in the post-disaster phase.

J) To promote the incorporation of disaster risk management into post-disaster recovery and rehabilitation processes, facilitate the link between relief, rehabilitation and development, use opportunities during the recovery phase to develop capacities that reduce disaster risk in the short, medium and long term, including through the development of measures such as land-use planning, structural standards improvement and the sharing of expertise, knowledge, post-disaster reviews and lessons learned and integrate post-disaster reconstruction into the economic and social sustainable development of affected areas. This should also apply to temporary settlements for persons displaced by disasters.

L) To consider the relocation of public facilities and infrastructures to areas outside the risk range, wherever possible, in the post-disaster reconstruction process, in consultation with the people concerned, as appropriate.

## Tabelle calcoli valori AHP

### Il nodo Hazard

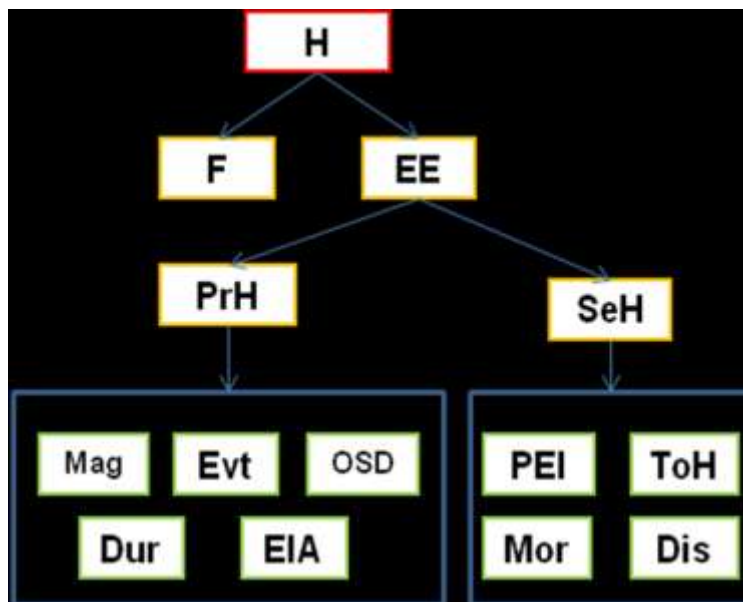


Grafico 5.7-Grafico gerarchico del nodo Target Hazard.

Il livello Target:

NODO TARGET Hazard			Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	F	EE						
F	1,00	0,13	2	0,3605	0,1130484	0,12746	1,0174	
EE	8,00	1,00		2,8284	0,8869516		0,9978	
TOT Yj	<b>9,00</b>	<b>1,13</b>						
TOT sum Xi				<b>3,1889</b>	<b>1</b>		<b>2,0153</b>	<b>0,01525604</b>

Tabella 5.2-Calcolo pesature AHP per il nodo Target Hazard.

- **F** – Frequence (Frequenza);
- **EE** – Extreme Event (Evento estremo);

Il livello Criteria:

NODO CRITERIA Extreme Event			Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	PrH	SeH						
Primary Hazard	1,00	3,00	<b>2</b>	1,7321	0,750941035	1	0,9988	
Secondary Hazard	0,33	1,00		0,5745	0,249058965	0,3317	0,9962	
TOT Yj	<b>1,33</b>	<b>4,00</b>						
TOT sum Xi				<b>2,3065</b>	<b>1</b>		<b>1,995</b>	<b>-0,0050126</b>

- **PrH** – Primary Hazard (Pericolosità primaria);
- **SeH** – Secondary Hazard (Pericolosità secondaria);

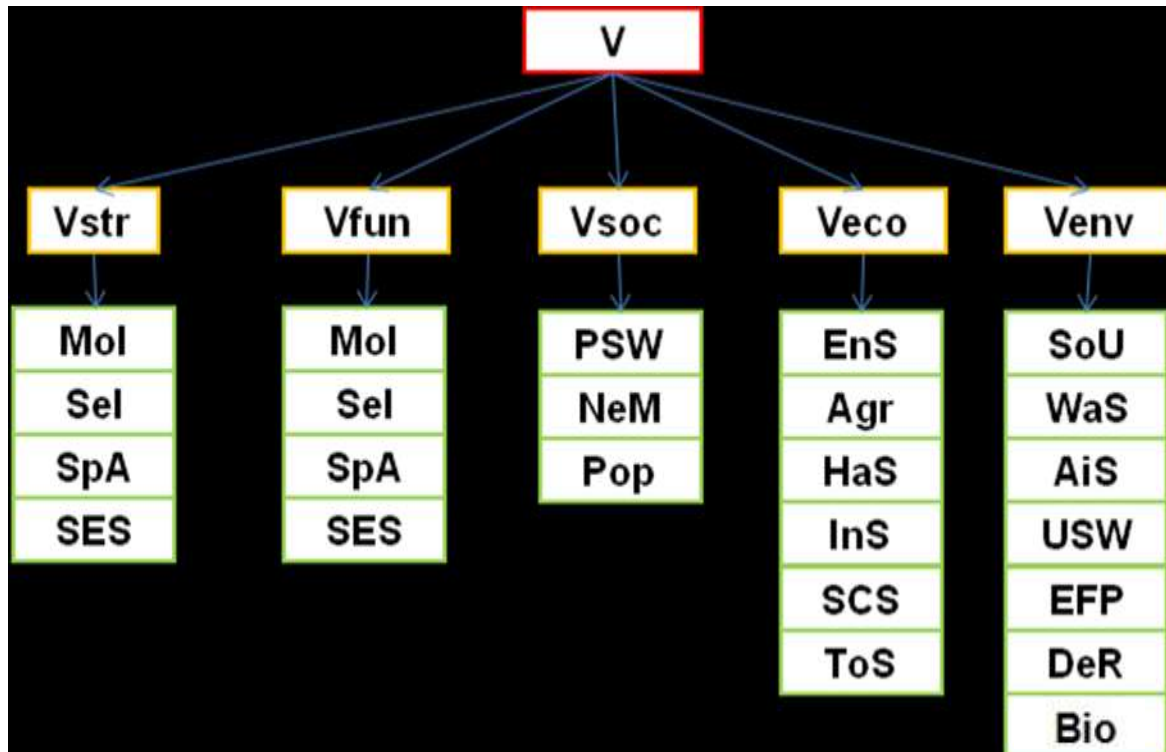
NODO CRITERIA Extreme Event- Primary						Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Mag	Evt	OSD	Dur	EIA						
Mag	1,00	6,00	2,00	1,00	0,33	<b>5</b>	1,319508	0,2042	0,4409	1,1573952	
Evt	0,17	1,00	0,33	0,33	0,25		0,341279	0,0528	0,114	0,8980493	
OSD	0,50	3,00	1,00	0,33	0,20		0,630957	0,0977	0,2108	1,1068778	
Dur	1,00	3,00	3,00	1,00	0,25		1,176079	0,182	0,393	1,2136326	
EIA	3,00	4,00	5,00	4,00	1,00		2,992556	0,4632	1	0,9418740	
TOT Yj	<b>5,67</b>	<b>17,00</b>	<b>11,33</b>	<b>6,67</b>	<b>2,03</b>						
TOT sum Xi							<b>6,460379</b>	<b>1</b>		<b>5,317829118</b>	<b>0,0795</b>

- **Mag** – Magnitude (Magnitudo);
- **Evt** – Event (Evento);
- **OSD** – Onset and Speedo f Diffusion (Attivazione e velocità di diffusion);
- **Dur** – Duration (Durata);
- **EIA** – Extecton of Impacted Area (Estensione dell'area d'impatto).

NODO CRITERIA Extreme Event- Secondary					Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	PEI	Toh	Mor	Dis						
PEI	1,00	3,00	0,33	0,33	4	0,75793	0,153716	0,30942	1,12725	
Toh	0,33	1,00	0,33	0,25		0,40722	0,082589	0,16625	0,90848	
Mor	3,00	3,00	1,00	0,33		1,31607	0,266913	0,53728	1,24471	
Dis	3,00	4,00	3,00	1,00		2,44949	0,496782	1	0,95051	
TOT Yj	<b>7,33</b>	<b>11,00</b>	<b>4,66</b>	<b>1,91</b>						
TOT sum Xi						<b>4,93072</b>	<b>1</b>		<b>4,23094</b>	<b>0,076981623</b>

- **PEI** – Possible Expansion of Impact Area (Possibile area d’espansione);
- **ToH** – Type of Hazard (Pericolosità indotta);
- **Mor** – Mortality (Indice di Mortalità d’evento);
- **Dis** – Displacement (Indice Sfolati d’evento).

### Il nodo Vulnerability



Il livello Target:

NODO TARGET Vulnerability						Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	V.str	V.fun	V.soc	V.eco	E.env						
V.str	1,00	3,00	0,17	0,14	0,17	<b>5</b>	0,41223	0,0662684	0,13775	1,1487	
V.fun	0,33	1,00	0,25	0,20	0,20		0,31958	0,0513734	0,10679	0,6336	
V.soc	6,00	4,00	1,00	3,00	0,25		1,7826	0,2865608	0,59568	1,6477	
V.eco	5,00	0,33	0,33	1,00	0,33		0,71371	0,1147317	0,23849	0,8425	
V.env	5,00	4,00	4,00	3,00	1,00		2,99256	0,4810658	1	0,9381	
TOT Yj	<b>17,33</b>	<b>12,33</b>	<b>5,75</b>	<b>7,34</b>	<b>1,95</b>						
TOT sum Xi							<b>6,22068</b>	<b>1</b>		<b>5,2105</b>	<b>0,05262949</b>

- **V.str** – Structural Vulnerability (Vulnerabilità strutturale);
- **V.fun** – Functional Vulnerability (Vulnerabilità funzionale);
- **V.soc** – Social Vulnerability (Vulnerabilità sociale);
- **V.eco** – Economic Vulnerability (Vulnerabilità economica);
- **V.env** – Environmental Vulnerability (Vulnerabilità ambientale).

Il livello Criteria:

NODO CRITERIA Structural Vulnerability					Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	MoI	SeI	SpA	SES						
MoI	1,00	3,00	0,33	0,33	<b>4</b>	0,7598	0,151862145	0,3102	1,1137	
SeI	0,33	1,00	0,25	0,25		0,3799	0,075931072	0,1551	0,9112	
SpA	3,00	4,00	1,00	0,33		1,4142	0,2826473	0,5774	1,2955	
SES	3,00	4,00	3,00	1,00		2,4495	0,489559483	1	0,9383	
TOT Yj	<b>7,33</b>	<b>12,00</b>	<b>4,58</b>	<b>1,92</b>						
TOT sum Xi						<b>5,0035</b>	<b>1</b>		<b>4,2586</b>	<b>0,08620591</b>

- **MoI** – Mobility Infrastructures (Infrastrutture per la Mobilità);
- **SeI** – Service Infrastructures (Infrastrutture per i Servizi);
- **SpA** – Special Area (Aree speciali);
- **SES** – Strategic Emergency Services (Servizi Strategici per l’Emergenza).

NODO CRITERIA Functional Vulnerability					Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Mol	Sel	SpA	SES						
Mol	1,00	3,00	0,33	0,33	4	0,75984	0,151862	0,3102	1,1137	
Sel	0,33	1,00	0,25	0,25		0,37992	0,075931	0,1551	0,9112	
SpA	3,00	4,00	1,00	0,33		1,41421	0,282647	0,5774	1,2955	
SES	3,00	4,00	3,00	1,00		2,44949	0,489559	1	0,9383	
TOT Yj	<b>7,33</b>	<b>12,00</b>	<b>4,58</b>	<b>1,92</b>						
TOT sum Xi						<b>5,00346</b>	<b>1</b>		<b>4,2586</b>	<b>0,08620591</b>

- **Mol** – Mobility Infrastructures (Infrastrutture per la Mobilità);
- **Sel** – Service Infrastructures (Infrastrutture per i Servizi);
- **SpA** –Special Area (Aree speciali);
- **SES** – Strategic Emergency Services (Servizi Strategici per l’Emergenza).

NODO CRITERIA Social Vulnerability				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)	
	PSW	NeM	Pop							
PSW	1,00	0,25	0,25	3	0,39685	0,108231	0,15749	0,97408		
NeM	4,00	1,00	0,25		0,75	0,204544	0,29764	1,07386		
Pop	4,00	4,00	1,00		2,51984	0,687225	1	1,03084		
TOT Yj	<b>9,00</b>	<b>5,25</b>	<b>1,50</b>							
TOT sum Xi					<b>3,66669</b>	<b>1</b>		<b>3,07877</b>	<b>0,039386782</b>	

- **PSW** – Public Service / Welfare (Servizi Pubblici-Assistenza);
- **NeM** – Networks Mobility (Rete per la mobilità);
- **Pop** – Population (Popolazione).



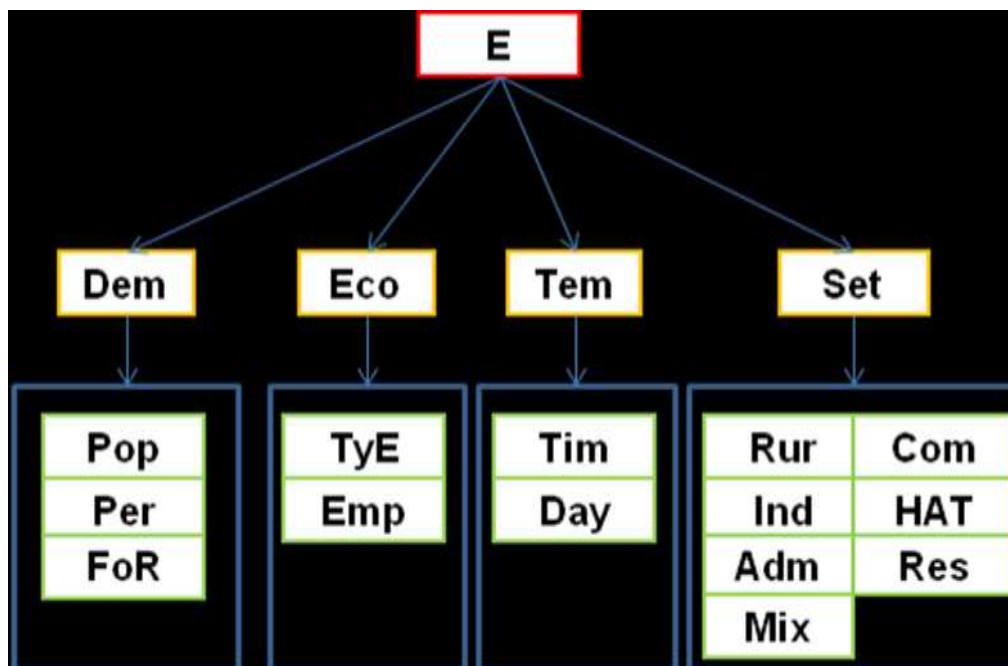
NODO CRITERIA Economic Vulnerability							Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	EnS	Agr	HaS	InS	SeS	Tos						
EnS	1,00	0,25	0,25	0,20	0,33	0,33	6	0,33402	0,0412117	0,746901	0,8242	
Agr	4,00	1,00	0,20	0,20	0,25	0,20		0,44721	0,055177	1	1,0622	
HaS	4,00	5,00	1,00	0,50	4,00	3,00		2,22091	0,2740143	4,966097	1,1052	
InS	5,00	5,00	2,00	1,00	5,00	4,00		3,16228	0,3901603	7,071068	0,9169	
SeS	3,00	4,00	0,25	0,20	1,00	0,50		0,81819	0,1009477	1,829526	1,2703	
ToS	3,00	4,00	0,33	0,25	2,00	1,00		1,12246	0,1384888	2,509901	1,251	
TOT Yj	<b>20,00</b>	<b>19,25</b>	<b>4,03</b>	<b>2,35</b>	<b>12,58</b>	<b>9,03</b>						
TOT sum Xi								<b>8,10507</b>	<b>1</b>		<b>6,4297</b>	<b>0,085947</b>

- **EnS** – Energy Sector (Settore Energetico);
- **Agr** – Agriculture (Agricoltura);
- **HaS** – Handcraft Sector (Settore artigianale);
- **InS** – Industrial Sector (Settore industriale);
- **SeS** – Service-Commerce Sector (Settore Servizi e Commercio);
- **ToS** – Tourism Sector (Settore turistico).

NODO CRITERIA Environment Vulnerability								Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	SoU	WaS	AiS	USW	EFP	DeR	EcV						
SoU	1,00	0,50	0,25	0,33	0,33	1,00	0,25	7	0,4447	0,052426	0,1547	0,9437	
WaS	2,00	1,00	1,00	0,33	2,00	3,00	2,00		1,3459	0,158681	0,4683	1,0838	
AiS	4,00	1,00	1,00	0,33	3,00	4,00	2,00		1,6407	0,1934343	0,5708	1,2032	
USW	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	4,00	5,00		2,8741	0,3388552	1	0,942	
EFP	3,00	0,50	0,22	0,33	1,00	1,00	0,50		0,6598	0,077793	0,2296	0,9592	
DeR	1,00	0,33	0,25	0,25	1,00	1,00	0,33		0,4902	0,0577999	0,1706	0,9826	
EcV	4,00	0,50	0,50	0,20	2,00	3,00	1,00		1,0264	0,1210107	0,3571	1,3408	
TOT Yj	<b>18,00</b>	<b>6,83</b>	<b>6,22</b>	<b>2,78</b>	<b>12,33</b>	<b>17,00</b>	<b>11,08</b>						
TOT sum Xi									<b>8,4818</b>	<b>1</b>		<b>7,455</b>	<b>0,07587031</b>

- **SoU** – Soil Use (Uso del suolo);
- **WaS** – Water Stress (Stress qualità acque);
- **AiS** – Air Stress (Stress qualità dell'aria);
- **USW** – Urban Solid Waste (rifiuti solidi urbani);
- **EFP** – Ecological Foot Print (Impronta ecologica);
- **DeR** – Deforestation Rate (Indice di deforestazione);
- **EcV** – Ecosystem Vitality (Vitalità ecosistemica).

## Il nodo Exposure



Il livello Target:

NODO TARGET Exposure					Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Dem	Eco	Set	Tem						
Dem	1,00	4,00	5,00	4,00	4	2,9907	0,5581034	1	0,9488	
Eco	0,25	1,00	5,00	0,33		0,80343	0,1499303	0,26864	1,2294	
Set	0,20	0,20	1,00	0,33		0,33981	0,0634128	0,11362	0,52	
Tem	0,25	3,00	3,00	1,00		1,22474	0,2285535	0,40952	1,2951	
TOT Yj	1,70	8,20	14,00	5,67						
TOT sum Xi						5,35868	1		3,9933	-0,00222483

- **Dem** – Demographic (Indice demografico);
- **Eco** – Economic (Indice economico);
- **Set** – Settlement (Indice insediativo);
- **Tem** – Temporal (Indice temporale).

Il livello Criteria:

NODO CRITERIA Demographic				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Pop	Per	FoR						
Pop	1,00	5,00	4,00	3	2,7144	0,679514867	1	0,9853	
Per	0,20	1,00	3,00		0,8434	0,211141068	0,3107	1,3372	
FoR	0,25	0,33	1,00		0,4368	0,109344065	0,1609	0,8748	
TOT Yj	<b>1,45</b>	<b>6,33</b>	<b>8,00</b>						
TOT sum Xi					<b>3,9946</b>	<b>1</b>		<b>3,1973</b>	<b>0,09863792</b>

- **Pop** – Population (Popolazione);
- **PeR** – People refugees (Rifugiati);
- **FoR** – Foreign residents (Residenti stranieri).

NODO CRITERIA Temporal			Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Tim	Day						
Tim	1,00	5,00	2	2,23607	0,833333	1	1	
Day	0,20	1,00		0,44721	0,166667	0,2	1	
TOT Yj	<b>1,20</b>	<b>6,00</b>						
TOT sum Xi				<b>2,68328</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>0</b>

- **Tim** – Time;
- **Day** – Day.

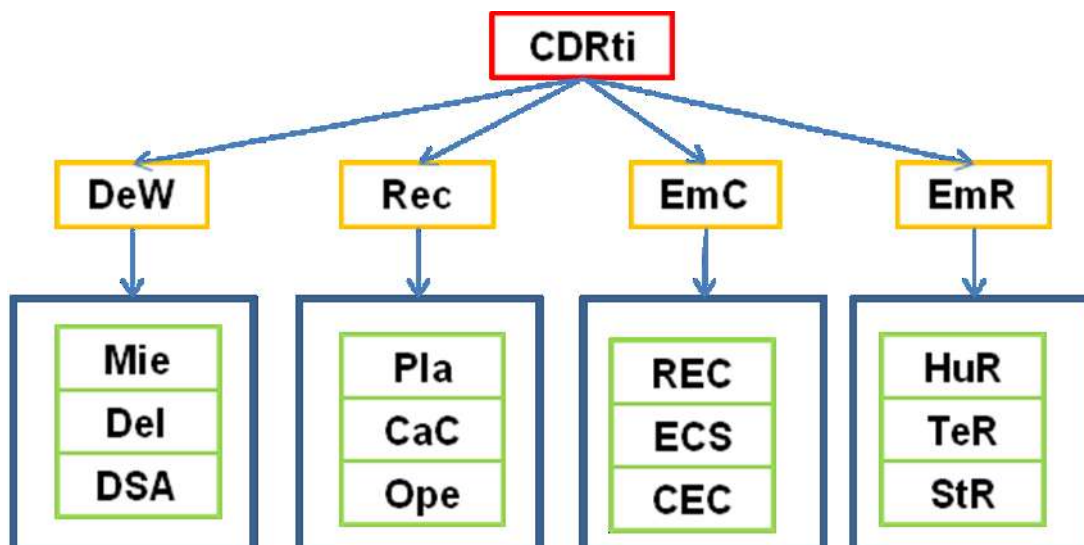
NODO CRITERIA Economy			Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	TyE	Emp						
TyE	1,00	4,00	2	2	0,8	1	1	
Emp	0,25	1,00		0,5	0,2	0,25	1	
TOT Yj	<b>1,25</b>	<b>5,00</b>						
TOT sum Xi				<b>2,5</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>0</b>

- **TyE** – Type of Economy (Tipologia d'economia);
- **Emp** – Employment (Livelli occupazionali).

NODO CRITERIA Settlement								Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Rur	Ind	Adm	Com	HAT	Res	Mix						
Rur	1,00	0,14	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	7	0,23988	0,025326	0,1395	0,8357	
Ind	7,00	1,00	5,00	5,00	3,00	4,00	3,00		3,48949	0,368408	2,0287	0,9036	
Adm	5,00	0,20	1,00	0,25	0,33	0,33	0,33		0,51228	0,054085	0,2978	1,0384	
Com	5,00	0,20	4,00	1,00	0,33	3,00	0,33		1,03896	0,10969	0,604	1,40184	
HAT	5,00	0,33	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00		1,72008	0,1816	1	1,1247	
Res	5,00	0,25	3,00	0,33	0,33	1,00	0,33		0,75102	0,07929	0,4366	1,15235	
Mix	5,00	0,33	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00		1,72008	0,1816	1	1,1247	
TOT Yj	<b>33,00</b>	<b>2,45</b>	<b>19,20</b>	<b>12,78</b>	<b>6,19</b>	<b>14,53</b>	<b>6,19</b>						
TOT sum Xi									<b>9,471826</b>	<b>1</b>		<b>7,58147</b>	<b>0,09691117</b>

- **Rur** – Rural (Rurale);
- **Ind** – Industrial (Industriale);
- **Adm** – Administrative (service) (Servizi-Amministrativo);
- **Com** – Commerce (Commercio);
- **HAT** – Historical, artistic, tourist (Storico, Artistico, Turistico);
- **Res** – Residential (Residenziale);
- **Mix** – Mixed (Misto).

## Il nodo Community Disaster Resistance Index (CDRti)



Il livello Target:

NODO TARGET CDRti					Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	DeW	ReC	EmC	EmR						
DeW	1,00	4,00	5,00	4,00	4	2,9907	0,5565971	1	0,9462	
ReC	0,25	1,00	4,00	3,00		1,31607	0,2449338	0,44006	1,3675	
EmC	0,20	0,25	1,00	0,33		0,3593	0,0668699	0,12014	0,8693	
EmR	0,25	0,33	3,00	1,00		0,70711	0,1315992	0,23644	1,0967	
TOT Yj	<b>1,70</b>	<b>5,58</b>	<b>13,00</b>	<b>8,33</b>						
TOT sum Xi						<b>5,37318</b>	<b>1</b>		<b>4,2797</b>	<b>0,09324368</b>

- **DeW** – Defence Works (Opere di Difesa);
- **ReC** – Rescue Coordination (Coordinamento dei Soccorsi);
- **EmC** – Emergency Communications (Comunicazioni in Emergenza);
- **EmR** – Emergency Resources (Risorse per l’Emergenza).

Il livello Criteria:

NODO CRITERIA Defence Works				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Mie	Del	DSA						
Mie	1,00	5,00	4,00	<b>3</b>	2,7144	0,679514867	1	0,9853	
Del	0,20	1,00	3,00		0,8434	0,211141068	0,3107	1,3372	
DSA	0,25	0,33	1,00		0,4368	0,109344065	0,1609	0,8748	
TOT Yj	<b>1,45</b>	<b>6,33</b>	<b>8,00</b>						
TOT sum Xi					<b>3,9946</b>	<b>1</b>		<b>3,1973</b>	<b>0,09863792</b>

- **MiE** – Mitigation Effects (Effetti di Mitigazione);
- **DeI** – Defence Infrastructures (Opere di Difesa);
- **DSA** – Defence Strategic Areas (Difesa delle Aree Strategiche).

NODO CRITERIA Rescue Coordination				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Pla	CaC	Ope						
Pla	1,00	5,00	6,00	<b>3</b>	3,10723	0,709053	1	0,969	
CaC	0,20	1,00	4,00		0,92832	0,211837	0,2988	1,324	
Ope	0,17	0,25	1,00		0,34668	0,079111	0,1116	0,8702	
TOT Yj	<b>1,37</b>	<b>6,25</b>	<b>11,00</b>						
TOT sum Xi					<b>4,38223</b>	<b>1</b>		<b>3,1632</b>	<b>0,081617266</b>

- **Pla** – Plan (Piano d'emergenza);
- **CaC** – Command and Control (Comando e Controllo);
- **Ope** – Operations (Operazioni)

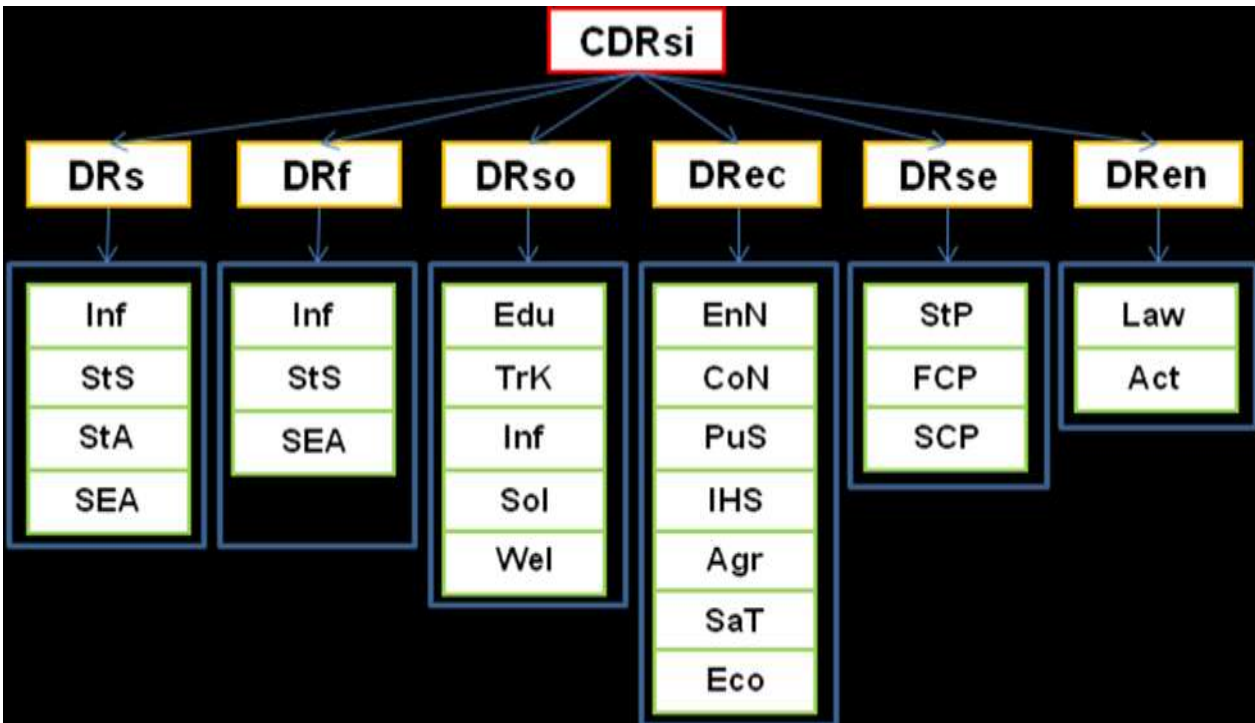
NODO CRITERIA Emergency Communication				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	REC	ECS	CEC						
REC	1,00	5,00	5,00	<b>3</b>	2,92402	0,700939	1	0,98131	
ECS	0,20	1,00	3,00		0,84343	0,202186	0,28845	1,27984	
CEC	0,20	0,33	1,00		0,40412	0,096876	0,13821	0,87188	
TOT Yj	<b>1,40</b>	<b>6,33</b>	<b>9,00</b>						
TOT sum Xi					<b>4,171574</b>	<b>1</b>		<b>3,13303</b>	<b>0,066515223</b>

- **REC** – Rescue Emergency Communications (Comunicazioni Soccorsi d'Emergenza);
- **ECS** – Emergency Communication Service (Servizi Comunicazioni in Emergenza);
- **CEC** – Citizen Emergency Communications (Comunicazioni d'Emergenza per cittadini).

NODO CRITERIA Emergency Resources				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	HuR	TeR	StR						
HuR	1,00	4,00	5,00	<b>3</b>	2,7144176	0,664839	2,7144	0,964016	
TeR	0,25	1,00	4,00		1	0,244929	1	1,285876	
StR	0,20	0,25	1,00		0,3684031	0,090233	0,3684	0,902325	
TOT Yj	<b>1,45</b>	<b>5,25</b>	<b>10,00</b>						
TOT sum Xi					<b>4,0828208</b>	<b>1</b>		<b>3,152217</b>	<b>0,0761085</b>

- **HuR** – Human Resources (Risorse Umane);
- **TeR** – Technical Resources (Risorse Tecniche);
- **StR** – Structural Resources (Risorse Strutturali).

## Il nodo Community Disaster Resilience Index (CDRsi)



Il livello Target:

NODO TARGET CDRsi							Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	DRs	DRf	Drso	Drec	Drua	Dren						
DRs	1,00	0,33	0,17	0,20	0,20	0,25	6	0,28624	0,0370309	0,09923	0,8887	
DRf	3,00	1,00	0,25	0,50	0,50	0,33		0,62996	0,0814987	0,2184	1,0049	
Drso	6,00	4,00	1,00	2,00	4,00	3,00		2,8845	0,3731709	1	0,9329	
DRec	5,00	2,00	0,50	1,00	3,00	0,33		1,30547	0,1688904	0,45258	1,1879	
Drse	5,00	2,00	0,25	0,33	1,00	0,33		0,80641	0,1043261	0,27957	1,2206	
DRen	4,00	3,00	0,33	3,00	3,00	1,00		1,81712	0,235083	0,62996	1,2326	
TOT Yj	<b>24,00</b>	<b>12,33</b>	<b>2,50</b>	<b>7,03</b>	<b>11,70</b>	<b>5,24</b>						
TOT sum Xi								<b>7,7297</b>	<b>1</b>		<b>6,4676</b>	<b>0,09352887</b>

- **DRs** – Structural Disaster Resilience (Resilienza strutturale ai Disastri);
- **DRf** – Functional Disaster Resilience (Resilienza funzionale ai Disastri);
- **DRso** – Social Disaster Resilience (Resilienza Sociale ai Disastri);
- **DRec** – Economic Disaster Resilience (Resilienza Economica ai Disastri);
- **DRse** – Settlement Disaster Resilience (Resilienza Insediamenti ai Disastri);
- **DRen** – Environmental Disaster Resilience (Resilienza ambientale ai Disastri).



Il livello Criteria:

NODO CRITERIA DR-Structural					Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Inf	StS	StA	SEA						
Inf	1,00	3,00	3,00	3,00	<b>4</b>	2,2795	0,457906953	3,180094	0,9112	
StS	0,33	1,00	5,00	4,00		1,6028	0,321975096	2,236068	0,6408	
StA	0,33	0,20	1,00	4,00		0,7168	0,14399164	1	1,3319	
SEA	0,33	0,25	0,25	1,00		0,379	0,076126311	0,5286856	0,9135	
TOT Yj	<b>1,99</b>	<b>4,45</b>	<b>9,25</b>	<b>12,00</b>						
TOT sum Xi						<b>4,9781</b>	<b>1</b>		<b>3,7974</b>	<b>-0,0675213</b>

- **Inf** – Infrastructures (Infrastrutture);
- **StS** – Strategic Services (Servizi Strategici);
- **StA** – Strategic Areas (Area Strategiche);
- **SEA** – Strategic Emergency Areas (Area Strategiche per l’Emergenza).

NODO CRITERIA DR-Functional				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Inf	StS	SEA						
Inf	1,00	0,20	0,20	<b>3</b>	0,342	0,089597	0,1494	0,896	
StS	4,00	1,00	3,00		2,28943	0,599789	1	0,9197	
SEA	5,00	0,33	1,00		1,18563	0,310614	0,5179	1,3046	
TOT Yj	<b>10,00</b>	<b>1,53</b>	<b>4,20</b>						
TOT sum Xi					<b>3,817055</b>	<b>1</b>		<b>3,1202</b>	<b>0,060111163</b>

- **Inf** – Infrastructures (Infrastrutture);
- **StS** – Strategic Services (Servizi Strategici);
- **SEA** – Strategic Emergency Areas (Aree Strategiche per l’Emergenza).

NODO CRITERIA DR-Social						Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Edu	TrK	Inf	SoL	Wel						
Edu	1,00	3,00	0,33	4,00	0,25	<b>5</b>	1	0,154857	0,36239	1,32919	
TrK	0,33	1,00	0,50	3,00	0,25		0,65975	0,102168	0,23909	1,05573	
Inf	3,00	2,00	1,00	5,00	0,50		1,71877	0,266164	0,62287	1,07353	
SoL	0,25	0,33	0,20	1,00	0,20		0,31958	0,049489	0,11581	0,8908	
Wel	4,00	4,00	2,00	5,00	1,00		2,75946	0,427322	1	0,94011	
TOT Yj	<b>8,58</b>	<b>10,33</b>	<b>4,03</b>	<b>18,00</b>	<b>2,20</b>						
TOT sum Xi							<b>6,45756</b>	<b>1</b>		<b>5,28936</b>	<b>0,07233994</b>

- **Edu** – Education (Educazione);
- **TrK** – Training – Knowledge (Addestramento);
- **Inf** – Information (Informazione);
- **SoL** – Social Life (Vita Sociale);
- **Wel** – Welfare (Assistenza sociale).

NODO CRITERIA DR-Economy								Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	EnN	CoN	PuS	IHS	Agr	STS	Eco						
EnN	1,00	3,00	3,00	0,50	6,00	3,00	3,00	<b>7</b>	2,1917999	0,249497	1	1,122739	
CoN	0,33	1,00	2,00	0,25	5,00	2,00	2,00		1,1876732	0,135195	0,5419	1,311396	
PuS	0,33	0,50	1,00	0,25	3,00	0,50	0,33		0,575205	0,065477	0,2624	1,003979	
IHS	2,00	4,00	4,00	1,00	6,00	2,00	2,00		2,5834167	0,294076	1,1787	0,931241	
Agr	0,17	0,20	0,33	0,17	1,00	0,20	0,25		0,2653363	0,030204	0,1211	0,906115	
STS	0,33	0,50	2,00	0,50	5,00	1,00	2,00		1,0757037	0,12245	0,4908	1,126538	
Eco	0,33	0,50	3,00	0,50	4,00	0,50	1,00		0,9057237	0,103101	0,4132	1,091147	
TOT Yj	<b>4,50</b>	<b>9,70</b>	<b>15,33</b>	<b>3,17</b>	<b>30,00</b>	<b>9,20</b>	<b>10,58</b>						
TOT sum Xi									<b>8,7848585</b>	<b>1</b>		<b>7,493154</b>	<b>0,08219233</b>

- **EnN** – Energy Network (Rete Energetica);
- **CoN** – Communication Network (Rete Comunicazioni);
- **PuS** – Public Service (Servizi Pubblici);
- **IHS** – Industrial/Handcraft Sector (Settore Industriale-artigianale);
- **Agr** – Agriculture (Agricoltura);
- **STS** – Service-Tourism Sector (Settore Servizi e Turismo);
- **Eco** – Economy (Economia).

NODO CRITERIA DR-Settlement				Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	StP	FCP	SCP						
StP	1,00	3,00	0,33	<b>3</b>	1	0,2683686	0,4368	1,1629	
FCP	0,33	1,00	0,25		0,4368	0,1172208	0,1908	0,9378	
SCP	3,00	4,00	1,00		2,2894	0,6144107	1	0,9728	
TOT Yj	<b>4,33</b>	<b>8,00</b>	<b>1,58</b>						
TOT sum Xi					<b>3,7262</b>	<b>1</b>		<b>3,0735</b>	<b>0,03675676</b>

- **StP** – Strategic City Planning (Pianificazione Strategica della Città);
- **FCP** – Functional City Planning (Pianificazione Funzionale della Città);
- **SCP** – Social City Planning (Pianificazione Sociale della Città).

NODO CRITERIA DR-Environment			Nr. Elements	Weights (Xi)	Normalize Weight	Coeff.	Auto value	Consistency Index (CI)
	Law	Act						
Law	1,00	3,00	<b>2</b>	1,7321	0,750941	1	0,99875	
Act	0,33	1,00		0,5745	0,249059	0,33166	0,99624	
TOT Yj	<b>1,33</b>	<b>4,00</b>						
TOT sum Xi				<b>2,3065</b>	<b>1</b>		<b>1,99499</b>	<b>-0,005012563</b>

- **Law** – Laws (Leggi);
- **Act** – Actions (Azioni).

SCHEDE RACCOLTA DATI

<b>H</b>	<b>Hazard</b>
----------	---------------

Info generali:

- ✓ Questo questionario serve a reperire informazioni per quantificare il fattore Hazard.
- ✓ Con il termine Hazard (H) si indica il valore della Pericolosità di un fenomeno incidente su una determinata comunità-territorio-ambiente sottoposta a studio.
- ✓ Il calcolo della Pericolosità è l'elemento di partenza per comprendere la gravità del fenomeno che siamo chiamati a studiare, mitigare e prendere a riferimento per il dimensionamento delle azioni di resistenza e resilienza.

Fattore	Domanda	parametro		risposta
<b>Magnitudo</b>	<i>Esiste una magnitudo che descriva l'evento?</i>	Indicare la scala nel box a lato		
<b>Evento</b>	<i>Che tipo di evento è?</i>	Prevedibile		
		imprevedibile		
<b>Frequenza di accadimento</b>	<i>Con quale frequenza si manifesta?</i>	Impossibile a verificarsi	< 1 evento nelle ultime 10 generazioni	
		Molto raro	< 1 evento nelle ultime 5 generazioni	
		Raro	1 evento ogni 3 generazioni	
		Frequente stagionale	> 1 evento ogni generazione	
			Ogni anno	
<b>Attivazione e velocità di propagazione</b>	<i>Con quale velocità si attiva e propaga?</i>	Estremamente lento	Più di 1 settimana	
		Lento	Più di 1 giorno	
		Veloce	Più di 1 ora	
		Estremamente veloce immediato	Meno di 59 minuti	
			Meno di 59 secondi	
<b>Durata del fenomeno</b>	<i>Quanto dura temporalmente la fase acuta del fenomeno?</i>	Secondi	Meno di 59 secondi	
		Minuti	Meno di 59 minuti	
		Ore	Meno di 24 ore	
		Giorni	Meno di 7 giorni	
		Settimane	Meno di 4 settimane	
		Mesi	Meno di 12 mesi	
		Anni	Più di 12 mesi	
<b>Estensione dell'area d'impatto</b>	<i>Qual è l'area di primo impatto del fenomeno?</i>	Alcuni edifici	Massima dimensione 1 edificio o insieme di edifici	
		Quartiere	Massimo un quartiere	
		Area urbana	Da un quartiere ad una città	
		Area urbana + periferica	Da una città alla periferia fino paesi vicini	
		Area di bacino	Più municipalità nello stesso bacino	
		Confini regionali	Più di una città coinvolta nella	

			stessa area	
		Confini naz.li	Più di una regione coinvolta	
		Oltre confini nazionali		
<b>Possibile area d'espansione del fenomeno</b>	<i>Il fenomeno può estendersi ad aree limitrofe?</i>	Area urbana	Da una città alla periferia fino paesi vicini	
		Area urbana + periferica	Più municipalità nello stesso bacino	
		Area di bacino	Più di una città coinvolta nella stessa area	
		Confini regionali	Più di una regione coinvolta	
		Confini nazionali	Oltre i confini nazionali	
<b>Pericolosità secondaria</b>	<i>Di che tipo è la possibilità d'attivazione di pericoli secondari?</i>	Irrilevante		
		Alta		
		Consequenziale controllabile		
		Consequenziale non controllabile		
		Conseguenze di lungo periodo		
<b>Mortalità</b>	<i>L'evento ha la potenzialità di creare morti e feriti?</i>	Nessuno ferito		
		Bassa possibilità di feriti	< 25 % dei coinvolti	
		Media possibilità di feriti	< 50 % dei coinvolti	
		Elevata possibilità di feriti	< 75 % dei coinvolti	
		Estrema possibilità di feriti	> 76 % dei coinvolti	
		Nessun morto		
		Bassa possibilità di morti	< 25 % dei coinvolti	
		Media possibilità di morti	< 50 % dei coinvolti	
		Elevata possibilità di morti	< 75 % dei coinvolti	
		Estrema possibilità di morti	> 76 % dei coinvolti	
<b>Sfollati</b>	<i>L'evento può generare sfollati?</i>	nessuno		
		Sfollati provvisori		
		Sfollati permanenti		

<b>V</b>	<b>Vulnerability</b>
----------	----------------------

Info generali:

- ✓ Questo questionario serve a reperire informazioni per quantificare il fattore Vulnerability (V-Vulnerabilità).
- ✓ Con il termine Vulnerability (V) si indica il valore della Vulnerabilità di una determinata comunità-territorio-ambiente soggetto ad un determinato evento estremo calcolato nel questionario Hazard.
- ✓ Il calcolo della Vulnerabilità è necessario al dimensionamento dell'ipotetico danno ed è basilare per la successiva fase di riduzione-mitigazione del fenomeno.

Note pratiche:

- ✓ La tipologia d'evento analizzata in questa ricerca fa riferimento al rischio idrologico.
- ✓ Le pagine seguenti andranno compilate due volte, prendendo a punto di riferimento per le valutazioni un evento dalle caratteristiche minime/estreme.
- ✓ Se nell'analisi del proprio territorio è stata effettuata una suddivisione in aree (quartiere, zonazioni di protezione civile etc..) indicare su ogni scheda con colori diversi il dato a quale zona fa riferimento (es. zona 1= rosso, zona 2= verde...riempire i moduli con i colori rossi e verdi nell'inserire i rispettivi dati).
- ✓ La compilazione delle schede, tenendo conto delle aree individuate, va effettuata se i dati del territorio sono marcatamente differenti tra aree.

V	Vulnerability	VuS- Structural
---	---------------	-----------------

La Vulnerabilità di tipo Strutturale (**V-Vulnerability-Structural**) analizza, rispetto ad un dato fenomeno, solo la vulnerabilità strutturale degli elementi descritti sotto la colonna “parametro”. Ogni parametro è formato da alcuni indicatori. Ad ognuno di essi va applicato il quesito corrispondente, rispetto al quale si chiede al compilatore di esprimere una valutazione di stima.

L’indice **V-Vulnerability-Structural** è formato da 4 sub-indici. Lo scopo è quello di quantificare il livello di danno strutturale di tutti quegli elementi sensibili o strategici in un contesto emergenziale.

## Mobility Infrastructures

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza gli elementi caratterizzanti le infrastrutture per la viabilità. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito		Valori				
<b>1-Strade</b>	Viabilità locale (strade comunali)	Quale % di danno strutturale sulla rete è stimabile a seguito di evento idrologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Viabilità primaria (strade prov./reg.li)		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Viabilità nazionale (superstrade-autostrade)		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Ferrovie</b>	Linee locali	Quale % di danno strutturale sulla rete è stimabile a seguito di evento idrologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Linee regionali-interreg.		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Porti-Aeroporti</b>	Porti	Quale % di danno strutturale sulla rete è stimabile a seguito di evento idrologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Aeroporti		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

## Service Infrastructures

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza gli elementi caratterizzanti le reti di servizi strategici / essenziali. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito	Valori				
<b>1-Rete elettrica</b>	Quale % di danno strutturale sulla rete è stimabile a seguito di evento idrologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Rete idrica</b>	Quale % di danno strutturale sulla rete è stimabile a seguito di evento idrologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Rete telecomunicazioni</b>	Quale % di danno strutturale sulla rete è stimabile a seguito di evento idrologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

## Special Areas

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza gli elementi caratterizzanti tre differenti aree speciali per funzionalità o servizi erogati. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito	Valori				
<b>1-Area industriale</b>	Quale % di danno strutturale è stimabile sulla capacità produttiva (strutture-funzioni) in un evento idrogeologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Area abitativa</b>	Quale % di danno strutturale è stimabile sulla capacità abitativa in un evento idrogeologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Scuole</b>	Quale % di danno strutturale è stimabile rispetto alle strutture scolastiche in un evento idrogeologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%



## Strategic Emergency Services

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza le strutture funzionali alla gestione di un'emergenza. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito	Valori					
<b>1-Strutture di comando strategico</b>	Sala operativa comunale	Quale % di danno strutturale stimabile in un evento di tipo idrogeologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Altre Sale operative locali		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Sale operative Strutture professionali di soccorso locale		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Sale operative Organizzazioni di PC locale						
<b>2-Strutture strategiche di soccorso</b>	Polizia Municipale	Quale % di danno strutturale stimabile in un evento di tipo idrogeologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Forze di Polizia (CC, PS, CFS, GdF)		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Vigili del Fuoco		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Servizio Emergenza Sanitaria		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Organizzazioni di PC		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Strutture di Assistenza</b>	Ospedali	Quale % di danno strutturale stimabile in un evento di tipo idrogeologico?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Cliniche private		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Ospizi		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Distretti sanitari		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

V	Vulnerability	Vuf- Functional
---	---------------	-----------------

La Vulnerabilità di tipo Funzionale (**V-Vulnerability-Functional**) analizza, rispetto ad un dato fenomeno, solo la vulnerabilità funzionale degli elementi descritti sotto la colonna “parametro”, ovvero partendo dalla % di danno strutturale, stima la % di funzionamento residua in contesti emergenziali. Ogni parametro è formato da alcuni indicatori. Ad ognuno di essi va applicato il quesito corrispondente, rispetto al quale si chiede al compilatore di esprimere una valutazione di stima. L’indice **V-Vulnerability-Functional** è formato da 4 sub-indici. Lo scopo è quello di quantificare il livello di danno funzionale di tutti quegli elementi sensibili o strategici in un contesto emergenziale.

## Mobility Infrastructures

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza gli elementi caratterizzanti le infrastrutture per la viabilità. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito		Valori				
<b>1-Condizionali viabilità stradale</b>	Viabilità locale (strade comunali)	A seguito di evento idrologico, con danno strutturale, qual è la stima della % di funzionalità persa?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Viabilità primaria (strade prov. /reg.li)		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Viabilità nazionale (superstrade-autostrade)		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Ferrovie</b>	Linee locali	A seguito di evento idrologico, con danno strutturale, qual è la stima della % di funzionalità persa?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Linee regionali-interreg.		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Porti-Aeroporti</b>	Porti	A seguito di evento idrologico, con danno strutturale, qual è la stima della % di funzionalità persa?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Aeroporti		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

## Service Infrastructures

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza gli elementi caratterizzanti le reti di servizi strategici / essenziali. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito	Valori				
<b>1-Rete elettrica</b>	A seguito di evento idrologico, con danno strutturale, qual è la stima della % di funzionalità persa?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Rete idrica</b>		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Rete telecomunicazioni</b>		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

## Special Areas

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza gli elementi caratterizzanti tre differenti aree speciali per funzionalità o servizi erogati. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito	Valori				
<b>1-Capacità industriale</b>	A seguito di evento idrologico, con danno strutturale, qual è la stima della % di funzionalità persa?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Capacità abitativa</b>		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Scuole</b>		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

## Strategic Emergency Services

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Analizza le strutture funzionali alla gestione di un'emergenza. Le valutazioni espresse devono fare riferimento ai possibili danni subibili in uno scenario di rischio idrologico.

Parametro	Quesito	Valori				
<b>1-Strutture di comando strategico</b>	Sala operativa comunale	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Altre Sale operative locali	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Sale operative Strutture professionali di soccorso locale	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Sale operative Organizzazioni di PC locale	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Strutture strategiche di soccorso</b>	Polizia Municipale	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Forze di Polizia (CC, PS, CFS, GdF)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Vigili del Fuoco	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Servizio Emergenza Sanitaria	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Strutture di Assistenza</b>	Ospedali	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Cliniche private	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Ospizi	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Distretti sanitari	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

La Vulnerabilità di tipo Sociale (**V-Vulnerability-Social**) raccoglie valutazioni sugli elementi descrittivi l'ambito sociale di un territorio-comunità. Ogni parametro è formato da alcuni indicatori. Ad ognuno di essi va applicato il quesito corrispondente, rispetto al quale si chiede al compilatore di esprimere una valutazione di stima. L'indice **V-Vulnerability-Social** è formato da 3 sub-indici. Lo scopo è quello di quantificare il livello vulnerabilità sociale in un contesto emergenziale.

## Public Service Welfare

Questo sub-indice è formato da 3 parametri. Descrive la copertura dei servizi alla persona in un determinato territorio.

Parametro	Quesito	Valori				
<b>1-Servizi Socio-assist.li</b>	Quale % di popolazione è coperta dall'erogazione dei servizi sociali?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>2-Servizi educativi</b>	Quale % di popolazione è coperta dall'erogazione dei servizi educativi?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Servizi di soccorso</b>	Quale % di popolazione è coperta dall'erogazione dei servizi di soccorso?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

## Networks mobility

Questo sub-indice è formato da 2 parametri. Descrive la copertura della rete di servizi di mobilità in un determinato territorio.

Parametro	Quesito		Valori				
<b>1-Comunicazioni</b>	Servizi di telecomunicazione	Quale % di popolazione è raggiunta dai servizi di telecomunicazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Competenze tecnologiche	Quale livello di competenze tecnologiche è riscontrabile nella popolazione?	Molto basso	Basso	Sufficiente	Medio	Alto
<b>2-Trasporti</b>	Servizi di trasporto	Quale % di territorio è servita dai servizi di trasporto?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Accesso ai trasporti	Quale % di popolazione ha accesso ai servizi di trasporto?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

# Population

Questo sub-indice è formato da 4 parametri. Descrive la popolazione di un determinato territorio.

Parametro	Quesito		Valori				
<b>1-Salute</b>	Prospettiva di vita	Qual è il valore medio di prospettiva di vita?					
<b>2-Famiglia</b>	Singles	Quale % di singles è riscontrabile rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Famiglie	Quale % di famiglie mono genitori è riscontrabile rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>3-Cognitivo</b>	<b>Vedi questionario a parte</b>						
<b>4-People</b>	Bambini	Qual è la % di bambini sotto i 5 anni rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Minori	Qual è la % di minori sotto i 18 anni rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Anziani	Qual è la % di anziani sopra i 70 anni rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Disabili	Qual è la % di disabili rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Poveri	Qual è la % di poveri rispetto al totale della popolazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Etnie	Qual è il numero di etnie presenti nella stessa comunità?	0	< 5	< 10	< 20	> 21
	Reduci	Qual è la % di popolazione che ha avuto esperienze con disastri negli ultimi 3 anni?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

V	Vulnerability	Ec-Economic
---	---------------	-------------

La Vulnerabilità di tipo Economico (**V-Vulnerability-Economic**) raccoglie valutazioni sugli elementi descrittivi l'ambito economico di un territorio-comunità. Ogni parametro è formato da alcuni indicatori. Ad ognuno di essi va applicato il quesito corrispondente, rispetto al quale si chiede al compilatore di esprimere una valutazione di stima. L'indice **V-Vulnerability-Economic** ha come scopo quello di quantificare il livello vulnerabilità economica di un dato territorio in un contesto emergenziale.

Sub-indice	parametro	Quesito	Valori				
Settore Energetico		Secondo lo scenario ipotizzato, quanto è stimata la % di propensione al danno di questo settore?					
Settore agricolo			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
Settore artigianale			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
Settore industriale			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
Settore servizi			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
Settore turismo			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
Settore commercio			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%

V	Vulnerability	En-Environmental
---	---------------	------------------

La Vulnerabilità di tipo Ambientale (**V-Vulnerability-Environmental**) raccoglie valutazioni sugli elementi descrittivi le caratteristiche ambientali di un territorio-comunità. Ogni parametro è formato da alcuni indicatori. Ad ognuno di essi va applicato il quesito corrispondente, rispetto al quale si chiede al compilatore di esprimere una valutazione di stima. L'indice **V-Vulnerability-Environmental** ha come scopo quello di quantificare il livello vulnerabilità ambientale di un dato territorio in un contesto emergenziale.

Sub-indice	Quesito	Valori				
Uso del suolo						
Consumo di acqua*						
Uso dell'aria*						
Concentrazione di rifiuti*						
Impronta ecologica*						
Deforestazione	Qual è la % di deforestazione?	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
Biocapacità						

<b>E</b>	<b>Exposure</b>
----------	-----------------

- ✓ Questo questionario serve a reperire informazioni per quantificare il fattore Exposure (E-Esposizione)..
- ✓ Con il termine Exposure (E) si indica il livello di esposizione di una comunità/territorio soggetto ad un determinato evento estremo calcolato nel questionario Hazard.
- ✓ Il calcolo dell'Esposizione è necessario al dimensionamento del Rischio per la quantificazione della successiva fase di prevenzione-soccorso e superamento.

*Note pratiche:*

- ✓ La tipologia d'evento analizzata in questa ricerca fa riferimento al rischio idrologico.
- ✓ Le pagine seguenti andranno compilate due volte, prendendo a punto di riferimento per le valutazioni un evento dalle caratteristiche minime/estreme.
- ✓ Se nell'analisi del proprio territorio è stata effettuata una suddivisione in aree (quartiere, zonazioni di protezione civile etc..) indicare su ogni scheda con colori diversi il dato a quale zona fa riferimento (es. zona 1= rosso, zona 2= verde...riempire i moduli con i colori rossi e verdi nell'inserire i rispettivi dati).
- ✓ Se vi sono differenze importanti nella popolazione tra stagioni o periodi diversi dell'anno, indicarlo nelle schede.
- ✓ La compilazione delle schede, tenendo conto delle aree individuate, va effettuata se i dati del territorio sono marcatamente differenti tra aree.

<b>E</b>	<b>Exposure</b>	<b>De-Demographic</b>
----------	-----------------	-----------------------

L'indice Exposure-Demographic è formato da 3 parametri ed analizza un territorio-comunità con dati di natura statistico-anagrafico.

Sub-index	Quesito	Valore				
<b>PoR-- Popolazione</b>	Quanti abitanti risiedono nella zona analizzata?					
<b>PeR-Rifugiati</b>	Quanti sono i rifugiati rispetto alla popolazione residente? (%)	0-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	> 21%
<b>FoR-Residenti stranieri</b>	Quanti sono i residenti stranieri rispetto alla popolazione locale ? (%).	0-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	> 21%

E	Exposure	Eco-Economic
---	----------	--------------

L'indice Economic è di natura qualitativa-quantitativa, misura il valore economico dei beni esposti in un determinato territorio.

Sub-index	Quesito	Valore				
<b>TyE – Tipo di economia</b>	Qual è la % di territorio economicamente rurale-demaniale? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Qual è la % di territorio a carattere economico industriale-artigianale? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Qual è la % di territorio a carattere economico turismo-servizi? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Qual è la % di territorio a carattere economico misto? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>Emp - Occupazione</b>	Qual è il livello di disoccupazione? (%)	0-5 % - 0,2	6-10 % - 0,4	11-15 % - 0,6	16-20 % - 0,8	>21 % - 1
	Qual è il livello di disoccupazione giovanile ?	0-5 %	6-10 %	11-15%	16-20 %	>21 %
	Qual è il livello di disoccupazione femminile ?	0-5 %	6-10 %	11-15%	16-20 %	>21 %

E	Exposure	Set - Settlement
---	----------	------------------

Dato di natura qualitativa-quantitativa che misura la natura dei beni e strutture esistenti su un territorio soggetto a un determinato rischio.

Sub-index	Quesito	Valore				
<b>Rur-Rurale</b>	Qual è la % di territorio a destinazione rurale-demaniale? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>Ind-Industriale</b>	Qual è la % di territorio a destinazione industriale ? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>Adm – Amministrativo</b>	Qual è la % di territorio a destinazione amministrativo ? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>Com-Commerciale</b>	Qual è la % di territorio a destinazione commerciale ? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>HAT- Storico, artistico, turistico</b>	Qual è la % di territorio a destinazione storico, artistico o turistico ? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>Res-Residenziale</b>	Qual è la % di territorio a destinazione residenziale ? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
<b>Mix-Misto</b>	Qual è la % di territorio a destinazione misto? (%)	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%



E	Exposure	Tem - Temporal
---	----------	----------------

È un fattore che analizza lo scenario tenendo conto dei diversi valori di esposizione legati al fattore Tempo, ovvero alle tipicità di una comunità vivente in un determinato territorio. Dal punto di vista temporale, la comunità/territorio si caratterizzerà per valori differenti di esposizione/vulnerabilità, legati al fattore tempo e alle caratteristiche del territorio. Questo fattore è difficilmente riducibile.

Tabella compilata dai ricercatori

Sub-index	Quesito	Area / valori					
		Rurale	Industriale	Residenziale	Servizi	commerciale	mista
Tim - Tempo	L'evento si verifica di notte?	0,2	0,4	1	0,2	0	0,5
	L'evento si verifica di giorno ?	0,4	0,8	0,4	1	1	0,8
	L'evento si verifica negli orari di apertura-chiusura delle scuole?	0	0	0,5	0,5	0,5	0,8
Day – Giorno	L'evento si verifica in un giorno lavorativo?	0,2	0,8	0,4	1	1	0,5
	L'evento si verifica in un giorno non lavorativo?	0,2	0,4	0,8	0,2	1	0,5
	L'evento si verifica durante una festività locale/naz?	0,2	0,2	0,6 X	0,2	1	0,5

<b>CDRti</b>	<b>Community Disaster Resistance</b>
--------------	--------------------------------------

*Info generali:*

- ✓ *Questo questionario serve a reperire informazioni per quantificare il fattore Resistenza (CDRti).*
- ✓ *Con il termine Resistenza (CDRti) si indica l'insieme di indicatori di una determinata comunità-territorio-ambiente in grado di contrastare-convivere con un determinato fenomeno avverso, specie durante le fasi emergenziali.*
- ✓ *Il calcolo della Resistenza è necessario al dimensionamento delle risorse utili per la mitigazione delle conseguenze di un evento estremo.*

*Note pratiche:*

- ✓ *La tipologia d'evento analizzata in questa ricerca fa riferimento al rischio idrologico.*
- ✓ *Se nell'analisi del proprio territorio è stata effettuata una suddivisione in aree (quartiere, zonazioni di protezione civile etc..) indicare su ogni scheda con colori diversi il dato a quale zona fa riferimento (es. zona 1= rosso, zona 2= verde...riempire i moduli con i colori rossi e verdi nell'inserire i rispettivi dati).*
- ✓ *La compilazione delle schede, tenendo conto delle aree individuate, va effettuata se i dati del territorio sono marcatamente differenti tra aree.*

<b>CDRti</b>	<b>Community Disaster Resistance</b>	<b>DeW-Defence Works</b>
--------------	--------------------------------------	--------------------------

- ✓ *Questo indice aiuta a definire e quantificare il livello delle opere di difesa necessarie a mitigare un evento estremo, in termini di riduzione degli effetti e delle conseguenze; individua una via per ridurre la dimensione di un'emergenza attraverso misure di resistenza.*

MiE – Mitigation Effects	1- Flood defense
--------------------------	------------------

A,B) Opere di difesa fluviale nel territorio comunale.

Nome del fiume	Zone del territorio attraversate	Presenza di argini		% del fiume con argini	Esistono casse di espansione fluviale	
		SI	NO		SI	NO

C) Opere di difesa lungo il litorale: SI - NO

Nome Del tratto costiero	Zone del territorio attraversate	Presenza di barriere frangiflutti		% del tratto costiero protetto
		SI	NO	

MiE – Mitigation Effects	2- Landslides defense
--------------------------	-----------------------

Opere di difesa dalle frane nel territorio comunale.

Zone in frana	Frazioni coinvolte	Presenza di barriere di contenimento		Presenza di ancoraggi e reti paramassi	
		SI	NO	SI	NO

MiE – Mitigation Effects	3 – Forest defense
--------------------------	--------------------

Sistemi di contrasto agli incendi boschivi

Denominazione Area boschiva	Luogo – territorio	Barriere / sentieri tagliafuoco		Presenza di sensori termici		Cisterne – riserve d'acqua per incendi	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO

## Defence Infrastructure

Questa categoria descrive tutte le infrastrutture critiche e strategiche di un territorio; rispetto ad esse valuta i livelli di protezione strutturale. Lo scopo è quello di valutare la funzionalità delle opere, specie durante un'emergenza dovuta a rischio alluvionale.

Categoria	Sottocategoria	Quesito	SI	NO		Valori				
						0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1-Strade	Viabilità secondaria	Nei punti critici della viabilità, vi sono opere di protezione rispetto al rischio alluvionale?			Quale percentuale di questi punti critici è dotata di opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Viabilità primaria (strade prov./reg.)	Nei punti critici della viabilità, vi sono opere di protezione rispetto al rischio alluvionale?				0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Viabilità strategica (super strade /auto strade)	Nei punti critici della viabilità, vi sono opere di protezione rispetto al rischio alluvionale?				0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
2-Ferrovie	Linee locali – regionali	Nei punti critici della			Quale percentuale di	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%

	Linee nazionali	viabilità, vi sono opere di protezione rispetto al rischio alluvionale?			questi punti critici è dotata di opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Linee Alta Velocità					0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
<b>4- Rete Elettrica</b>	Elementi strategici della rete elettrica	Nei punti strategici (centraline, centrali di produzione, etc.), vi sono opere di protezione rispetto al rischio alluvionale?			Quanto stimate elevato da 1 (nulla) a 5 (massimo) il livello di protezione della rete	1	2	3	4	5
<b>5-Rete Idrica</b>	Elementi strategici della rete idrica	Nei punti strategici (serbatoi, invasi, centraline, etc.), vi sono opere di protezione rispetto al rischio alluvionale?			Quanto stimate elevato da 1 (nulla) a 5 (massimo) il livello di protezione della rete	1	2	3	4	5
<b>6-Rete TLC</b>	Elementi strategici	Gli elementi strategici della rete (centraline, etc.), sono protetti da opere di protezione rispetto al rischio alluvioni?			Quale percentuale di questi elementi è dotata di opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Rete	Gli elementi portanti della rete (ripetitori, centraline cavi, etc.), sono protetti da opere di protezione rispetto al rischio alluvioni?				0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%

## Defence Strategic Areas

Questa categoria prende in considerazione tutte quelle aree presenti sul territorio comunale caratterizzate dallo svolgere un ruolo strategico in termini di vita dei cittadini, capacità produttiva o gestione dei soccorsi ed assistenza alla popolazione. I dati raccolti in questo ambito servono a valutare, per poi incrementarle, le capacità di difesa di tali aree rispetto al rischio alluvionale.

Categoria	Quesito	SI	NO		Valori				
<i>1-Aree Industriali</i>	Vi sono opere di protezione delle aree industriali rispetto al rischio alluvioni?			Quale percentuale delle aree industriali è stimata come protetta dal rischio alluvionale tramite opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
<i>2-Aree abitate</i>	Vi sono opere di protezione delle aree abitate rispetto al rischio alluvioni?			Quale percentuale delle aree abitate è stimata come protetta dal rischio alluvionale tramite opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
<i>3-Aree di Comando e Controllo (Sale Operative)</i>	Vi sono opere di protezione delle aree di comando e controllo rispetto al rischio alluvioni?			Quale percentuale di queste aree è stimata come protetta dal rischio alluvionale tramite opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Vi sono progetti / azioni di rafforzamento di queste aree?			Quale percentuale delle aree abitate è stimata come protetta dal rischio alluvionale tramite opere di protezione?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
<i>4-Aree di Soccorso (aree dove risiedono Organizzazioni di Soccorso)</i>	Vi sono opere di protezione delle di queste aree rispetto al rischio alluvioni?			Quale percentuale di queste aree è stimata come protetta dal rischio alluvionale tramite opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
<i>5-Aree di assistenza (per la popolazione)</i>	Vi sono opere di protezione di queste aree rispetto al rischio alluvioni?			Quale percentuale di queste aree è stimata come protetta dal rischio alluvionale tramite opere di protezione esistenti?	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%

- ✓ In questa sezione vengono studiati tutti gli elementi utili alla definizione del livello di operatività nell'ambito del "Coordinamento dei Soccorsi". Lo scopo è quello di individuare le strategie per il miglioramento di questa funzione essenziale durante un'emergenza.

Parametro	Quesito	SI	NO	Classi di valore					
Piano d'Emergenza	Esiste un piano d'emergenza locale?								
	Il piano è di tipo multirischio?								
	Il piano prevede una gestione coordinata di più Enti, Organismi?								
	Quanti anni fa è stato aggiornato l'ultima volta? (anni)			1	2	3	4X	6	>10
	Il piano è stato verificato con un'esercitazione?								
Catena di Comando	Esiste una chiara catena di comando								
	Nel piano sono definiti con chiarezza compiti, ruoli e doveri di tutti gli attori coinvolti?								
	Sono previste leggi speciali nel caso di contesti emergenziali?								
	Numero di Emergency Manager presenti nel Comune (quantità)			0	1	2-5	6	8	>10
Operatività	Vengono realizzate esercitazioni e prove di soccorso in concorso tra più Organizzazioni e Corpi?								
	E' presente nel Comune una sala Operativa?								
	Quali sono i tempi di attivazione per le squadre di soccorso? (minuti)			0-5	6-10	11-15	16-20	>20	
	Quali sono i tempi (media) di arrivo delle squadre di soccorso nelle aree del territorio comunale? (minuti)			< 10	10-20	21-30	31-45	>45	

- ✓ In questa sezione vengono studiati tutti gli elementi utili alla definizione del livello di operatività nell'ambito delle "Comunicazioni in Emergenza". Questo settore include sia le comunicazioni verso i cittadini, sia quelle interne ai Corpi di Soccorso. Lo scopo è quello di analizzare, per poi migliorare, il delicato settore delle Comunicazione ed Informazioni durante un'emergenza.

Parametro	Quesito	SI	NO	Classi di valore				
<i>Comunicazioni d'Emergenza per i soccorritori</i>	Esiste un piano di comunicazione per le emergenze?							
	Esiste un sistema di comunicazione d'emergenza?							
	Esiste un sistema di allertamento rapido del personale?							
	E 'presente nel Comune un esperto di Comunicazioni in Emergenza?							
<i>Rete dei servizi di comunicazioni in Emergenza</i>	Quanti sono i numeri di telefono d'Emergenza (112, 113, etc...) attivi sul territorio? (quantità)			1	2	3	4	>5
	Quante telefonate in contemporanea si possono ricevere? (quantità)			< 2	< 5	< 10	< 20	> 20
<i>Rete dei servizi di comunicazioni in Emergenza</i>	Esiste ed è attivo un numero unico per le emergenze?							
	Gli operatori telefonici parlano inglese?							
	Quanti sono i numeri di telefono d'Emergenza (112, 113, etc...) attivi sul territorio?			1	2	3	4	>5
	Quante telefonate in contemporanea si possono ricevere? (quantità/ abitanti)			< 2	< 5	< 10	< 20	> 20
<i>Comunicazioni d'emergenza per i cittadini</i>	Sono state realizzate delle campagne informative per i cittadini, sulle modalità di diffusione delle informazioni in caso d'emergenza?							
	Esiste un piano di comunicazione per i cittadini?							
	Esiste un sistema di comunicazione con i cittadini? (minuti)			0-5	6-10	11-15	16-20	>20
	Esiste un sistema di allertamento rapido dei cittadini in caso di emergenza?							

- ✓ In questa sezione vengono approfonditi tutti gli elementi che formano l'insieme delle risorse utili in situazioni di emergenze. Il concetto di risorsa è utilizzato in senso ampio: dai mezzi, agli strumenti, alle competenze tecniche. Lo scopo di questa sezione è quello di valutare il livello delle Risorse destinate alle situazioni di emergenza, per poterne incrementare il valore e l'efficacia.

parametro	Quesito	SI	NO	Classi di valore				
<i>Risorse umane</i>	Quanti sono i soccorritori presenti nel territorio ? (x 1000 ab)			<5	< 10	< 15	< 20	> 20
	Quante sono le Associazioni di Volontariato presenti sul territorio comunale?			< 2	< 4	< 6	< 8	> 9
	Quante sono le Associazioni di Volontariato di Protezione Civile presenti nel territorio comunale?			< 1	< 3	< 4	< 5	> 6
	Quanti sono i volontari di Protezione Civile presenti nel territorio comunale? (x 1000 ab)			< 10	< 20	< 40	< 80	> 80
	Qual è la densità di medici rispetto alla popolazione locale?							
<i>Risorse tecniche</i>	Qual è il livello di preparazione del personale presente sul territorio comunale? (fare una media tra le varie associazioni di PC)?			Livello basico	Livello avanzato	Livello superiore	Livello specialistico	Livello continuo
	Di che tipo di equipaggiamento è dotato il personale di soccorso professionista?			Livello basico	Livello avanzato	Livello superiore	Livello specialistico	Livello completo
	Di che tipo di equipaggiamento è dotato il personale di soccorso volontario?			Livello basico	Livello avanzato	Livello superiore	Livello specialistico	Livello completo
	Le squadre di soccorso sono dotate di mezzi adatti al soccorso?							
	Sono previsti fondi economici speciali da poter impiegare prontamente durante un'emergenza?							
<i>Risorse strutturali</i>	Quanti sono i posti letto negli ospedali locali?							
	Sono presenti sul territorio dei rifugi di emergenza?							
	Quanti interventi d'emergenza può sostenere il sistema locale di soccorso? (x 1000 ab)							
	Quanti interventi di assistenza può sostenere il sistema locale di soccorso?			< 2	< 4	< 6	< 8	> 9



*Info generali:*

- ✓ *Questo questionario serve a reperire informazioni per quantificare il fattore Resilienza (CDRs).*
- ✓ *Con il termine Resilienza (CDRsi) si indica l'insieme di indicatori di una determinata comunità-territorio-ambiente in grado di contrastare-convivere con un determinato fenomeno avverso.*
- ✓ *Il calcolo della Resilienza è necessario al dimensionamento delle risorse utili per la mitigazione delle conseguenze di un evento estremo.*

*Note pratiche:*

- ✓ *La tipologia d'evento analizzata in questa ricerca fa riferimento al rischio idrologico.*
- ✓ *Le pagine seguenti andranno compilate due volte, prendendo a punto di riferimento per le valutazioni un evento dalle caratteristiche minime/estreme, SE vi sono sostanziali differenze nelle valutazioni.*
- ✓ *Se nell'analisi del proprio territorio è stata effettuata una suddivisione in aree (quartiere, zonazioni di protezione civile etc..) indicare su ogni scheda con colori diversi il dato a quale zona fa riferimento (es. zona 1= rosso, zona 2= verde...riempire i moduli con i colori rossi e verdi nell'inserire i rispettivi dati).*
- ✓ *La compilazione delle schede, tenendo conto delle aree individuate, va effettuata se i dati del territorio sono marcatamente differenti tra aree.*

Questo parametro indica tutti quegli elementi in grado di contrastare il livello di Vulnerabilità Strutturale attraverso azioni di resilienza.

## Infrastructure

Questa categoria raccoglie valutazioni sulle infrastrutture critiche di un territorio da un punto di vista strutturale. Rispetto ad esse vengono valutate le capacità di resilienza strutturale in uno scenario di rischio idrologico.

Categoria	Quesito		SI	NO	Valori				
1-Strade	Viabilità primaria (strade prov./reg.)	La manutenzione stradale quale % della rete viaria principale riesce a coprire?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Viabilità secondaria	La manutenzione stradale quale % della rete viaria secondaria riesce a coprire?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Fondi speciali – Sviluppo infrastrutture	Esistono fondi speciali accantonati per la manutenzione o miglioramento stradale d'emergenza?							
2-Ferrovie	Linee nazionali	La manutenzione della rete quale % della rete ferroviaria principale riesce a coprire?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Linee locali – regionali	La manutenzione ferroviaria quale % della rete ferroviaria secondaria riesce a coprire?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Fondi speciali – Sviluppo infrastrutture	Esistono fondi speciali accantonati per la manutenzione o miglioramento d'emergenza?							
4- Rete Elettrica	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?								
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?								
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?								
	La rete elettrica è di tipo ridondante?								
5- Rete Idrica	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?								
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?								
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?								
	La rete idrica è di tipo ridondante?								
	La rete è dotata di generatori di continuità energetica								
6- Sistemi di Comunicazione	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?								
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?								
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?								
	La rete idrica è di tipo ridondante?								
	La rete è dotata di generatori di continuità energetica								

## Strategic Services

Questa categoria analizza tutte le strutture strategiche di un territorio aventi un ruolo importante durante un contesto emergenziale. L'analisi punta a valutare tutti gli elementi di resilienza strutturale di tali servizi. Lo scopo è quello di individuare elementi utili per l'incremento delle capacità di resilienza delle strutture strategiche rispetto ad uno scenario di rischio alluvionale.

Categoria	Quesito	SI	NO
1-Ospedali	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?		
	Le strutture sono dotate di gruppi energetici di continuità?		
2-Servizi assistenza Sanitaria	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?		
	Le strutture sono dotate di gruppi energetici di continuità?		
1- Vigili del Fuoco	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?		
	Le strutture sono dotate di gruppi energetici di continuità?		
2-Corpi di Polizia	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?		
	Le strutture sono dotate di gruppi energetici di continuità?		
3-Scuole	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per le emergenze?		
	Sono previsti fondi speciali accantonati per lo sviluppo dell'infrastruttura?		
	Le strutture sono dotate di gruppi energetici di continuità?		

## Strategic Areas

1-Industrie	Esiste un piano per la dislocazione delle strutture in aree più sicure?		
	Esistono leggi per la realizzazione di nuove strutture?		
	Sono previsti piani per il consolidamento delle strutture esistenti?		
2- Case	Esistono leggi speciali per la costruzione di nuove case?		
	Esistono fondi speciali per la dislocazione in aree più sicure?		
	Esistono piani di consolidamento delle case?		

## Strategic Emergency Areas

Questa categoria analizza tutte le aree di valore strategico per la vita dei cittadini e la gestione delle emergenze. L'analisi punta a valutare tutti gli elementi di resilienza strutturale di tali servizi. Lo scopo è quello di individuare elementi utili per l'incremento delle capacità di resilienza delle aree rispetto ad uno scenario di rischio idrologico.

<b>Categoria</b>	<b>Quesito</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>1-Strutture di comando strategico</b>	Sono previsti fondi speciali per la dislocazione in aree più sicure?		
	Esiste una legislazione speciale per la realizzazione di nuove strutture?		
	Le strutture sono dotate di sistemi di continuità energetica per le emergenze?		
	Sono previsti piani per il consolidamento delle strutture?		
<b>2- Strutture strategiche per il soccorso</b>	Sono previsti fondi speciali per la dislocazione in aree più sicure?		
	Esiste una legislazione speciale per la realizzazione di nuove strutture?		
	Le strutture sono dotate di sistemi di continuità energetica per le emergenze?		
	Sono previsti piani per il consolidamento delle strutture?		
<b>3- Strutture strategiche di assistenza</b>	Sono previsti fondi speciali per la dislocazione in aree più sicure?		
	Esiste una legislazione speciale per la realizzazione di nuove strutture?		
	Le strutture sono dotate di sistemi di continuità energetica per le emergenze?		
	Sono previsti piani per il consolidamento delle strutture?		

Questa categoria raccoglie valutazioni sulle infrastrutture critiche e strategiche di un territorio da un punto di vista funzionale, ovvero del mantenimento della capacità operativa in contesti emergenziali. Vengono valutate le capacità di resilienza funzionale in uno scenario di rischio idrologico.

## Infrastructure

Questa categoria raccoglie valutazioni sulle infrastrutture critiche di un territorio da un punto di vista funzionale, ovvero di mantenimento di funzionalità minime anche se soggette a danni. Vengono valutate le capacità di resilienza funzionale in uno scenario di rischio idrologico.

Categoria	Quesito	SI	NO	Valori				
<b>1-Viabilità stradale</b>	Esistono strade alternative di accesso all'area analizzata?							
	Quali sono i tempi per la diffusione di informazioni sulla viabilità alternativa?			< 45'	45'-60'	61'-75'	76'-90'	>90'
	Quali sono i tempi per l'attivazione del personale addetto al mantenimento della viabilità?			< 15'	16'-30'	31'-45'	46'-60'	>60'
	E'previsto il supporto di operatori sulla viabilità alternativa?							
<b>2- viabilità ferroviaria</b>	Esiste una rete ferroviaria alternativa di accesso all'area analizzata?							
	Qual è il livello di saturazione della rete ferroviaria?			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Quali sono i tempi per la diffusione di informazioni sulla viabilità alternativa?			< 45'	45'-60'	61'-75'	76'-90'	>90'
	Quali sono i tempi per l'attivazione del personale addetto al mantenimento della viabilità?			< 15'	16'-30'	31'-45'	46'-60'	>60'
	E' previsto il supporto di operatori sulla viabilità alternativa?							
	Sono presenti risorse economiche per l'attivazione della viabilità ferroviaria alternativa?							
	Sono previsti sistemi di accesso (bus, etc..) alla viabilità alternativa nei punti di snodo principali?							
<b>3-Capacità operativa di porti e aeroporti</b>	Esiste una rete secondaria di scali sul territorio?							
	Qual è il livello di saturazione d'utilizzo degli scali?			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Sono previste risorse economiche per l'attivazione di reti alternative?							
	E' prevista l'assistenza ai viaggiatori?							
	Quali sono i tempi per l'accesso alle informazioni sui viaggi-percorsi-scali alternativi?			< 15'	16'-30'	31'-45'	46'-60'	>60'
	Quali sono i tempi per l'attivazione delle connessioni verso gli scali alternativi?			< 15'	16'-30'	31'-45'	46'-60'	>60'
	Esiste una rete tra le sale operative (principali e secondarie) degli scali presenti sul territorio?							
<b>4-Servizi elettrici</b>	Qual è la % di ammodernamento della rete			0-20	21-40	41-60	61-80	81-

	elettrica?			%	%	%	%	100%
	Esiste un sistema di monitoraggio della rete elettrica?							
	E' previsto del personale di servizio per le emergenze?							
	Sono previsti piani di d'emergenza per problemi tecnici?							
<b>5-Servizio idrico</b>	Qual è la % di ammodernamento della rete idrica?			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Esiste un sistema di monitoraggio della rete idrica?							
	E' previsto del personale di servizio per le emergenze?							
	Sono previsti piani di d'emergenza per problemi tecnici?							
<b>6-Servizio telecomunicazioni (TLC)</b>	Qual è la % di ammodernamento della rete TLC?			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
	Esiste un sistema di monitoraggio della rete TLC?							
	E' previsto del personale di servizio per le emergenze?							
	Sono previsti piani di d'emergenza per problemi tecnici?							

## Strategic Services

Questa categoria analizza tutte le strutture strategiche di un territorio dal punto di vista del mantenimento della funzionalità operativa, anche in caso di danni subiti in un contesto emergenziale. L'analisi punta a valutare tutti gli elementi di resilienza funzionale di tali servizi. Lo scopo è quello di individuare elementi utili per l'incremento delle capacità di resilienza funzionale dei servizi strategici rispetto ad uno scenario di rischio idrologico.

Categoria	Quesito	SI	NO	Valori specifici				
<b>1- Funzionalità strutture ospedaliere in emergenza</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con gli ospedali vicini?							
	E' presente un piano per la dislocazione rapida dei pazienti?							
	Qual è la capacità operativa reale rispetto a quella potenziale (livelli di sotto organico)?			0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura? (in ore)			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h
<b>2-Funzionalità dei servizi assistenza Sanitaria in emergenza</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con le strutture limitrofe?							
	E' presente un piano per la dislocazione rapida dei pazienti?							
	Qual è la capacità operativa reale rispetto a quella potenziale (livelli di							

	sotto organico) ?							
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura? (in ore)			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h
<b>3- Vigili del Fuoco – Operatività in emergenza</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con le strutture limitrofe?							
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura? (in ore)			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h
<b>Corpi di Polizia – Operatività in emergenza</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con le strutture limitrofe?							
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura?			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h
<b>5-Organizzazioni di volontariato</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	C'è ridondanza di servizi e beni con le strutture limitrofe?							
<b>6-Scuole – Operatività in emergenza</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con le strutture limitrofe?							
	Esiste un piano per la dislocazione degli studenti in altri istituti?							
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura? (in ore)			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h

## Strategic Emergency Areas

Questa categoria analizza tutte le aree di valore strategico per la gestione delle emergenze dal punto di vista del mantenimento della loro funzionalità d'origine. L'analisi punta a valutare tutti gli elementi di resilienza funzionale di tali aree-servizi. Lo scopo è quello di individuare elementi utili per l'incremento delle capacità di resilienza delle aree rispetto ad uno scenario di rischio idrologico.

Categoria	Quesito	SI	NO	Valori				
<b>1-Strutture di comando strategico</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con le strutture limitrofe?							
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura?			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h
	E' previsto personale extra per le emergenze?							
<b>2- Strutture strategiche per il soccorso</b>	E' presente un piano d'emergenza interno?							
	Sono previsti servizi coperti da ridondanza con le strutture limitrofe?							
	Qual è il livello di autonomia energetica della struttura?			< 1 h	1-12h	13-24 h	25-36 h	> 36 h
	E' previsto personale extra per le emergenze?							

Questa categoria raccoglie valutazioni nell'ambito sociale di una comunità presente in un territorio. L'analisi di tali elementi permette di valutare il grado di resilienza del sistema in uno scenario emergenziale.

## Education

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo statistico e anagrafico nell'ambito dell'educazione. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione attuale, fornisce elementi di miglioramento delle capacità di resilienza attraverso l'incremento del livello educativo-formativo dei cittadini.

Categoria	Quesito	Risposta	Valori				
1-PIL	% di PIL investito nel campo dell'educazione?						
1-Scolarità	Livelli di alfabetizzazione		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
3-Educazione							
4-Università	% di cittadini laureati		0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %

## Training - Knowledge

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo statistico e anagrafico nell'ambito della formazione ed addestramento. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione attuale, fornisce elementi di miglioramento delle capacità di resilienza attraverso l'incremento del livello d'addestramento e formazione dei cittadini nell'affrontare scenari emergenziali.

N	Quesito	SI	NO	valori				
1	Qual è il livello di competenze nella popolazione?			Basso	Mediocre	Sufficiente	Buono	Alto
2	Sono presenti campagne di addestramento per i cittadini? (ogni anno)			> 1	1	1 ogni 3	1 ogni 5	1 ogni 10
3	Sono presenti piani di servizio civile			> 1	1	1 ogni 3	1 ogni 5	1 ogni 10

## Information

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo nell'ambito dell'informazione verso i cittadini. Il dato finale fornisce uno spaccato della situazione attuale ed elementi per il miglioramento delle capacità di resilienza attraverso l'incremento del livello d'informazione ai cittadini nell'affrontare scenari emergenziali.

N	Quesito	SI	NO	valori				
1	Sono presenti piani di informazione pubblica?							
2	Sono presenti piani d'informazione per i cittadini disabili/svantaggiati?							
3	Sono presenti piani d'informazione per gli studenti?							
4	Sono presenti campagne informative per i cittadini? (all'anno)			> 1	1	1 ogni 3	1 ogni 5	1 ogni 10



## Social life

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo nell'ambito del tessuto sociale di una comunità. Il dato finale fornisce uno spaccato della situazione attuale ed elementi per l'incremento di quel tessuto sociale in grado di migliorare la capacità di resilienza delle comunità nell'affrontare scenari emergenziali.

N	Quesito	Valori (x 1000 abitanti)				
1	Qual è il numero delle associazioni no-profit presenti sul territorio?	0	1-3	4-6	7-10	> 10
2	Qual è il numero delle associazioni di volontariato?	0	1-3	4-6	7-10	> 10
3	Qual è il numero delle organizzazioni religiose?	0	1-3	4-6	7-10	> 10
4	Qual è il numero dei clubs sportivi e ricreativi nella comunità?	0	1-3	4-6	7-10	> 10
5	Qual è il livello di coinvolgimento dei cittadini nella vita pubblica?	Basso	Mediocre	Sufficiente	Buono	Alto
6	Qual è il numero di centri di assistenza e cura per anziani?	0	1-3	4-6	7-10	> 10

## Welfare

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo nell'ambito dei servizi alla persona e alla comunità. Il dato finale fornisce uno spaccato della situazione attuale ed alcuni elementi per l'incremento di quei servizi utili al rafforzamento delle capacità di resilienza delle comunità nell'affrontare scenari emergenziali.

N	Quesito	SI	NO	Valori				
1	Esistono piani di assistenza sanitaria?							
2	Esistono piani e reti di assistenza ai disabili?							
3	Esistono piani di integrazione sociale?							
4	Sono presenti reti di aiuto sociale e mutevole							
5	Esiste una rete di assistenti sociali?							
6	Esiste una rete di mediatori culturali?							
7	Qual è il livello di cooperazione sociale?			Basso	Mediocre	Sufficiente	Buono	Alto
8	Sono presenti fondi speciali per i servizi sociali?							
9	E' presente un piano di miglioramento delle reti-servizi sociali?							
10	Sono presenti politiche di supporto alle famiglie?							
11	Qual e' la % di popolazione con assicurazioni sulla salute?			0-20%	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100%
12	Sono presenti centri per la distribuzione di cibo e vestiario?							
13	Sono presenti centri di accoglienza per stranieri?							
14	Sono presenti centri di accoglienza per poveri?							
15	Qual è la spesa per la salute pro capite?							

Questa categoria raccoglie valutazioni nell'ambito economico di una comunità ed il suo territorio. L'analisi di tali elementi permette di valutare il grado di resilienza del sistema, dal punto di vista della tenuta economica, in uno scenario emergenziale.

## Energie network

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito del settore energetico. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per il settore energetico, collegato alla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta	
1	Sono presenti sistemi di assicurazione delle reti energetiche?	SI	NO
2	Sono presenti piani speditivi per il recupero della funzionalità operativa?	SI	NO
3	Sono presenti piani di miglioramento per la sicurezza delle reti?	SI	NO
4	Sono previsti fondi speciali per la ricostruzione/miglioramento delle reti energetiche?	SI	NO
5	Sono presenti riserve energetiche?	SI	NO

## Communication network

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito del settore comunicazioni. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per il settore comunicazioni, collegato alla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta	
1	Sono presenti sistemi di assicurazione delle reti di telecomunicazione?	SI	NO
2	Sono presenti piani speditivi per il recupero della funzionalità operativa?	SI	NO
3	Sono presenti piani di miglioramento per la sicurezza delle reti?	SI	NO
4	Sono previsti fondi speciali per la ricostruzione/miglioramento delle reti di telecomunicazione?	SI	NO

## Public services

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico in riferimento ai servizi pubblici per i cittadini. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per il settore, con ripercussioni sulla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

Categoria	Quesito	Risposta	
1-Sistema sanitario	Sono presenti piani speditivi di ripresa attività e recupero degli edifici?	SI	NO
	Sono presenti piani di miglioramento dei servizi e della sicurezza dei lavoratori?	SI	NO
	Sono presenti fondi speciali per la ricostruzione ed il miglioramento delle strutture/servizi?	SI	NO
2-Sistema scolastico	Sono presenti sistemi di assicurazione per gli edifici scolastici?	SI	NO
	Sono presenti piani speditivi di ripresa attività e recupero degli edifici?	SI	NO
	Sono presenti piani per il miglioramento degli edifici scolastici?	SI	NO
3-Sistema di emergenza	Sono presenti sistemi/piani per il miglioramento delle funzioni strategiche?	SI	NO
	Sono presenti fondi speciali per la ricostruzione ed il miglioramento delle strutture/servizi?	SI	NO

## Industrial – handcraft sector

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico in riferimento al vasto settore industriale ed artigianale. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per i due ambiti, con ripercussioni importanti sulla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

Categoria	Quesito	Risposta		valori				
1-Settore artigianale	Qual è la % di aziende coperte con sistemi assicurativi?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Sono presenti leggi speciali per lo sviluppo/ammodernamento del settore?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la formazione dei lavoratori?	SI	NO					
	Sono presenti piani speciali per gli investimenti?	SI	NO					
	E' presente una politica speciale per le tasse in caso di evento emergenziale?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la mobilità dei lavoratori?	SI	NO					
	Sono presenti piani/politiche economiche per il supporto al settore artigianale in caso di evento emergenziale?	SI	NO					
2-Settore industriale	Qual è la % di aziende coperte con sistemi assicurativi?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Sono presenti leggi speciali per lo sviluppo/ammodernamento del settore?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la formazione	SI	NO					

	dei lavoratori?							
	Sono presenti piani speciali per gli investimenti?	SI	NO					
	E' presente una politica speciale per le tasse in caso di evento emergenziale?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la mobilità dei lavoratori?	SI	NO					
	Sono presenti piani/politiche economiche per il supporto al settore industriale in caso di evento emergenziale?	SI	NO					

## Agricoltura

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico in riferimento al delicato settore dell'agricoltura. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento, con ripercussioni importanti sulla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori				
1	Qual è la % di aziende coperte con sistemi assicurativi?			0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
2	Sono presenti leggi speciali per lo sviluppo/ammodernamento del settore?	SI	NO					
3	Sono presenti piani per la formazione dei lavoratori?	SI	NO					
4	Sono presenti piani speciali per gli investimenti?	SI	NO					
5	E' presente una politica speciale per le tasse in caso di evento emergenziale?	SI	NO					
6	Sono presenti piani per la mobilità dei lavoratori?	SI	NO					
7	Sono presenti piani/politiche economiche per il supporto al settore agricolo in caso di evento emergenziale?	SI	NO					

## Service

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico in riferimento al terziario: commercio, uffici e turismo. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per i due ambiti, con ripercussioni importanti sulla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

Categoria	Quesito	Risposta		valori									
1- Commercio e servizi	Esiste un piano economico di sviluppo del settore?	SI	NO										
	Qual è la % di aziende coperte con sistemi assicurativi?	SI	NO						0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Esiste un piano-progetto di semplificazione e modernizzazione dei servizi?	SI	NO										
	Sono presenti piani speciali d'investimento nel settore?	SI	NO										
	Sono presenti piani/politiche economiche per il supporto al settore servizi in caso di evento emergenziale?	SI	NO										

	Sono presenti piani per la mobilità dei lavoratori?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la formazione dei lavoratori?	SI	NO					
	Sono presenti piani di supporto al commercio?	SI	NO					
<i>2-Settore turistico</i>	Esiste un piano economico di sviluppo del settore?	SI	NO					
	Qual è la % di aziende coperte con sistemi assicurativi?	SI	NO	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	Sono presenti piani speciali d'investimento nel settore?	SI	NO					
	Sono presenti piani/politiche economiche per il supporto al settore in caso di evento emergenziale?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la mobilità dei lavoratori?	SI	NO					
	Sono presenti piani per la formazione dei lavoratori?	SI	NO					

## Economy

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico in riferimento al settore Economico. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento, con ripercussioni importanti sulla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori				
1	Crescita PIL annuale	SI	NO					
2	Valore del commercio e degli investimenti	SI	NO					
3	Valore del risparmio pro-capite?	SI	NO					
4	Componente di pressione fiscale?	SI	NO					
5	Sono presenti politiche per il controllo della corruzioni	SI	NO					
6	Valore del PIL pro-capite	SI	NO					

Questa categoria raccoglie valutazioni nell'ambito degli insediamenti di una comunità in un determinato territorio. L'analisi di tali elementi permette di valutare il grado di resilienza del sistema dal punto di vista degli insediamenti di un territorio sottoposti alla pressione di un contesto emergenziale.

## Strategic City Planning

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito della pianificazione cittadina strategica. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per la pianificazione, collegata alla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori
1	Sono presenti piani per la dislocazione delle strutture strategiche in aree più sicure?	SI	NO	

## Functional City Planning

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito della pianificazione funzionale delle città. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento per la pianificazione funzionale, collegata alla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori
1	E' previsto un piano trasporti di collegamento tra le varie aree della città?	SI	NO	
2	Sono previsti piani per il recupero degli edifici?	SI	NO	
3	Sono presenti piani regolatori e leggi ambientali nel territorio?	SI	NO	

## Social City Planning

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito della gestione sociale delle aree urbanizzate. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, suggerisce gli elementi da migliorare per la pianificazione degli aspetti sociali, a cui è riconducibile la capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori
1	Sono presenti piani di integrazione territoriale ?	SI	NO	
2	Sono presenti piani per lo sviluppo sociale delle periferie?	SI	NO	
3	Sono presenti azioni-piani-politiche per il supporto alle aree isolate?	SI	NO	
4	Sono presenti politiche-azioni per lo sviluppo del trasporto pubblico?	SI	NO	

Questa categoria raccoglie valutazioni nell'ambito ambientale di una comunità in un determinato territorio. L'analisi di tali elementi permette di valutare il grado di resilienza del sistema dal punto di vista della qualità dell'ambiente di un territorio sottoposto alla pressione di un contesto emergenziale.

## Laws

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito della legislazione esistente in campo ambientale in un determinato territorio. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento di tale ambito, collegato alla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori				
1	Sono presenti politiche ambientali?	SI	NO					
2	Sono adottate azioni e politiche per la raccolta differenziata? In quale % rispetto al totale dei rifiuti?	SI	NO	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
3	Sono presenti politiche-azioni per la protezione del suolo?	SI	NO					
4	Sono presenti politiche-azioni per il risparmio energetico?	SI	NO					
5	Sono presenti politiche-azioni per il risparmio idrico?	SI	NO					
6	Sono presenti politiche-azioni per la qualità dell'aria?	SI	NO					

## Actions

Questa categoria raccoglie valutazioni di tipo qualitativo/quantitativo/statistico nell'ambito delle azioni in campo ambientale in un determinato territorio. Il dato oltre a fornire uno spaccato della situazione, fornisce elementi di miglioramento di tale ambito, collegato alla capacità di resilienza del territorio/comunità in un contesto emergenziale.

N	Quesito	Risposta		valori
1	Sono presenti azioni per la salvaguardia delle aree umide?	SI	NO	
2	Sono presenti azioni per la conservazione e sviluppo dei parchi?	SI	NO	
3	Sono presenti progetti-azioni per l'utilizzo di energie alternative?	SI	NO	
4	Sono presenti azioni per lo sviluppo della rete di mezzi pubblici?	SI	NO	
5	Sono presenti ed utilizzati programmi educativi ambientali?	SI	NO	

## Ringraziamenti

Questo lavoro di ricerca è stato possibile grazie al sostegno e contributo di molti tecnici ed Enti. In particolare:

la società Regola srl di Torino;

il prof. Fausto Marincioni, responsabile del Disaster Lab, presso il Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche;

il prof. Francesco Romagnoli dell'Institute of Energy Systems and Environment Riga Technical University Tecnica di Riga (RTU);

il prof. Antonino Scarelli dell'Università degli Studi della Tuscia, dipartimento di Ecologia, e Sviluppo Economico Sostenibile;

il prof. Marco Moschini, dell'Università degli Studi di Perugia, dipartimento di Filosofia, Scienze Sociali, Umane e della Formazione;

il prof. Matthias Garschagen e il dr. Michael Hagenlocher dell'Institute for Environment and Human Security – United Nations University – Bonn (Germany)

tutti i docenti e partecipanti del UNU-EHS - Summer Intensive Course 2016 “Advancing Disaster Risk Reduction to Enhance Sustainable Development in a Changing World.

Tutti i docenti e partecipanti del Android Doctoral School programme on disaster resilience 2014.

Forino Giuseppe (University of New Castle), Galderisi Adriana (Università Federico II), Giusti Marco (Ass. SAR-Pro), Henriksen Hans (Geological Survey of Denmark and Greenland, Denmark), Onaopepo Adeniyi (NorthUmbria University) Perdikou Skevi (GEOFEM), Sajoudi Masoud (Auckland University), Santos Pedro Pinto (Universidade de Coimbra), Triozzi Robert (UN-Fire Rescue Development Program),

Stefano Cardellini del Comune di Ancona

Gli uffici tecnici e di Protezione Civile dei comuni di Ancona, Lugo (Ra), Ravenna, Senigallia (An), Pineto (Te), San Benedetto del Tronto (AP), Sant'Agata sul Santerno (Ra).



*...il problema non è l'emergenza.  
Il problema è il tuo atteggiamento rispetto all'emergenza!*

*(ispirato al Cap. Jack Sparrow)*