



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea

Scienze Ambientali e Protezione Civile

**RESILIENZA ECOLOGICA E DELLE COMUNITÀ UMANE IN
RISPOSTA AI DISASTRI NATURALI**

**ECOLOGICAL AND HUMAN COMMUNITY
RESILIENCE IN RESPONSE TO NATURAL DISASTERS**

Tesi di laurea di:

Docente Referente:

Sessione autunnale (dicembre)
Anno Accademico 2023/2024



Insight, part of a Special Feature on [Managing Surprises in Complex Systems](#)

Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters

*Lance Gunderson*¹

ABSTRACT. Ecological resilience, adaptive cycles, and panarchy are all concepts that have been developed to explain abrupt and often surprising changes in complex socio-ecological systems that are prone to disturbances. These types of changes involve qualitative and quantitative alterations in systems' structures and processes. This paper uses the concepts of ecological resilience, adaptive cycles, and panarchies to compare ecological and human community systems. At least five important findings emerge from this comparison. 1) Both systems demonstrate the multiple meanings of resilience—both in terms of recovery time from disturbances and the capacity to absorb them. 2) Both systems recognize the role of diversity in contributing to resilience. 3) The comparison highlights the role of different forms of capital and 4) the importance of cross-scale interactions. 5) The comparison reveals the need for experimentation and learning to build adaptive capacities. All of these ideas have broad implications for attempting to manage complex systems with human and ecological components in the face of recurring natural disasters.

Key Words: *ecological resilience; surprises; urban recovery*

INTRODUZIONE

RESILIENZA



È fondamentale per la sostenibilità
e sicurezza delle società e degli
ambienti naturali



Esiste un legame tra resilienza
degli ecosistemi e delle
comunità umane



RESILIENZA CONDIVISA



DEFINIZIONI

PERICOLO NATURALE

Un pericolo naturale è un evento di entità straordinaria che va ad impattare sui sistemi socio-ecologici provocando alterazioni sia qualitative che quantitative, reversibili o irreversibili, nella struttura e nelle dinamiche di questi sistemi.

CLIMATICO



GEOFISICO



BIOLOGICO



DEFINIZIONI

ECOSISTEMI E COMUNITÀ UMANE

Sistemi costituiti da strutture e dinamiche interne

Sistema aperto attraversato da un flusso unidirezionale di energia, nel quale troviamo sia la componente biotica che quella abiotica che hanno interazioni fra di loro e garantiscono il normale funzionamento ecosistemico



Costituite dalle diverse componenti del sistema urbano nelle quali le persone lavorano e si spostano creando delle interazioni



DEFINIZIONI

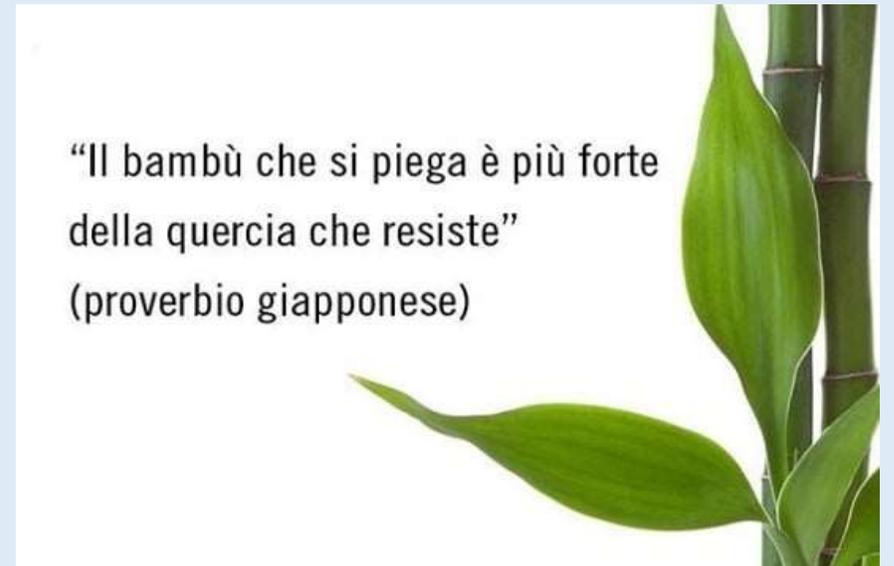
RESILIENZA → FLESSIBILITÀ

Capacità del sistema di assorbire il disturbo, di riorganizzarsi e raggiungere un nuovo stato di equilibrio che non per forza deve essere uguale a quello antecedente il disturbo. Può anche essere espressa in termini di tempo di recupero del sistema dal disturbo.



RESISTENZA → RIGIDITÀ

Capacità del sistema di subire danni limitati derivanti da un evento calamitoso.

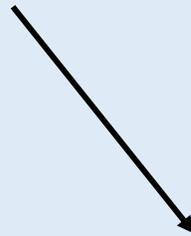


“Il bambù che si piega è più forte
della quercia che resiste”
(proverbio giapponese)

RESILIENZA

➤ ECOLOGICA:

per descrivere due aspetti di un
ecosistema



Capacità di assorbire
una perturbazione

Quantità di disturbo



➤ COMUNITARIA/URBANA:

capacità di una città di riprendersi dalla
distruzione causata da un disastro



RESILIENZA

La resilienza ecologica può essere erosa da:

FATTORI

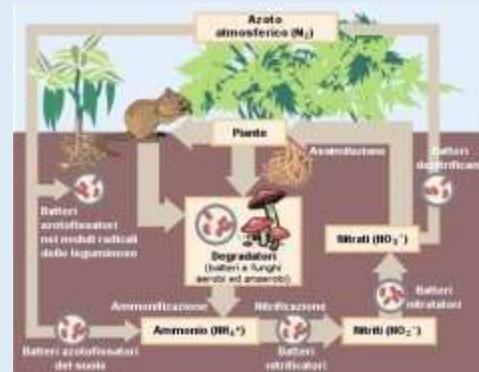
STABILIZZANTI:

Irrigidiscono le dinamiche interne al sistema



MODIFICAZIONE DEI CICLI BIOGEOCHIMICI:

Apporto di nutrienti eccessivo/incontrollato o sottrazione di essi



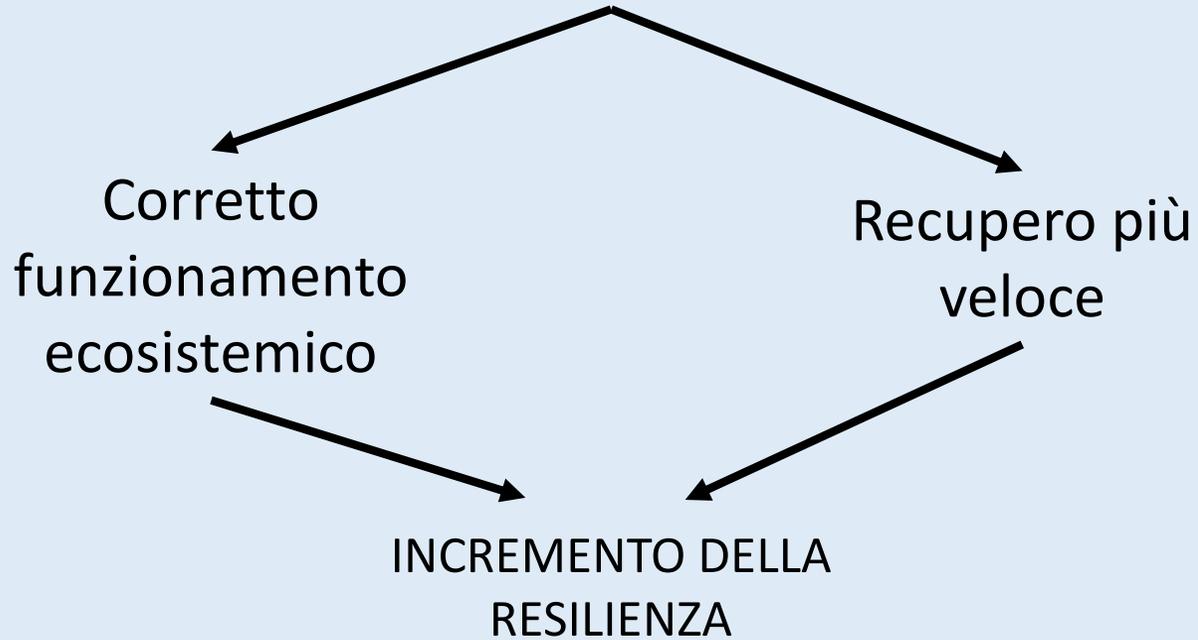
EROSIONE DEL SUOLO:

Determina perdita di biodiversità e risorse



RUOLO DELLA BIODIVERSITÀ E DELLA RIDONDANZA FUNZIONALE NELLA RESILIENZA ECOLOGICA

BIODIVERSITÀ



RIDONDANZA FUNZIONALE

Sovrapposizione di nicchia



IL PROCESSO DI RECUPERO

FASE ALFA

È la primissima fase post-disturbo



Il sistema è molto vulnerabile ad altri fenomeni

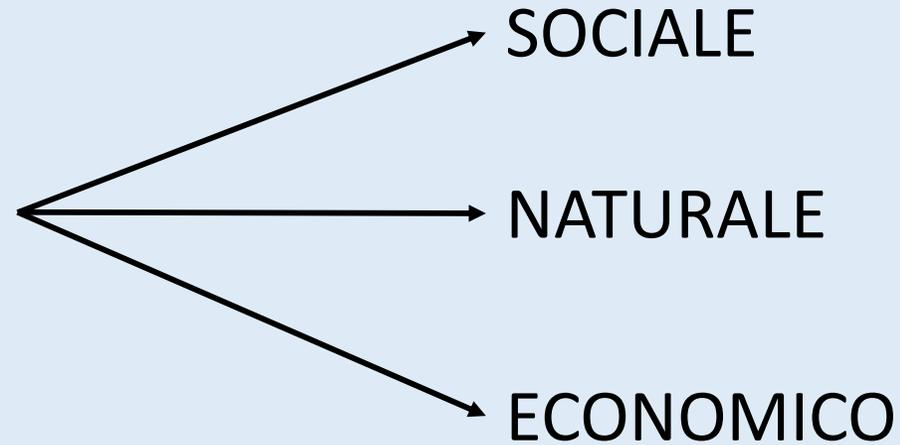


Rappresenta un'importante finestra di opportunità



IL PROCESSO DI RECUPERO

Fondamentale per il processo di recupero di un sistema è il **CAPITALE**

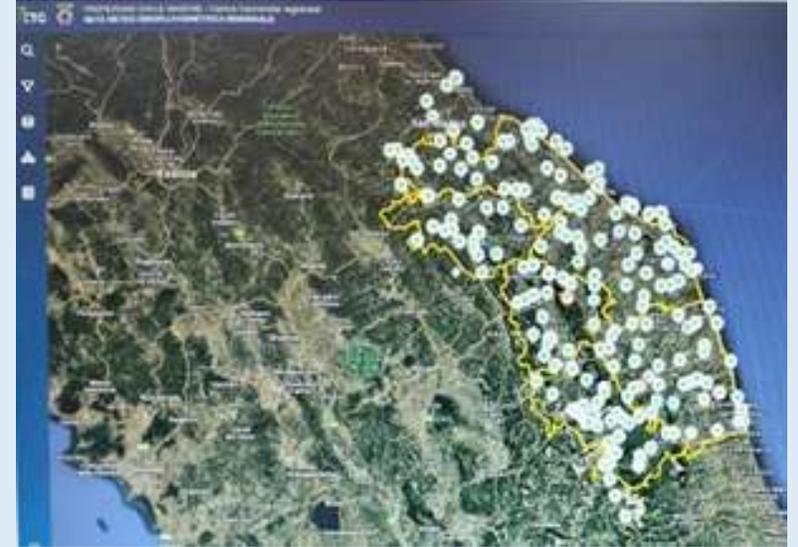


“**ASPETTI APPICCIOSI**”

Risorse che non sono state eliminate o strappate via dalla perturbazione



ANTICIPAZIONE



L'anticipazione è costituita da due componenti:

➤ La capacità predittiva di sapere dove e quando un pericolo potrebbe verificarsi (grazie allo sviluppo tecnologico)

➤ L'anticipazione dell'impatto e degli effetti sui sistemi colpiti

Entrambe si basano principalmente sull'esperienza passata e sulla storia dei disastri nel corso degli anni.

APPRENDIMENTO

Un altro aspetto fondamentale per l'accrescimento della resilienza delle comunità umane è l'apprendimento, che sfocia e si manifesta in quella che è l'attività di pianificazione, di protezione civile ma prima ancora territoriale.



APPRENDIMENTO EPISODICO

- RINNOVAMENTO DELLE POLITICHE ESISTENTI
- PIANIFICAZIONE
- SPERIMENTAZIONE

CONCLUSIONI

- Il cambiamento climatico sta determinando una maggior frequenza e gravità dei pericoli naturali, mettendo sempre più a rischio vite umane, beni e ambienti naturali.



RIFERIMENTI

- Gunderson, L. 2010. Ecological and human community resilience in response to natural disasters. *Ecology and Society* 15(2): 18.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological Systems* 4:1–23.
- Holling, C. S. 1996. Engineering resilience versus ecological resilience. In P. C. Schulze, editor. *Engineering within ecological constraints*. National Academy Press, Washington, D.C., USA
- Adger, W. N., T. Hughes, C. Folke, S. R. Carpenter, and J. Rockström. 2005. Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science* 309:1036-1039
- Barry, J. M. 1997. *Rising tide: the great Mississippi flood of 1927 and how it changed America*. Simon & Schuster, New York, New York, USA.
- Vale, L. J., and T. Campanella. 2005. *The resilient city: how modern cities recover from disaster*. Oxford University Press, New York, New York, USA.
- Berke, P. R., and T. J. Campanella. 2006. Planning for post-disaster resiliency. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 604(1):192-207.
- Gunderson, L., and S. Light. 2006. Adaptive management and adaptive governance in the Everglades. *Policy Sciences* 39(4):323-334
- Walker, B. 1992. Biological diversity and ecological redundancy. *Conservation Biology* 6:18-23
- <https://www.enel.com/it/azienda/storie/articles/2023/03/resilienza-ecologica>
- <https://www.stateofmind.it/2024/02/cambiamento-climatico-resilienza/>