



I
-
U
-
A
-
V



Venice Office

Indicatori e metodi per la Pianificazione dello Spazio Marittimo / Marine spatial planning: indicators and methods

Leonardo Marotta

Entropia Snc, Recanati, Italy

e-mail: leonardo.marotta@entropia-env.it



ENTROPIA S.N.C.

Dalla Pianificazione alla gestione dello spazio marittimo e costiero



Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)
obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Adalberto Vallega

Dalla Pianificazione alla gestione dello spazio marittimo e costiero

- Juan L. Suárez de Vivero, Juan C. Rodríguez Mateos, David Florido del Corral, Geopolitical factors of maritime policies and marine spatial planning: State, regions, and geographical planning scope, *Marine Policy*, Volume 33, Issue 4, July 2009, Pages 624-634
- Paul M. Gilliland, Dan Laffoley, Key elements and steps in the process of developing ecosystem-based marine spatial planning, *Marine Policy*, Volume 32, Issue 5, September 2008, Pages 787-796
- Fanny Douvere, The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management, *Marine Policy*, Volume 32, Issue 5, September 2008, Pages 762-771
- Tracey Dalton, Robert Thompson, Di Jin, Mapping human dimensions in marine spatial planning and management: An example from Narragansett Bay, Rhode Island, *Marine Policy*, Volume 34, Issue 2, March 2010, Pages 309-319
- F. Douvere, F. Maes, A. Vanhulle, J. Schrijvers, The role of marine spatial planning in sea use management: The Belgian case, *Marine Policy*, Volume 31, Issue 2, March 2007, Pages 182-191
- Melissa M. Foley, Benjamin S. Halpern, Fiorenza Micheli, Matthew H. Armsby, Margaret R. Caldwell, Caitlin M. Crain, Erin Praher, Nicole Rohr, Deborah Sivas, Michael W. Beck, Mark H. Carr, Larry B. Crowder, J. Emmett Duffy, Sally D. Hacker, Karen L. McLeod, Stephen R. Palumbi, Charles H. Peterson, Helen M. Regan, Mary H. Ruckelshaus, Paul A. Sandifer, et al., Guiding ecological principles for marine spatial planning, *Marine Policy*, Volume 34, Issue 5, September 2010, Pages 955-966
- Wesley Flannery, Micheál Ó Cinnéide, Marine spatial planning from the perspective of a small seaside community in Ireland, *Marine Policy*, Volume 32, Issue 6, November 2008, Pages 980-987

Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)
obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Dalla Pianificazione alla gestione dello spazio marittimo e costiero

- Jeff Ardron, Kristina Gjerde, Sian Pullen, Virginie Tilot, Marine spatial planning in the high seas, Marine Policy, Volume 32, Issue 5, September 2008, Pages 832-839
- Frank Maes, The international legal framework for marine spatial planning, Marine Policy, Volume 32, Issue 5, September 2008, Pages 797-810
- Kevin St. Martin, Madeleine Hall-Arber, The missing layer: Geo-technologies, communities, and implications for marine spatial planning, Marine Policy, Volume 32, Issue 5, September 2008, Pages 779-786
- Ir. Cathy Plasman, Implementing marine spatial planning: A policy perspective, Marine Policy, Volume 32, Issue 5, September 2008, Pages 811-815
- Heino O. Fock, Fisheries in the context of marine spatial planning: Defining principal areas for fisheries in the German EEZ, Marine Policy, Volume 32, Issue 4, July 2008, Pages 728-739

Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)
obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Analisi

1. Analisi

- Modello concettuale del sistema
- Raccolta dati
- Dinamica del sistema nel tempo e nello spazio
- Analisi delle attività presenti
- Valutazione dei dati, raccolta di dati strategici
- Identificazione degli impatti
- Creazione dei protocolli di monitoraggio e raccolta dati
- Creazione di un sistema di indicatori ed indici

.....

Analisi e valutazione

Dagli obiettivi politici all'Analisi Ambientale

PIANIFICAZIONE

2. Piano

- Definizione degli obiettivi
- Valutazione degli strumenti con cui raggiungere gli obiettivi
- Costruzione di scenari nel tempo e nello spazio
- Valutazione della coerenza e del raggiungimento degli obiettivi nei modelli
- Coinvolgimento dei portatori di interesse e scelta dei pesi
- Valutazione multicriteria delle azioni di piano e scelta del piano
- Comunicazione e integrazione tra vari attori pubblici e privati
- Misure e valutazione del raggiungimento degli obiettivi tramite indici ed indicatori

La pianificazione

GESTIONE

3. Gestione

- Modello concettuale del sistema ambientale
- Raccolta dati
- Dinamica del sistema nel tempo e nello spazio
- Analisi delle attività presenti
- Identificazione degli impatti
- Verifica degli obiettivi di piano ed integrazione tra obiettivi, azioni e sistema
- Costruzioni di azioni e protocolli operativi
- Comunicazione, integrazione, coinvolgimento
-

Gestione integrata del territorio

La gestione

Pianificazione e sostenibilità

Portatori di interesse

Valutazione,
comunicazione e
partecipazione

Modelli, Analisi multivariata, Scenari

..... Valutazione e scelta:
Scenari

Benefici

Costi

Impatti

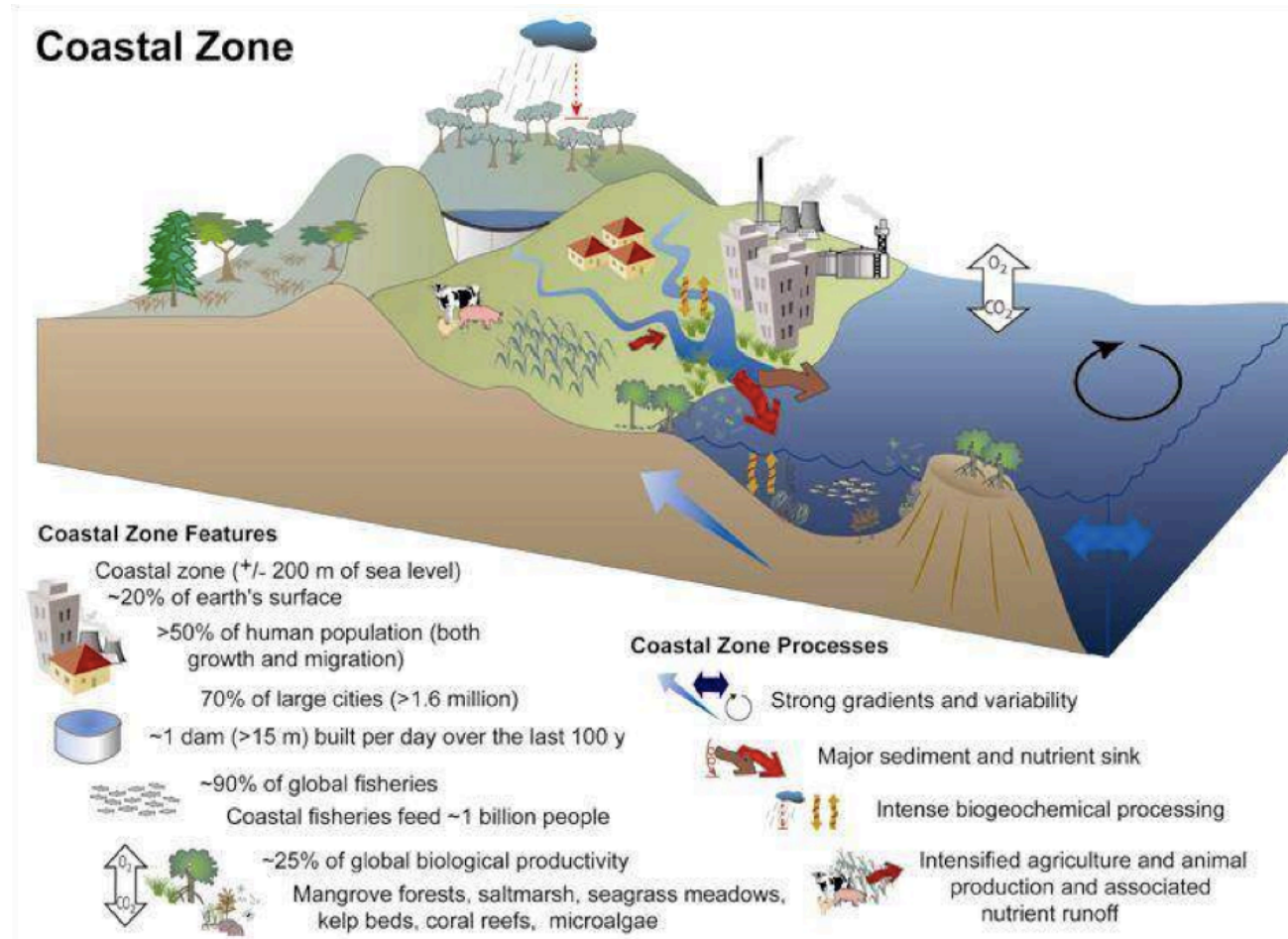
Rischi

Valutazione

Comunicazione e partecipazione

Scelta di scenari

Zona Costiera



Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)
obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

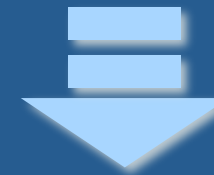
da LOICZ



Valutazione ambientale

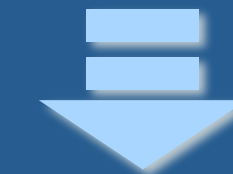
Criterion / Index	Units	Alternative 1	...	Alternative n
C		A_1	...	A_n
C_1		C_{11}		C_{n1}
C_2		C_{12}		C_{n2}
...	
C_m		C_{1m}		C_{mn}

Matrice
Tavola delle
conseguenze



Compressa

Criterion / Index	Units	Alternative 1	...	Alternative n
Environmental state, S		S_1		S_n
Environmental impacts, I		I_1		I_n
Economic costs, C		C_1		C_n
Socio-economic benefits, B		B_1		B_n



Matrice di
analisi

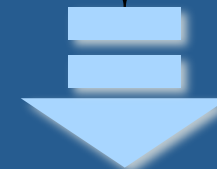
Valutazione ambientale

Matrice di analisi delle alternative



Valori limite

Criterion / Index	Units	Alternative 1	...	Alternative n	Threshold level Sustainability Objective
Environmental state, S		S₁		S_n	S_n
Environmental impacts, I		I₁		I_n	I_n
Economic costs, C		C₁		C_n	C_n
Socio-economic benefits, B		B₁		B_n	B_n



Valutazione di sostenibilità

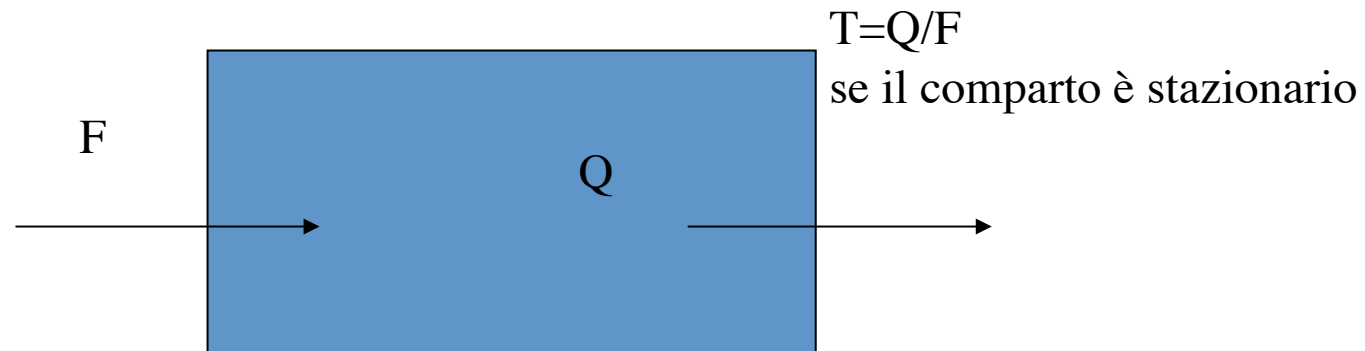
Tempi di residenza, Flussi

Tempi di residenza

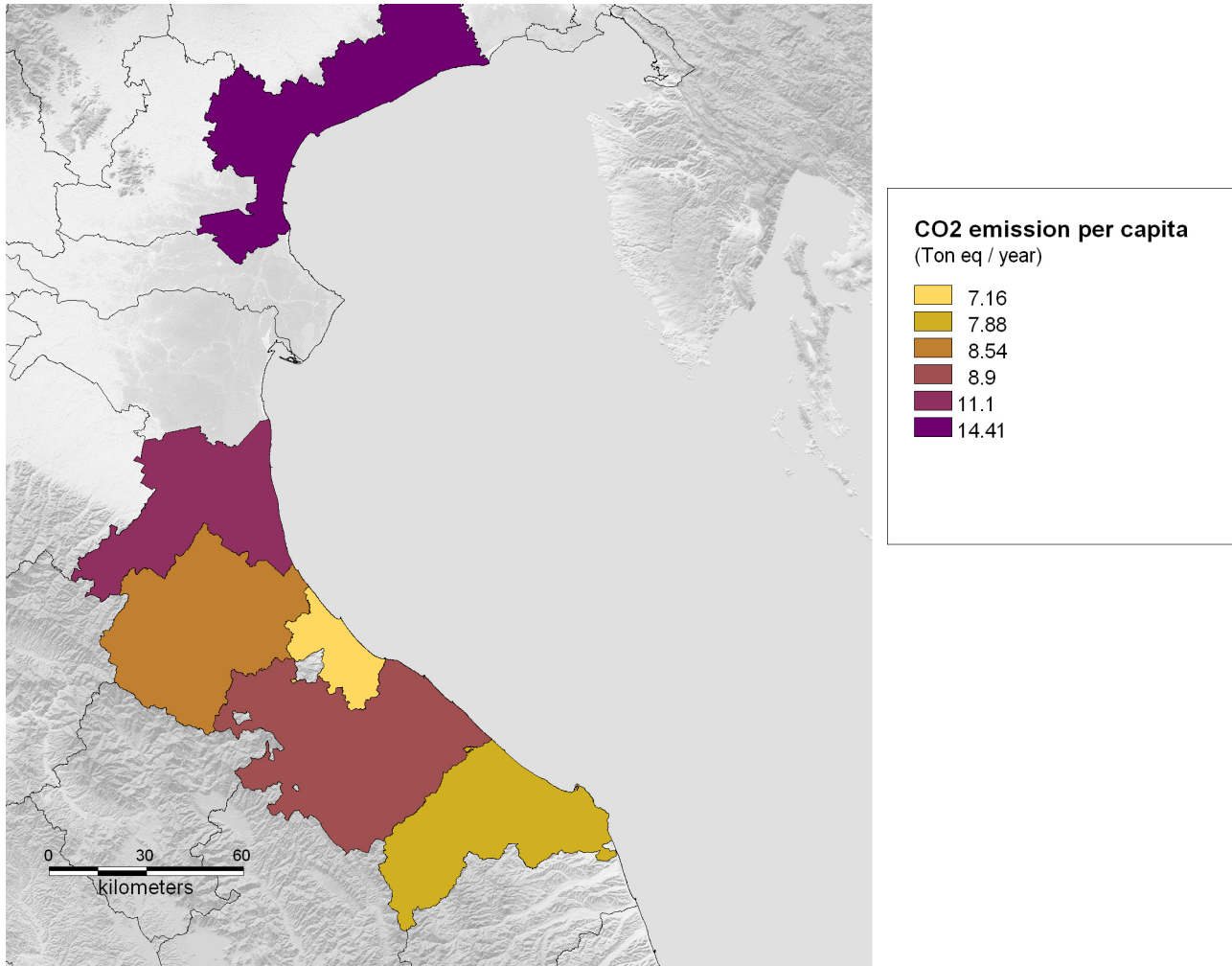
Stato stazionario o sistema non in equilibrio;

Flussi costanti e/o variabili;

Concetto di “reservoir” - comparto biogeochimico.



Esempio: flussi di gas serra (CO_{2eq})



Flusso di energia

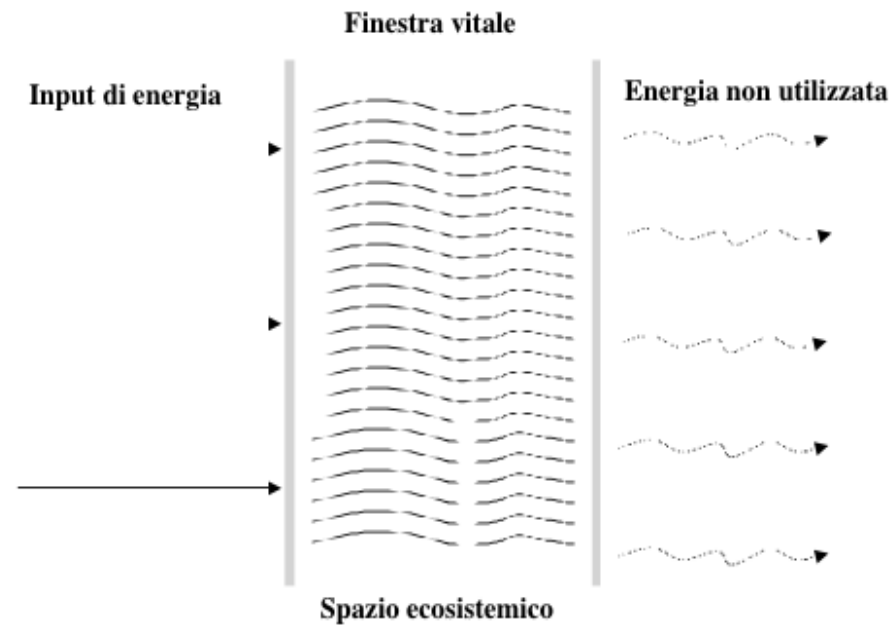
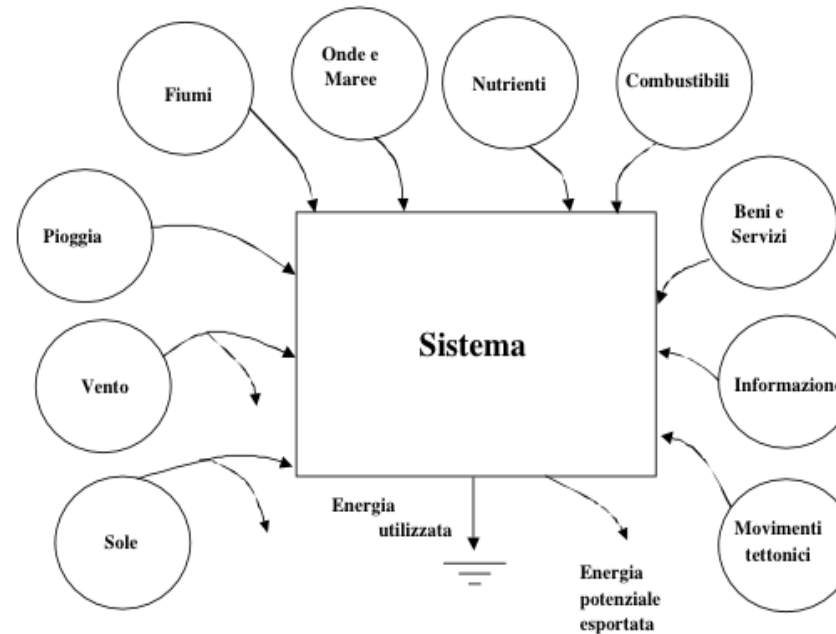


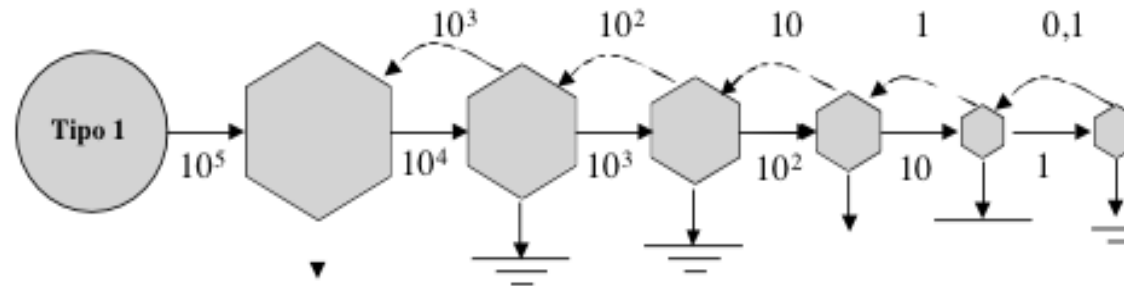
Fig. 8 - Modello ecosistemico prodotto dal flusso di energia attraverso un sistema limitato dall'ordine e dal disordine. La vita si organizza solo in un flusso continuo di energia.

Energia negli ecosistemi



- Differenti tipi di energia che entrano in un "eco"-sistema e ne condizionano dinamiche ed evoluzione

Qualità dell'energia (emergy)



- Trasformazione dell' energia lungo un sistema gerarchico espressa in calorie. Si noti la perdita di energia andando da sinistra verso destra che viceversa (da Odum 1983, ridisegnato).

Transformity

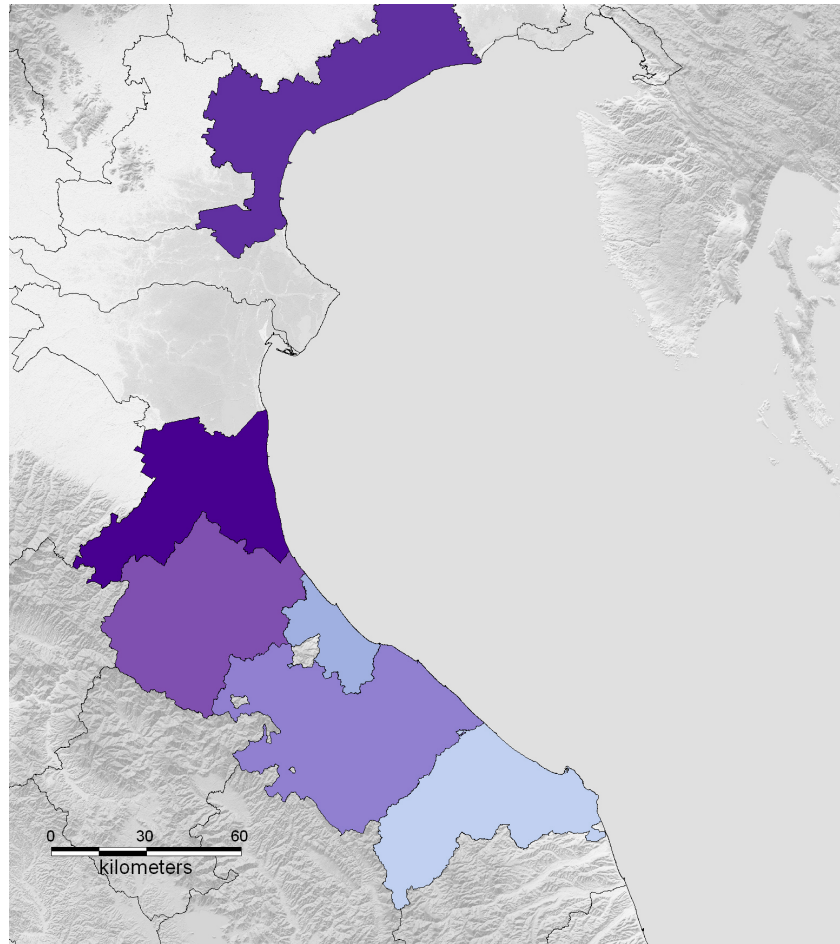
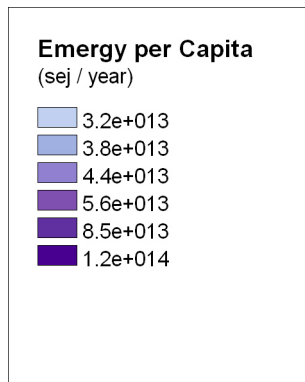
$$Tr_j = \frac{\int^A Em_j dA}{E_j}$$

- Definisce in termini energetici la “qualità” del flusso di energia o materia in esame (flusso j)
- Per uno stesso prodotto descrive la quantità di risorse richieste per il suo ottenimento.
- Descrive una gerarchia esistente tra vari flussi di energia e materia.

EMergy Accounting

- Tutti i flussi di materia ed energia sono espressi in ragione della loro *eMergia* che viene definita come *la quantità di exergia che è stata usata, direttamente o indirettamente, per produrre un dato bene o servizio, espressa in emJoule* (Odum, 1996).
- In un sistema complesso la somma dell'eMergia di tutti i flussi entranti costituisce l'emergia che viene attribuita ai prodotti.
- Gode di un'algebra particolare.
- Assegna ad ogni flusso un particolare coefficiente che descrive la "qualità" del flusso (Transformity).

Analisi Energetica



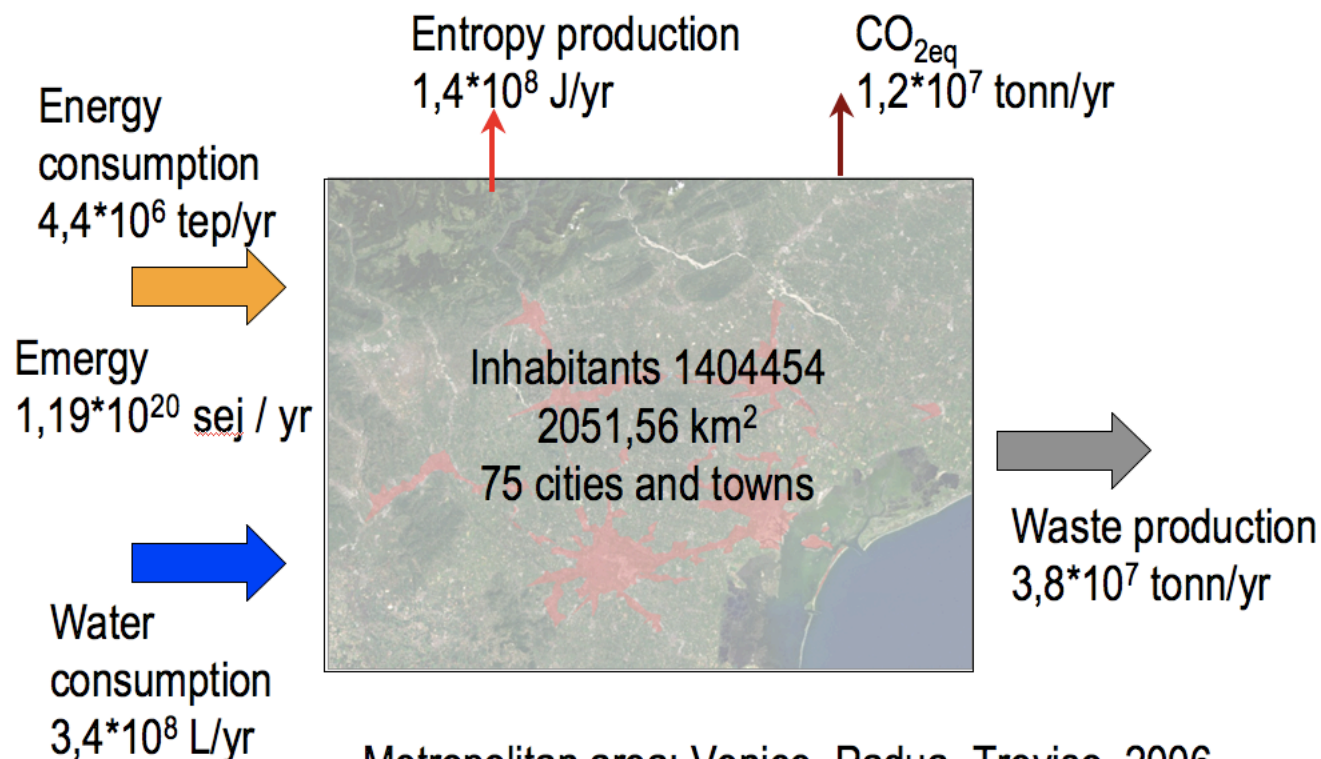
Cosa può rappresentare un insieme di indici e indicatori?

bilancio



Cosa può rappresentare un insieme di indici e indicatori?

bilancio



Metropolitan area: Venice- Padua- Treviso, 2006

Ecological footprint: 7,5 ha per person per year

Biocapacity: 2,02 ha per person per year

What Are Resilience & Resilience Thinking?

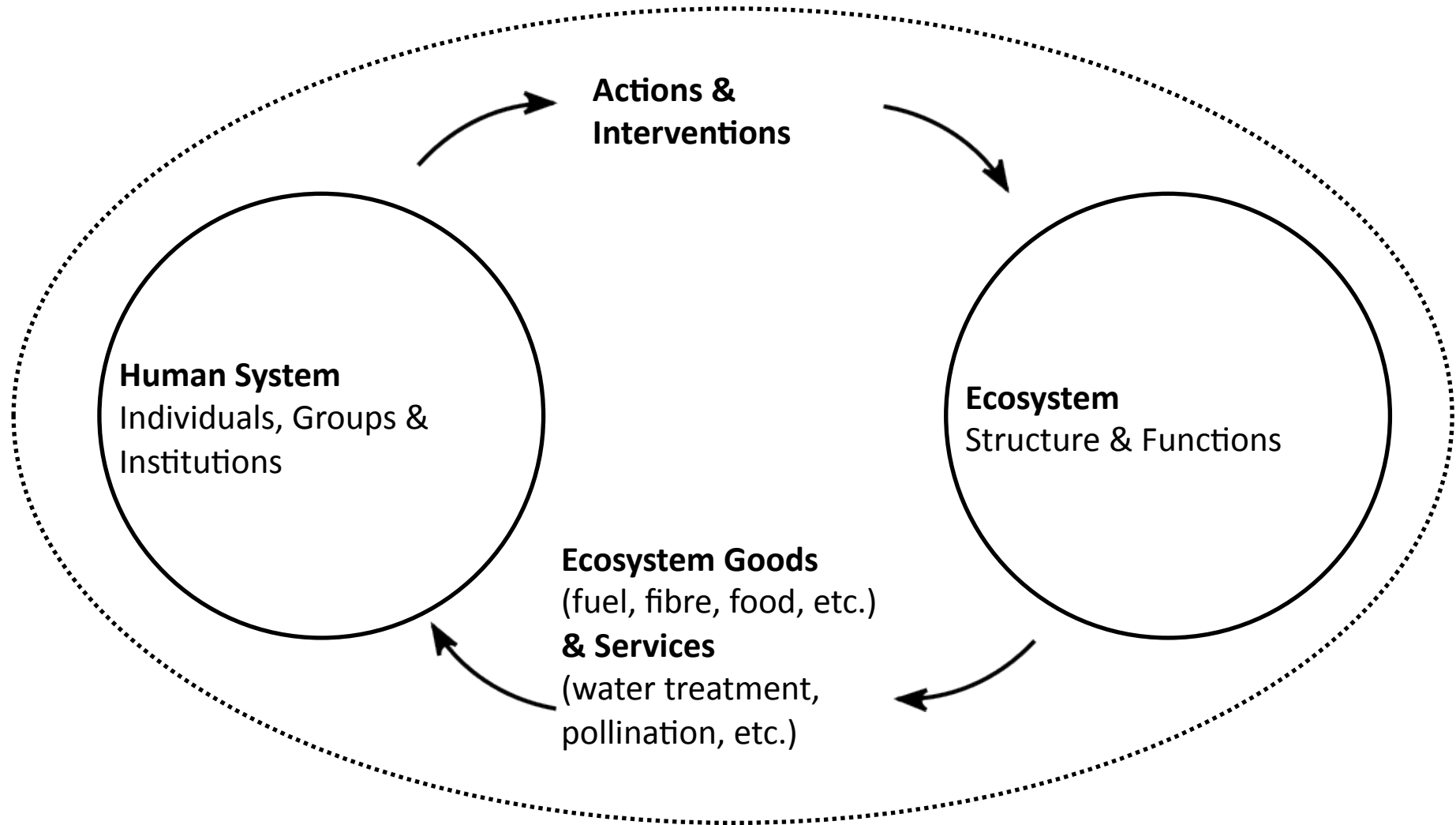
- Resilience is a complex concept that boils down to the ability of an ecosystem to absorb disturbance and return to its original state.
- Resilience thinking is based on some simple and empirically derived mental models of change processes in natural and social systems.
- Resilience thinking is applied to environmental management problems as a method for dealing with uncertainty and unintended consequences.

Resilience Thinking Requires A Shift in Perspective

From: Command & Control	To: Complex Systems
Assumes stable & controllable	Accept disturbance as creator of diversity
Assumes predictable	Expect the unexpected
Sustainable yield management	Manage for diversity
Technological fixes always possible	Harness human diversity in adaptive co-management
Society & nature separate	Social-ecological co-evolution

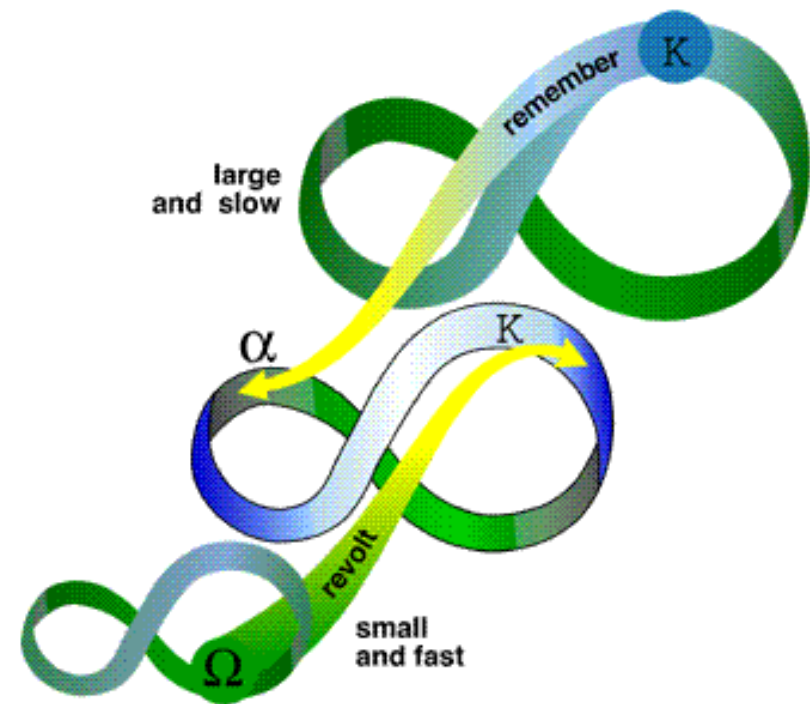
Based on Folke (2003)

Social-Ecological System



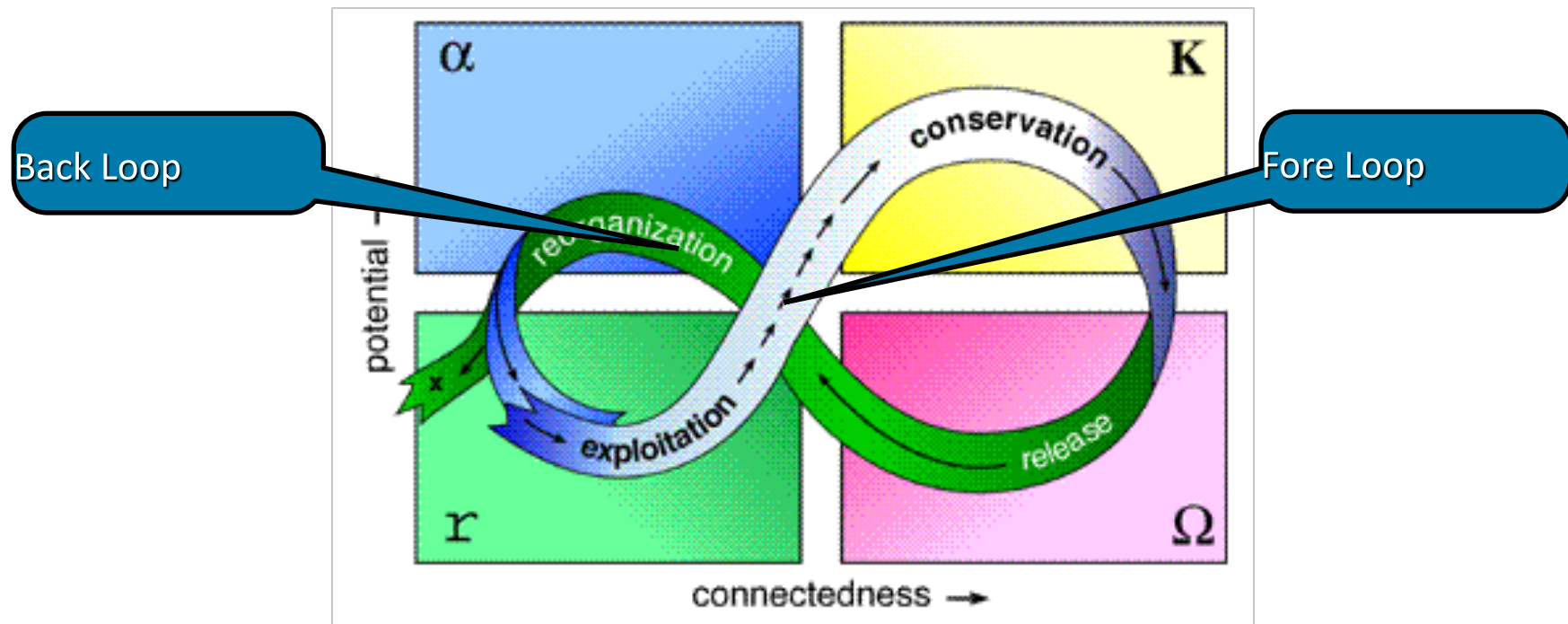
Panarchy

- A simple “sense-making” model of ecosystem dynamics;
- named after Pan the unpredictable Greek god of nature;
- referring to interactions across multiple levels of scale;
- and deliberately coined as an antithesis of *hierarchy* (sacred rules)



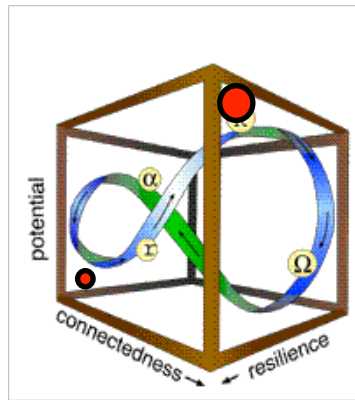
From Holling, Gunderson & Ludwig (2002)

The Adaptive Cycle

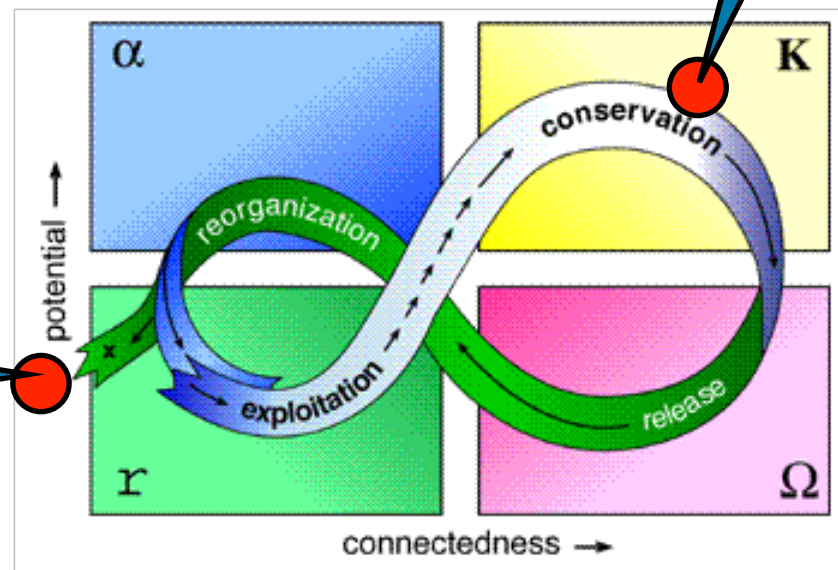


From Holling (2001)

Maladaptation



Poverty Trap

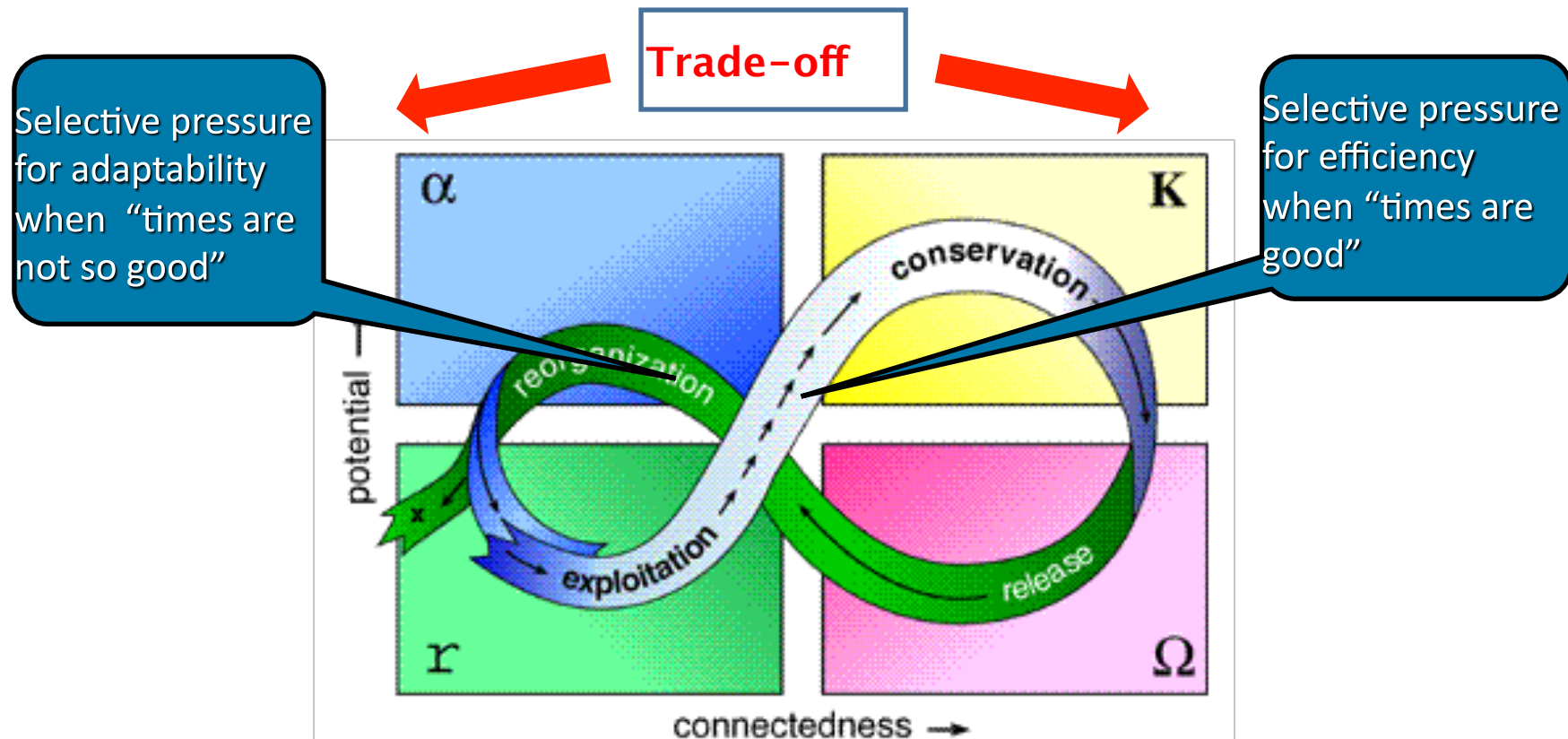


Rigidity Trap

Systems need disturbance to maintain their integrity

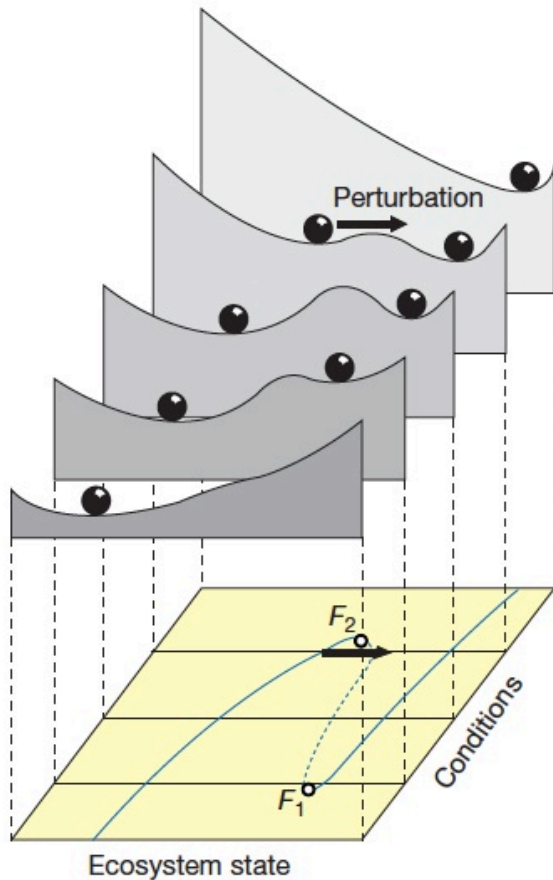
From Holling (2001)

Efficiency or Adaptability?



Selective pressure for efficiency seems to operate at all levels of organisation from the cell upward and suggests an evolutionary basis for rigidity (Scheffer & Westley, 2006).

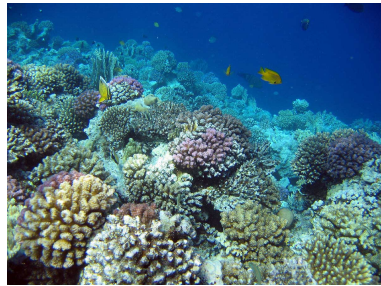
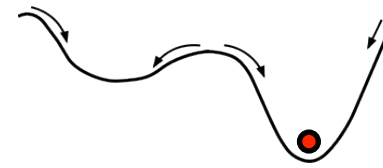
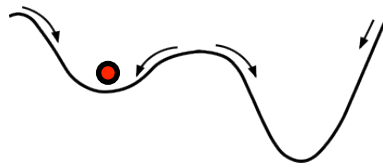
Alternate States & Thresholds



- Model of a system exhibiting two stable states and an unstable transition state (F2-F1).
- It can be very difficult to return a system to its original state once it has “flipped”.

From Scheffer et al. (2001)

Alternate States & Thresholds



Low



High

Fishing
Nutrient discharge

Based on Resilience Workbooks <http://www.resalliance.org/3871.php>

Marine spatial planning: Management e Governance

- Management and governance of the oceans have become increasingly important in modern times. The question of ocean governance, ocean tenure, boundaries, and the notion of the marine cadastre to support ocean governance, have recently been the subject of a number of research projects in Australia (e.g. Grant and Williamson 1999, Collier *et al* 2000), Canada (e.g. Nichols *et al* 2000, Ng'anga *et al* 2001), (New Zealand e.g. Robertson *et al* 1999, Hoogsteden 2001), South Africa (e.g. Rommelaere 1983, Watermeyer 2001, Wonnacott 2001) and the USA (e.g. Fowler and Trembl 2001).

Marine spatial planning: Management e Governance

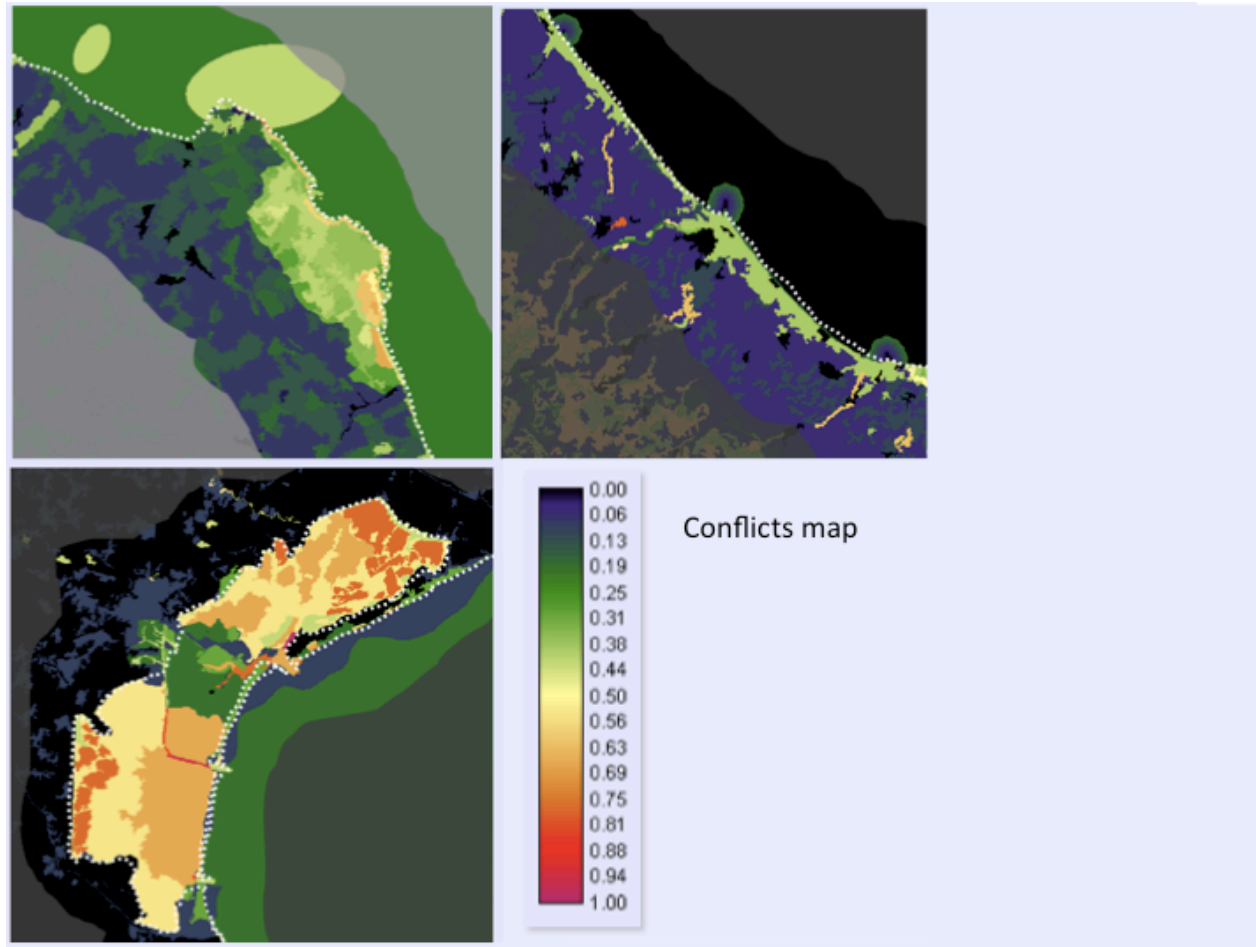
By management we mean the development of overarching systems of philosophy and values, the formulation of policy and strategy, and the implementation of strategy. Governance overlaps management to an extent, but is more directed toward setting the parameters and rules of conduct for managing a complex situation (Commission on Global Governance 1994, Centre for Governance 2000). Governance is aimed at accommodating conflicting, diverse interests and galvanising cooperative action.

Marine spatial planning: Management e Governance

Extending the operational definitions of Vallega (1999) Nichols *et al* (2000) and Robertson *et al* (1999), ocean governance involves the following activities:

- Sustainability (ecosystem integrity, social equity, economic efficiency)
- adjudication, definition and allocation of rights, interests and stewardship over the sea and its resources;
- monitoring, information gathering and management of the information infrastructure relating to the above;
- regulation of allocated rights, interests and stewardship and the allocation processes and structures;
- policing and enforcement;
- management of conflict.

Marine spatial planning: Conflitti

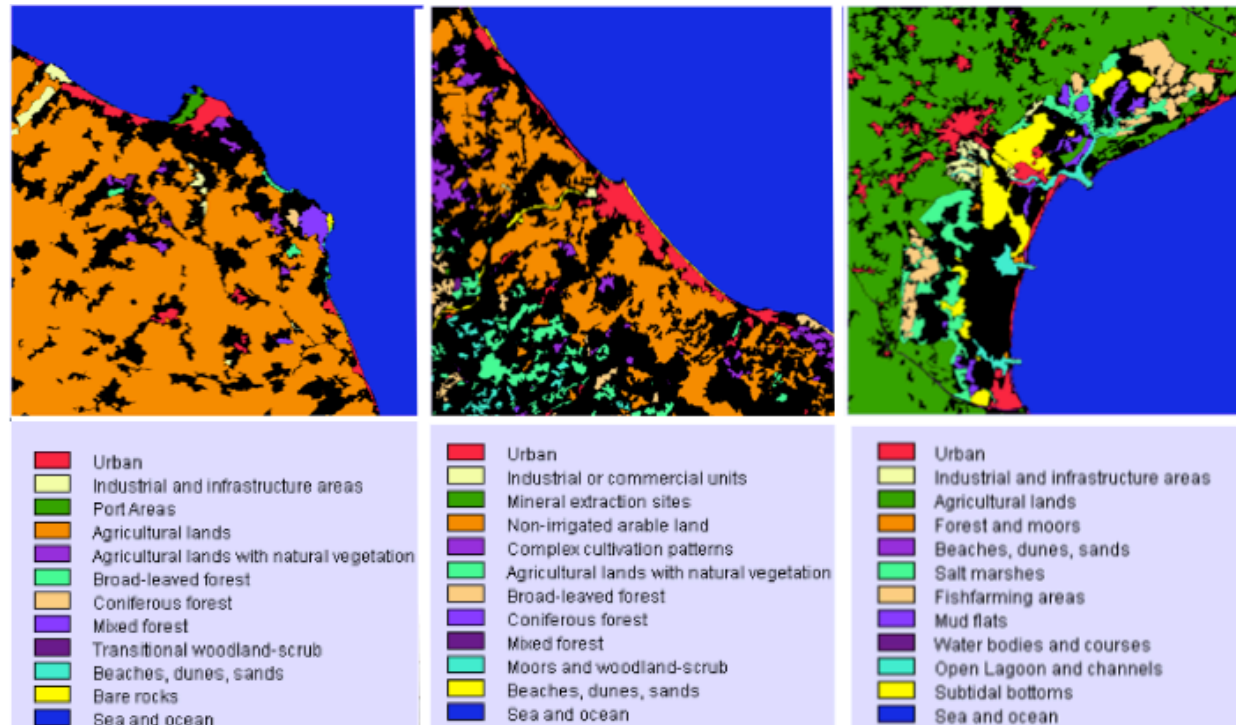


Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Marine spatial planning: stato

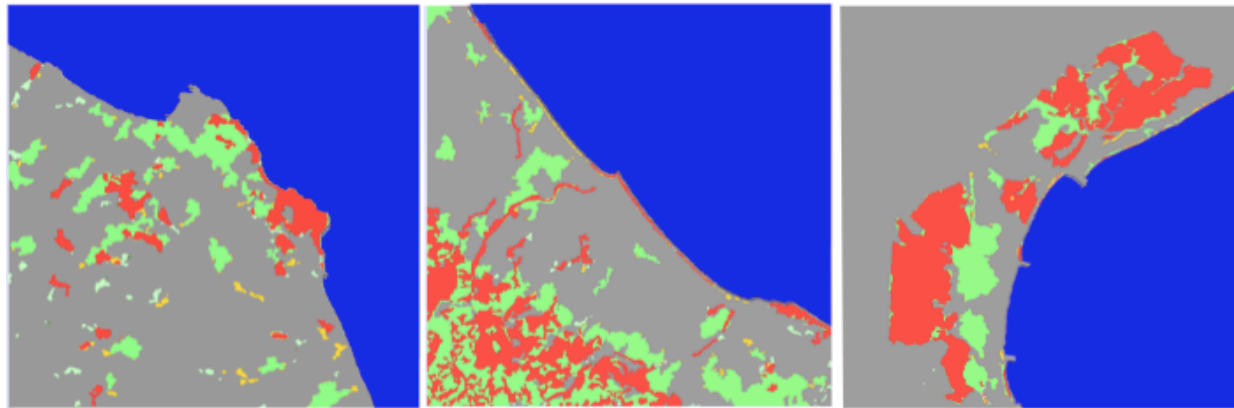


Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Marine spatial planning: valutazione della conservazione

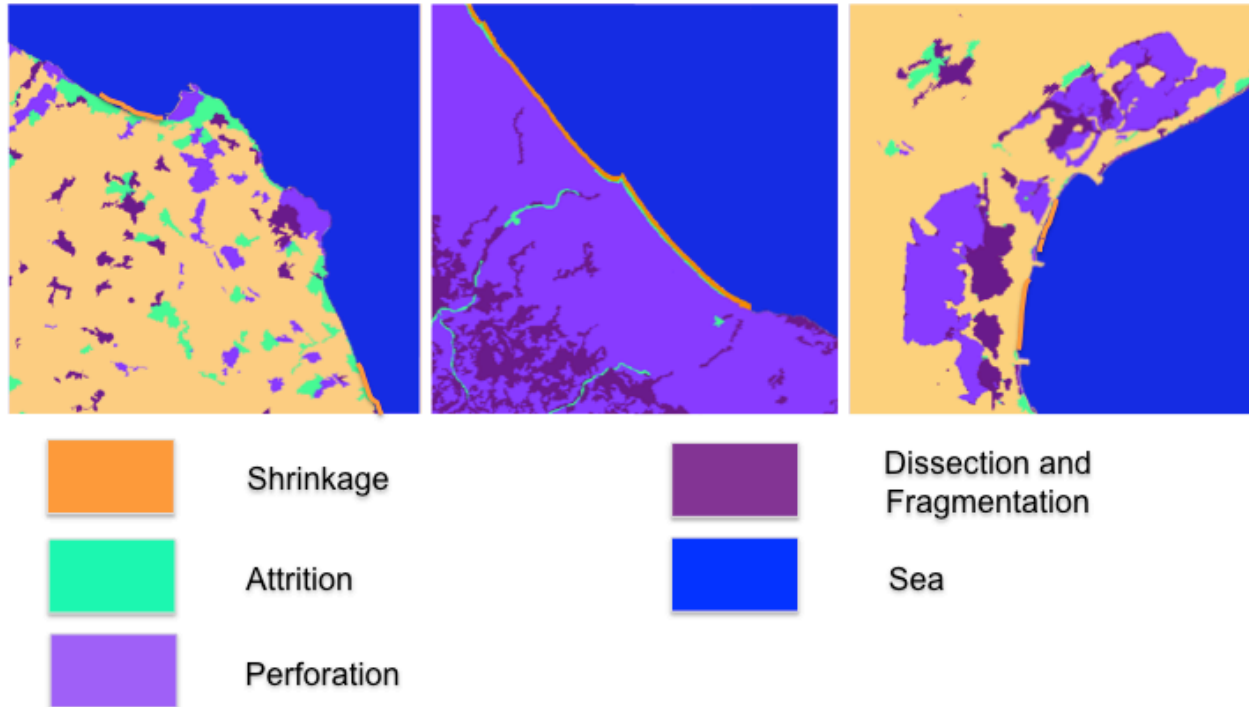


Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Marine spatial planning: dinamiche

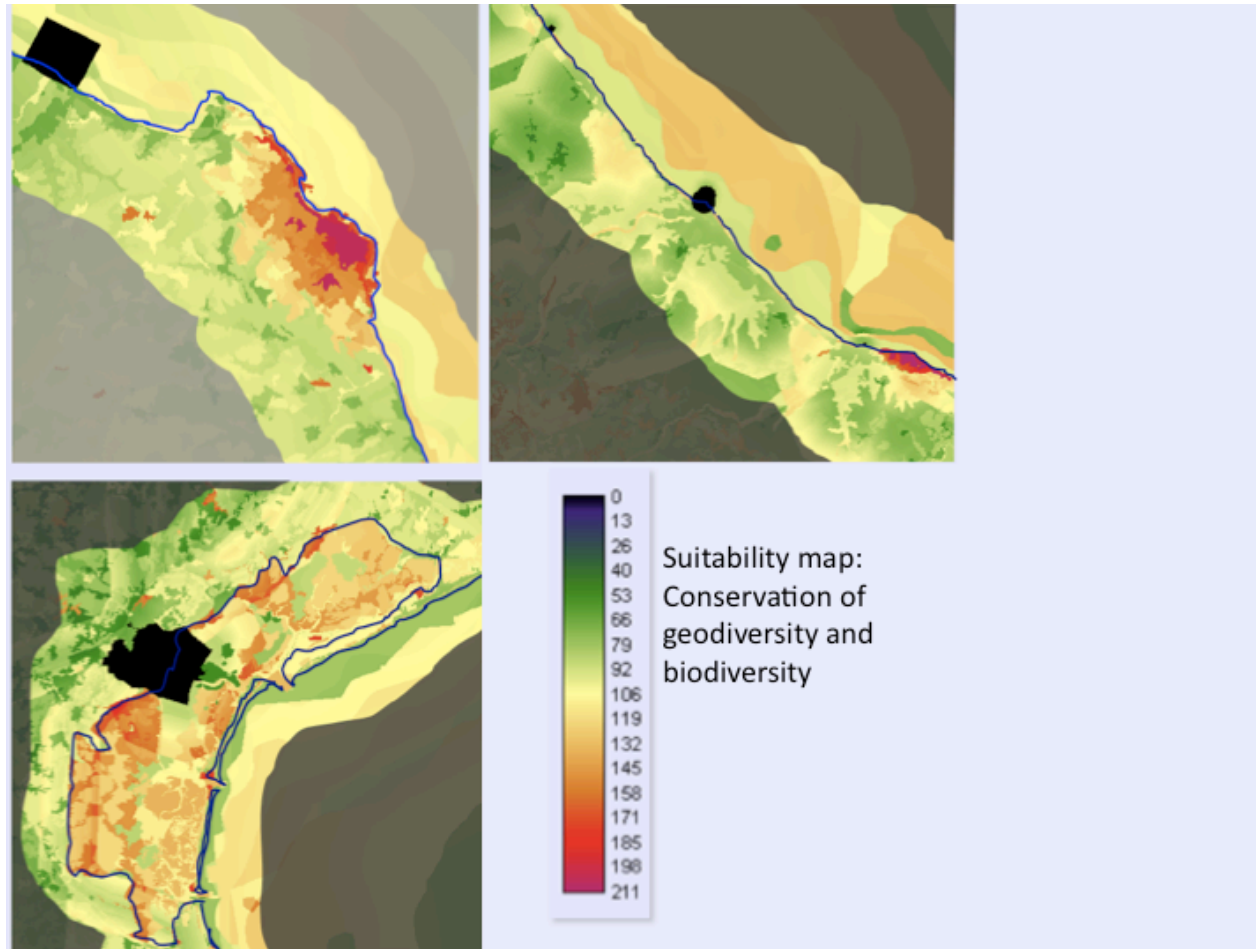


Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Marine spatial planning: Suitability

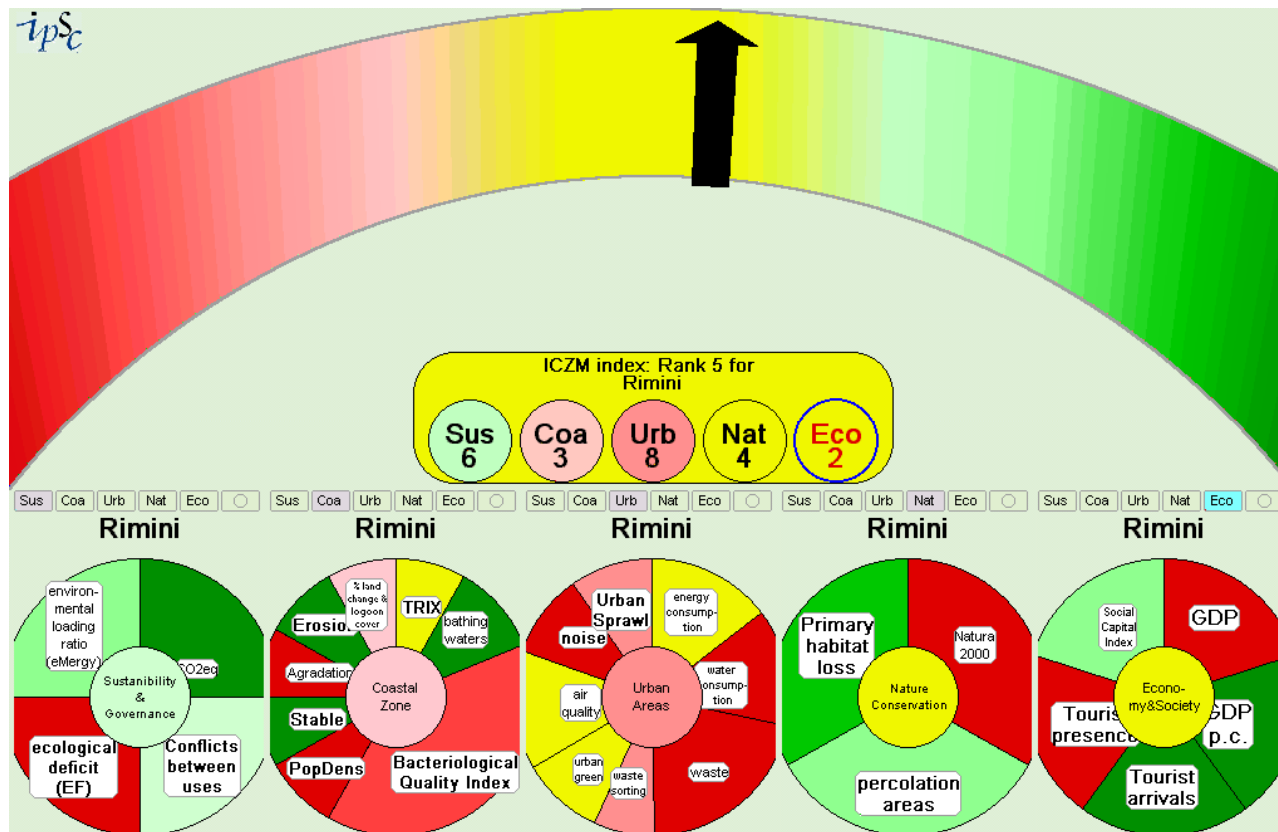


Corso-Workshop Internazionale

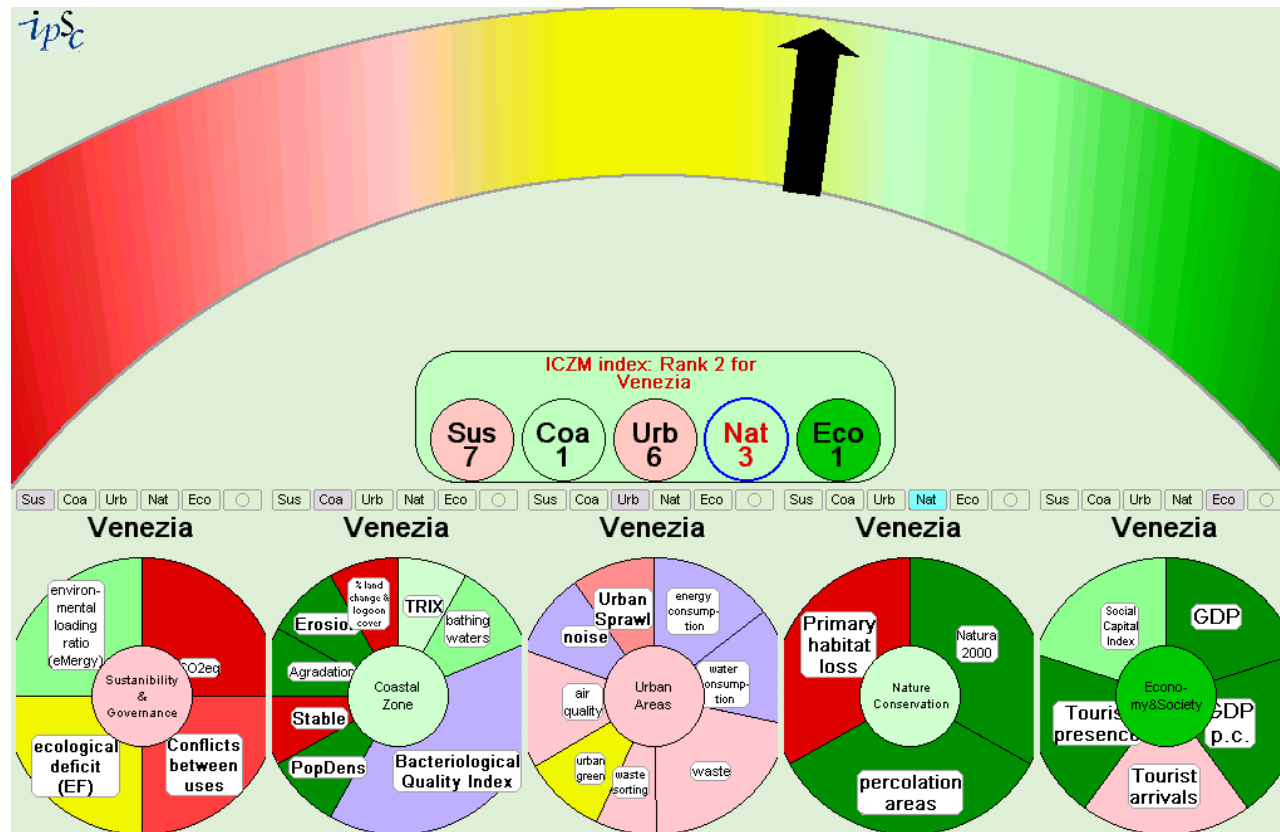
La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

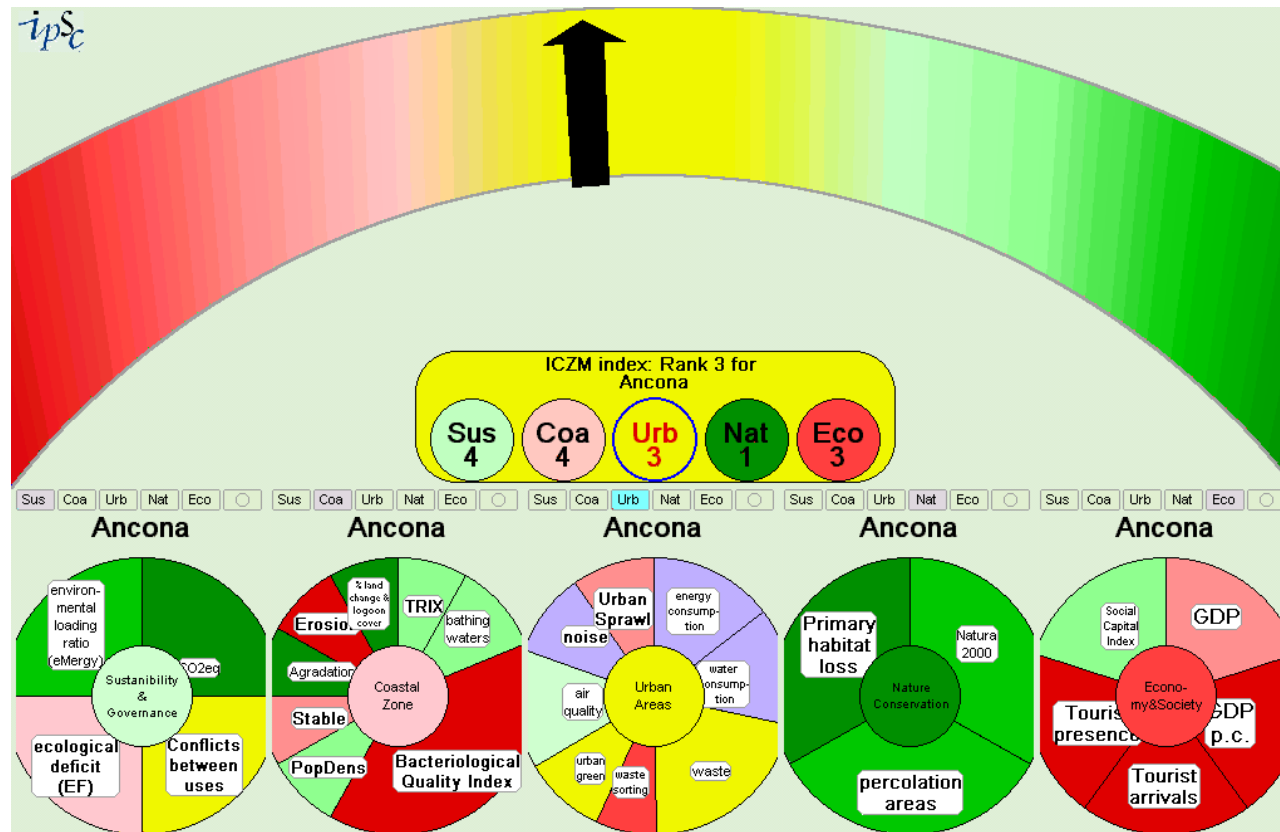
Lettura integrata di indicatori: Dashboard



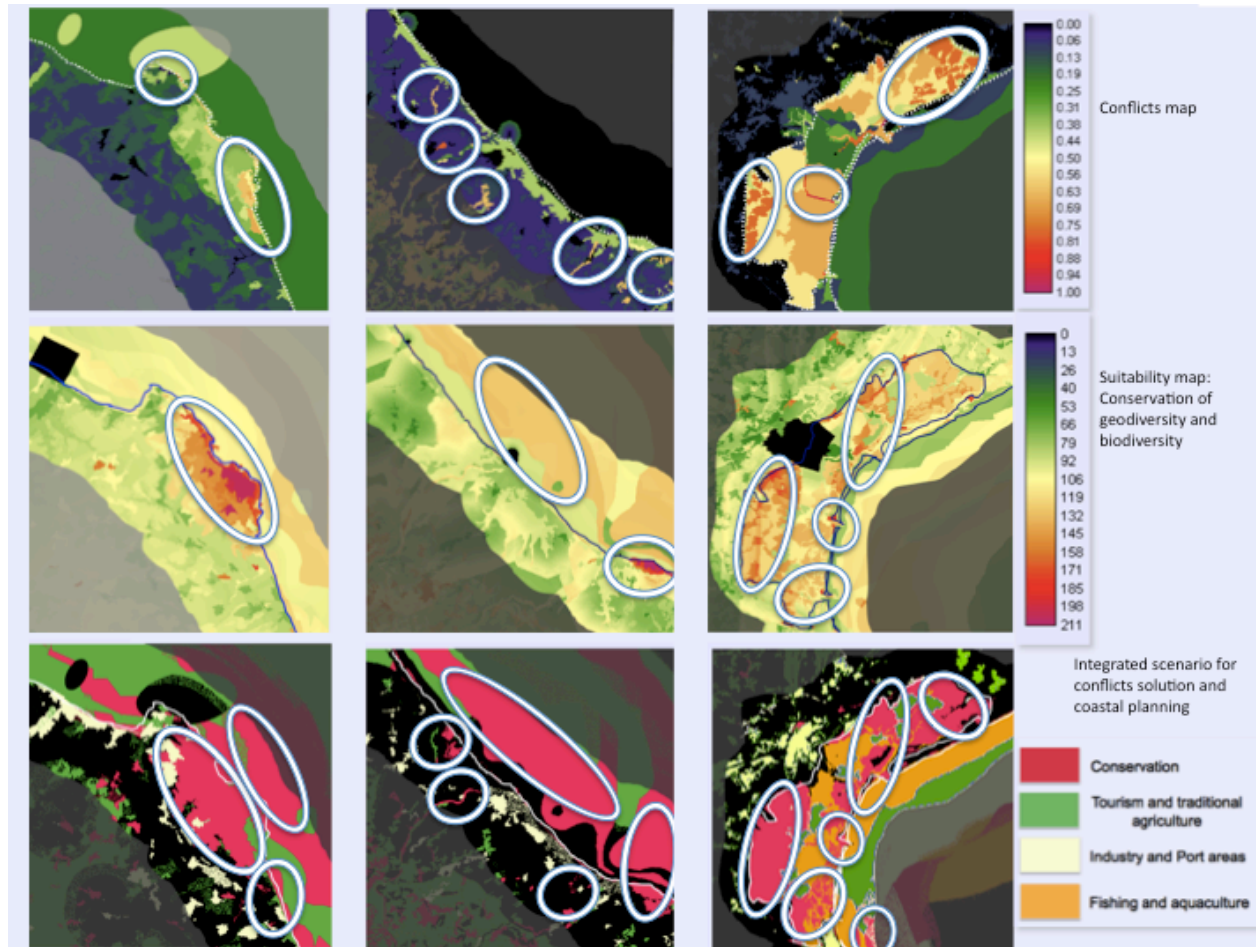
Letture integrata di indicatori: Dashboard



Letture integrata di indicatori: Dashboard



Marine spatial planning: analisi

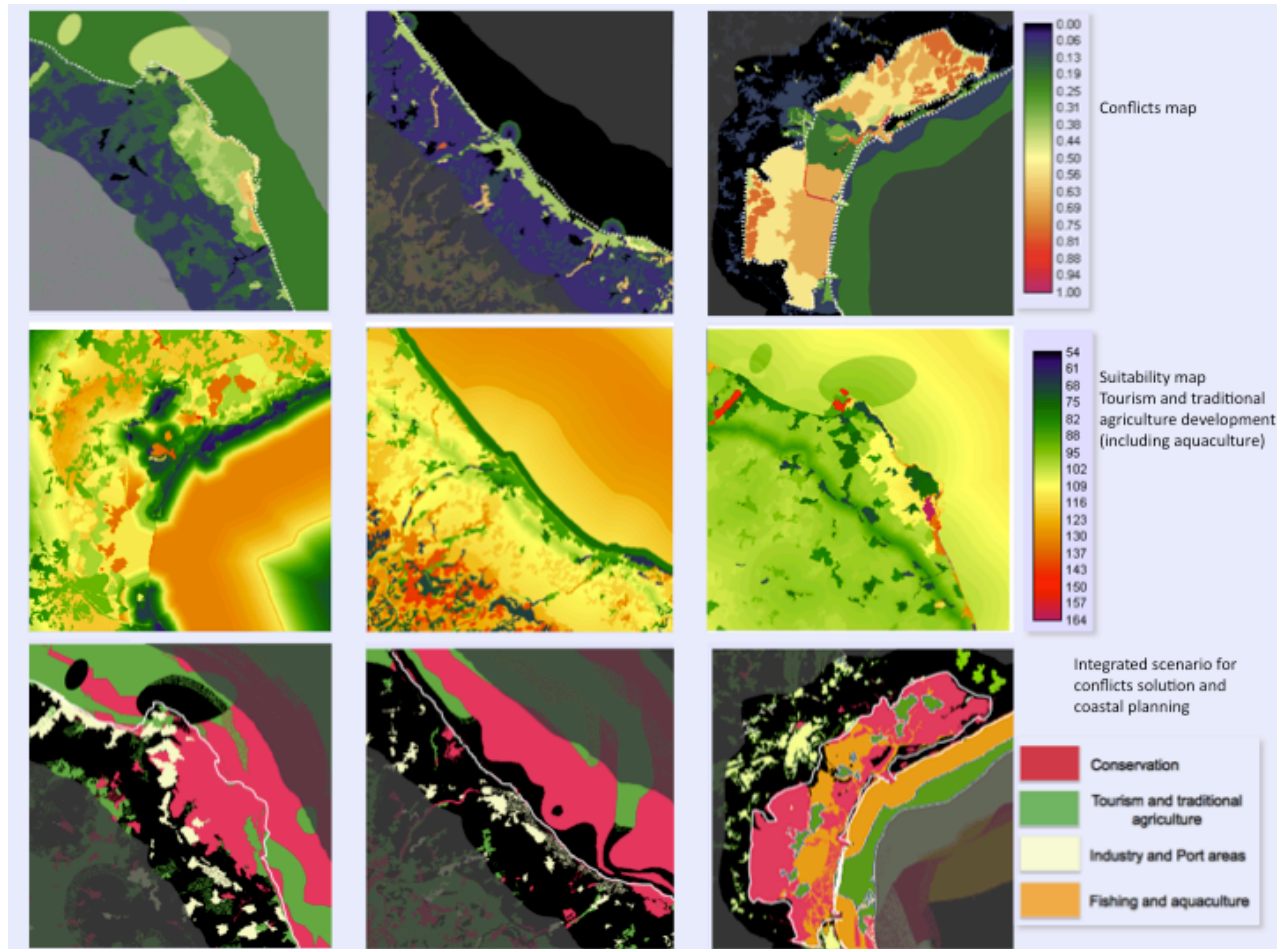


Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali

Marine spatial planning: analisi



Corso-Workshop Internazionale

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP)

obiettivi comuni europei e indicazioni per le amministrazioni locali