

ClimaMi: dati climatici a servizio dell'attività professionale nella sfida dell'adattamento al clima che cambia

Il rischio climatico per il *business continuity* nelle aziende

28 APRILE 2020

Relatore:

Antonio Ballarin Denti
Fondazione Lombardia per l'Ambiente

Rischi naturali e cambiamento climatico

Rischi naturali e tecnologici sono aggravati dalla deriva climatica e dall'incremento in frequenza e intensità di eventi estremi



L'adattamento al cambiamento climatico

“The adjustment of natural or human systems to **actual or expected climate change** or its effects in order to **moderate harm or exploit beneficial opportunities.**”

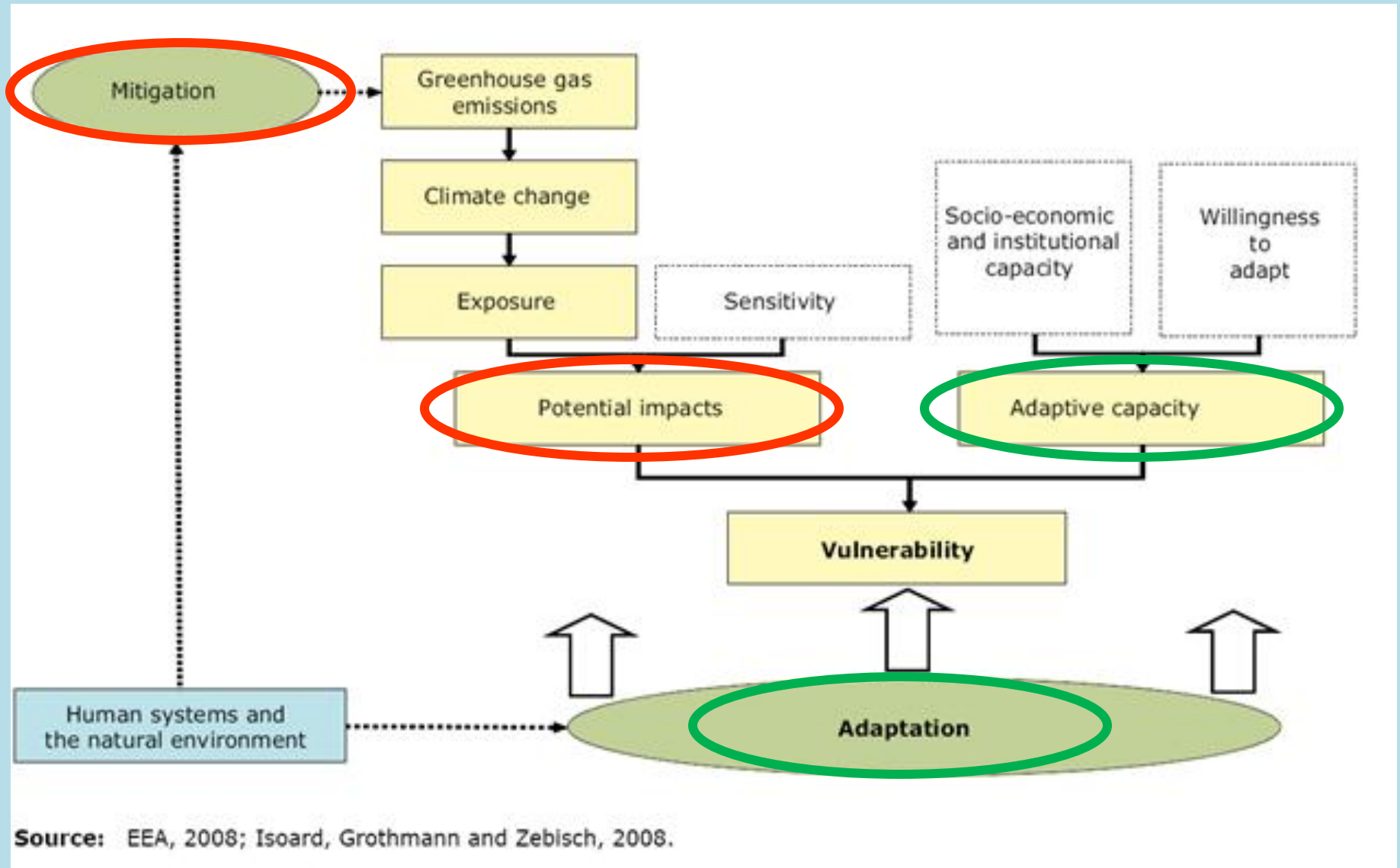
(IPCC, 2007)

Definizione di resilienza

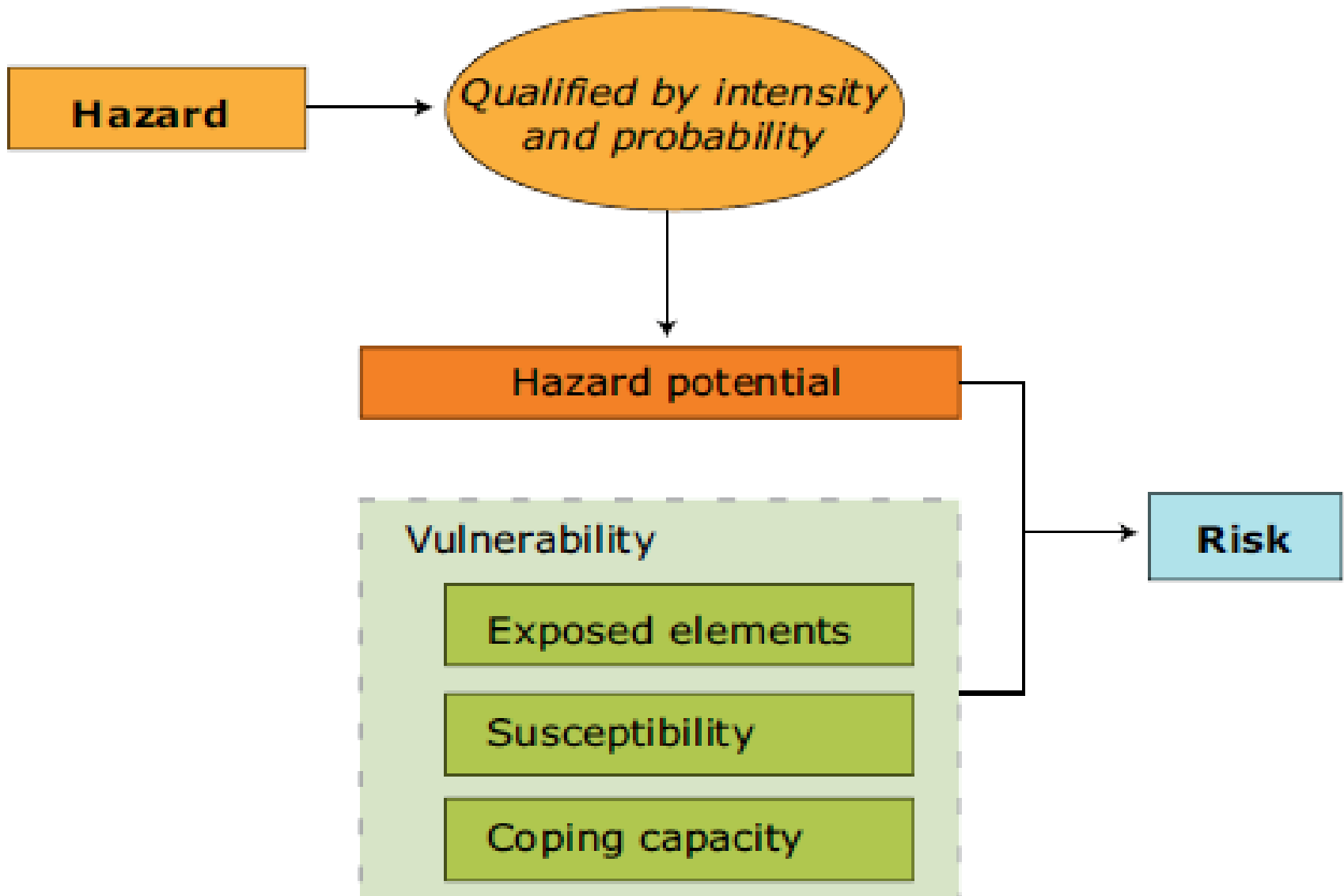
La capacità di un sistema socio-ecologico di **far fronte a un evento pericoloso**, o ad anomalie, reagendo o riorganizzandosi in modi che ne **preservano le sue funzioni** essenziali, l'identità e la struttura, **mantenendo** tuttavia anche **le capacità di adattamento, apprendimento e trasformazione.**

(IPCC, 2014)

Adattamento e mitigazione del CC



Adattamento e valutazione del rischio



Adattamento al CC: fattori per la valutazione di rischio

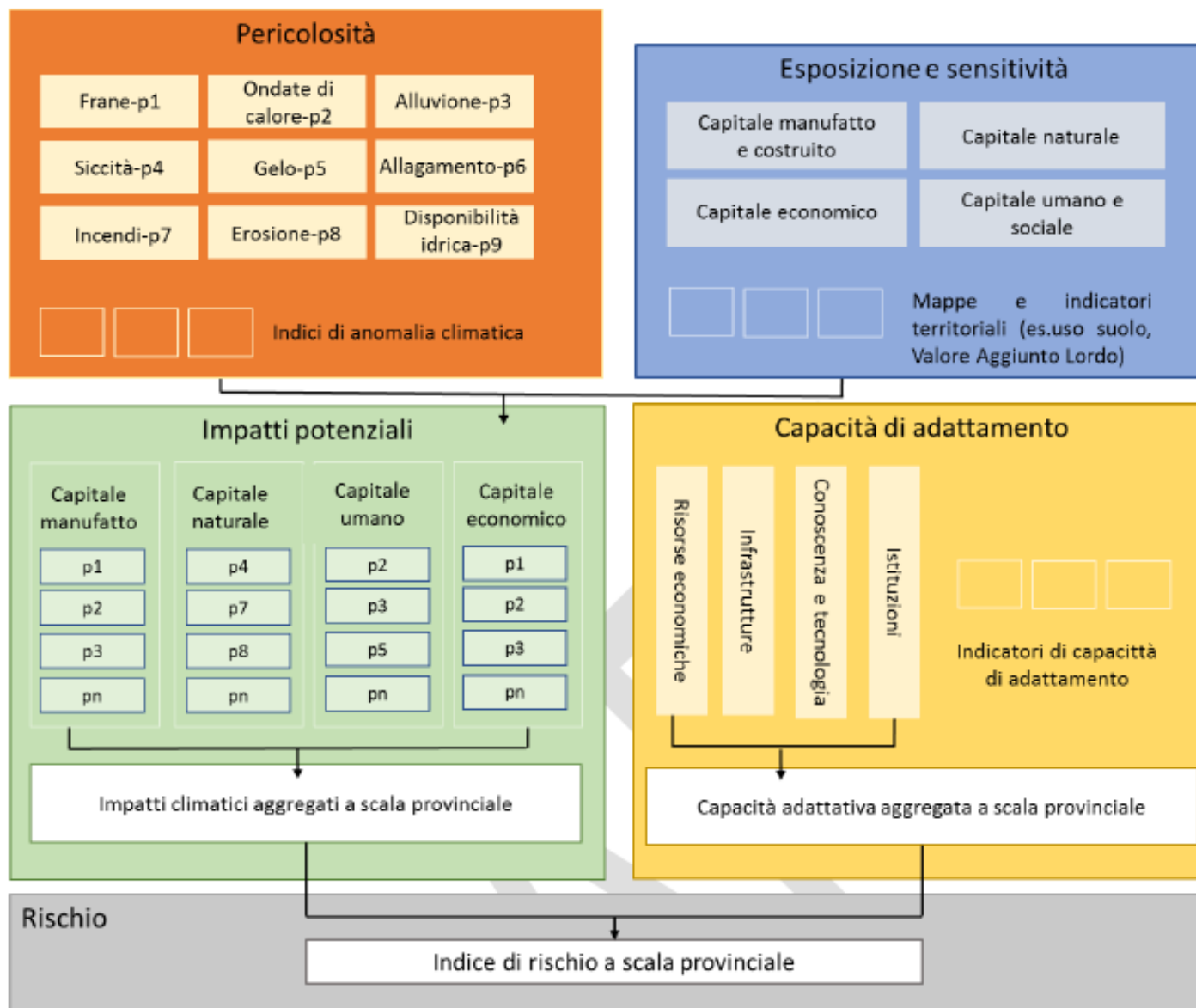
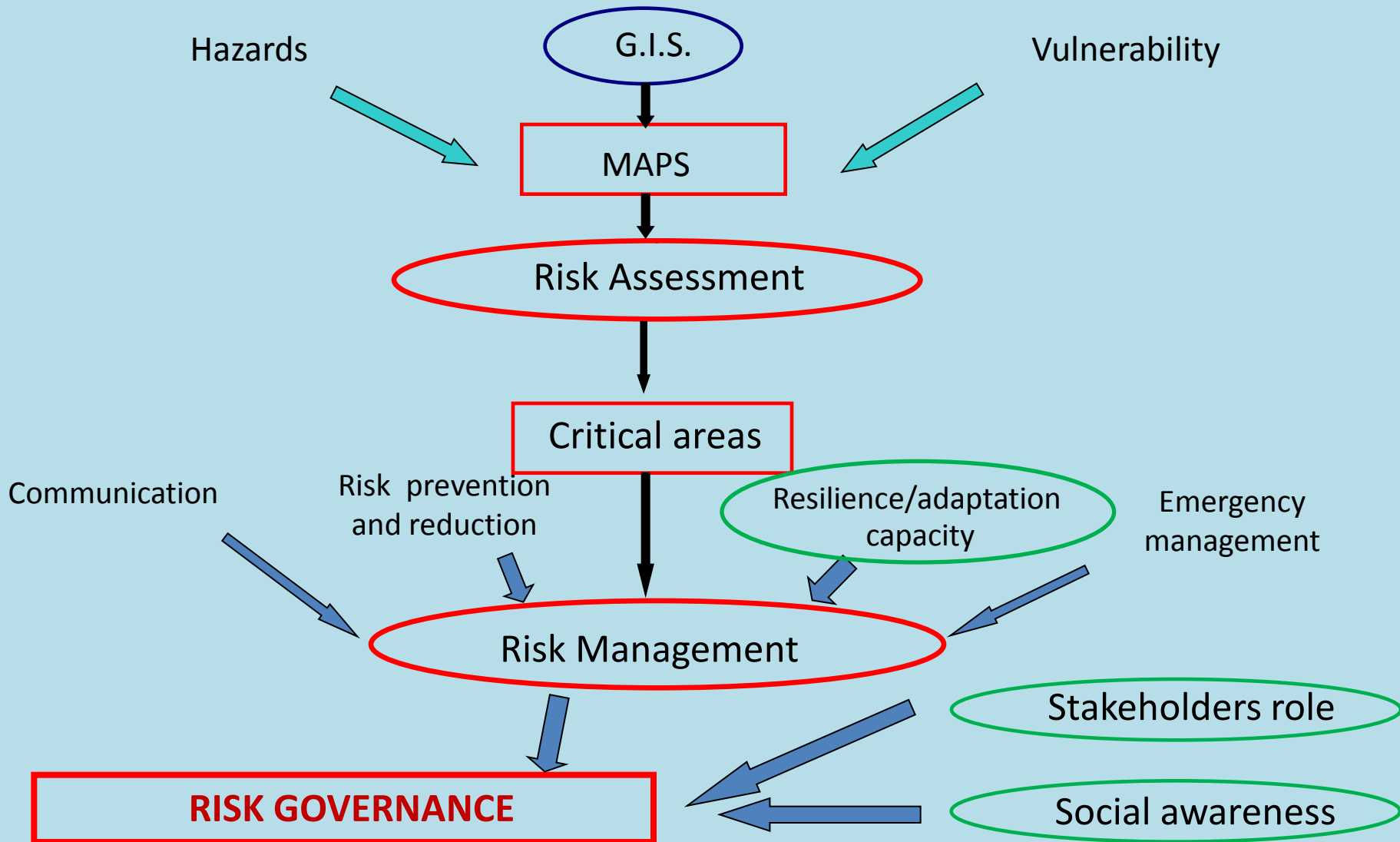


Figura 1 Schema dell'approccio metodologico applicato per il calcolo dell'indice di rischio.

Dalla valutazione alla gestione del rischio



Quali rischi e perché

Natural Risks: wildfire, hydro-geological, meteorological events

Technological Risks: fires, explosions, release of toxic substances

Societal Risks : road & rail accidents, labor accidents , social insecurity.

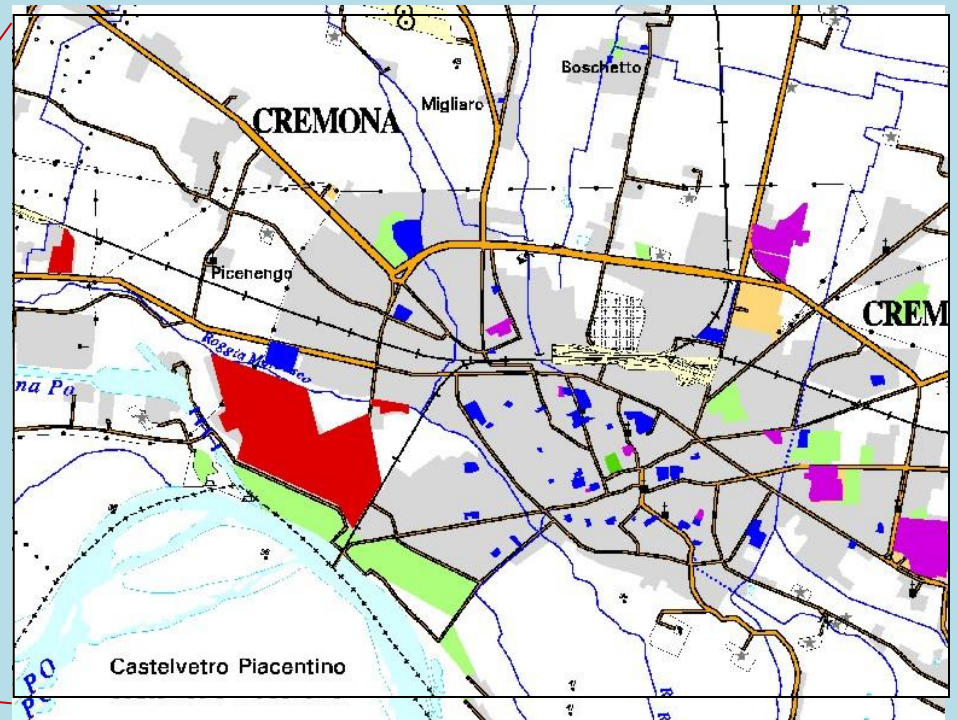
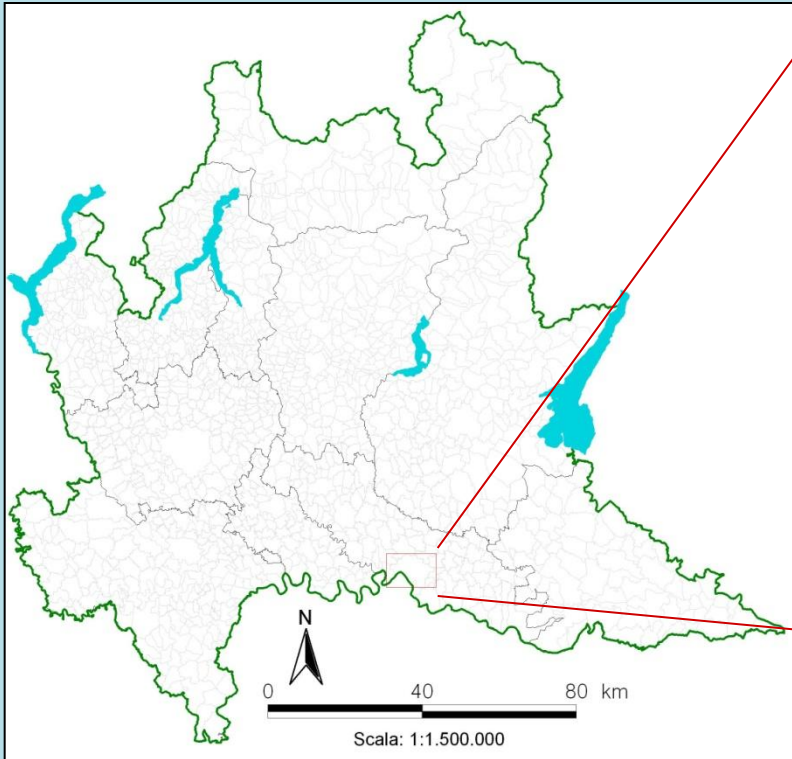
Risk evaluation criteria:

- strong human, economic and environmental impact
- high social perception
- existing regulations and safety plans
- availability of suitable indicators

Elementi di vulnerabilità nel settore industriale

- Persone (dipendenti, clienti, popolazione)
- Impianti
- Materie prime, prodotti , semilavorati
- Logistica interna
- Infrastrutture esterne
- Reti (energia, comunicazione)

Fattori di pericolosità ed elementi vulnerabili



RISK FACTORS

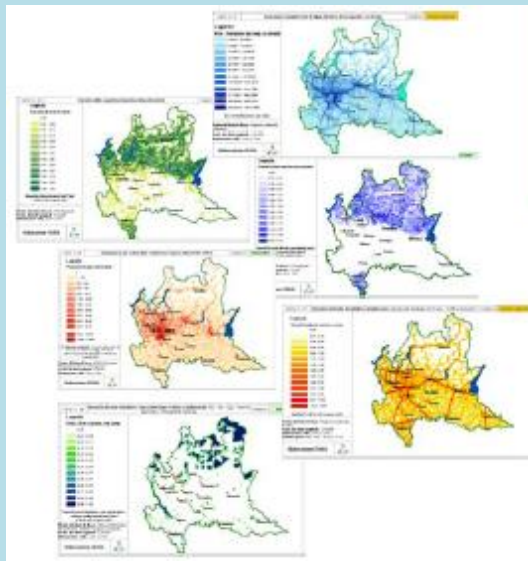
- Factories at risk of relevant incident (RIR)

VULNERABLE ELEMENTS

- Hospitals
- Schools

Scelta degli indicatori e creazioni del data-base

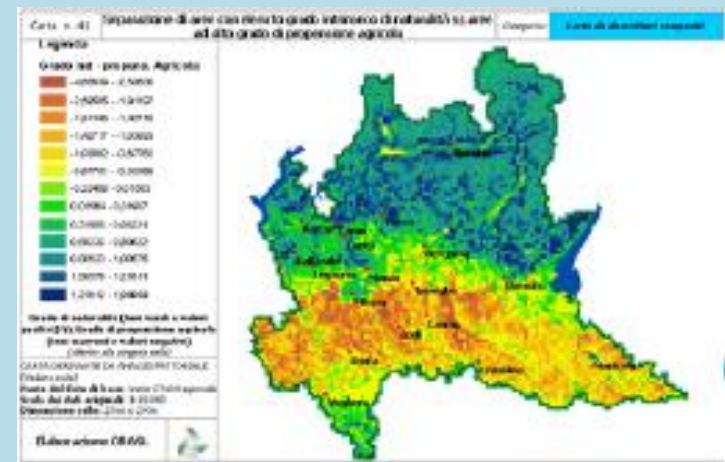
INDICATOR MAPS



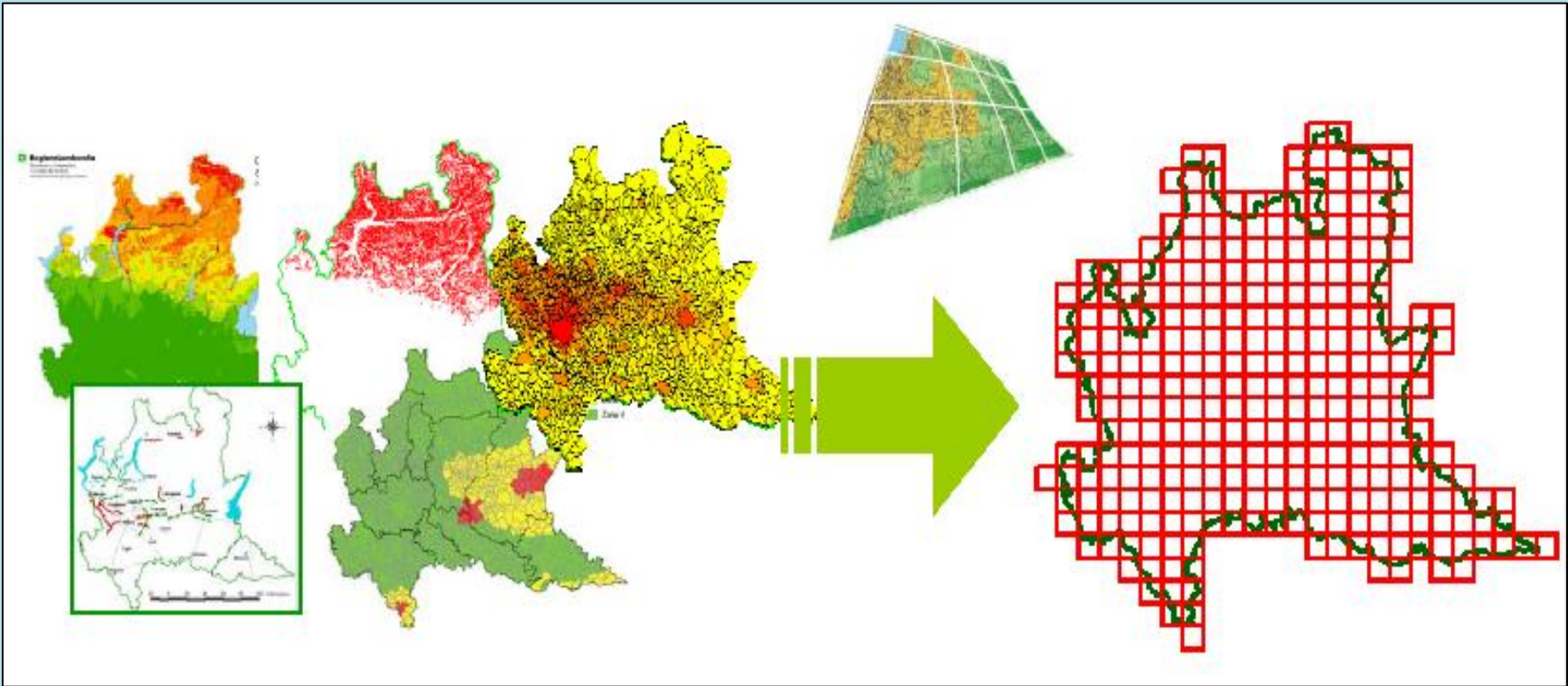
MULTIVARIATE ANALYSIS ON DIFFERENT RISK FACTORS



- COMPLEX INDICATORS
- CLUSTER
- NATURALITY INDEX

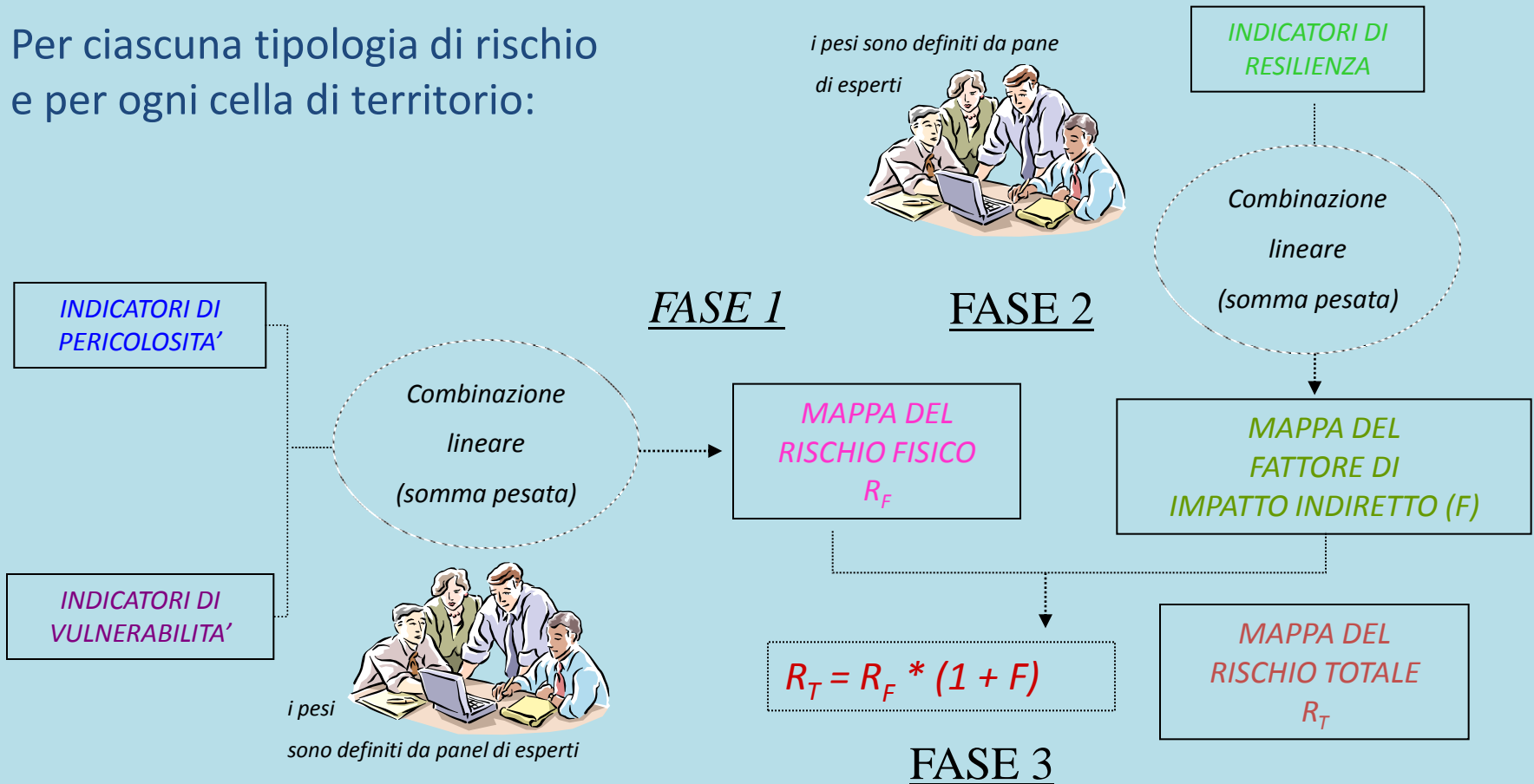


Omogenizzazione dei dati con una struttura a griglia



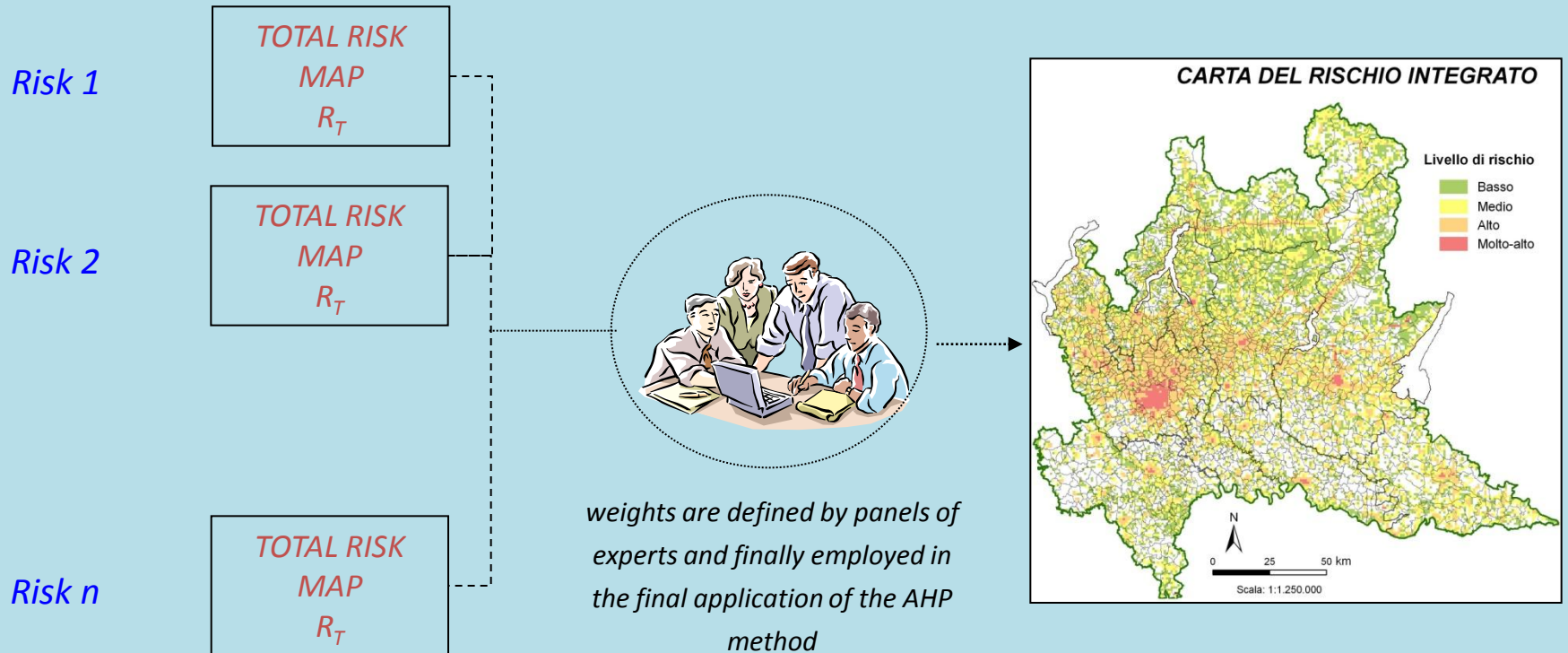
Assegnazione del peso dei vari indicatori

Per ciascuna tipologia di rischio e per ogni cella di territorio:



Procedura di calcolo per la valutazione del Rischio Integrato

For each cell:



Costruzione della mappa del rischio integrato

Social relevant events

0.068

Idro-geological risk

0.163

Work accidents

0.145

Road accidents

0.33

Wildfire

0.035

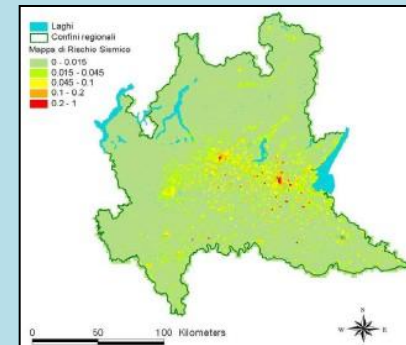
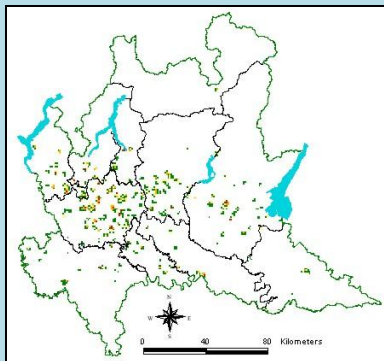
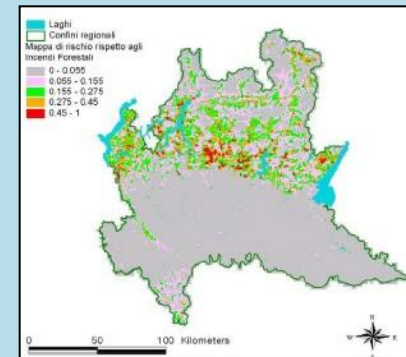
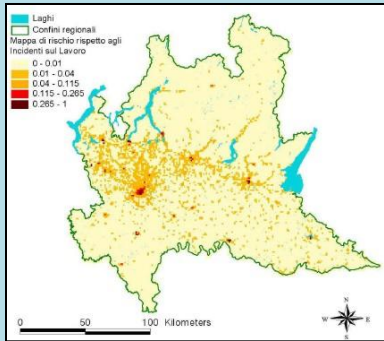
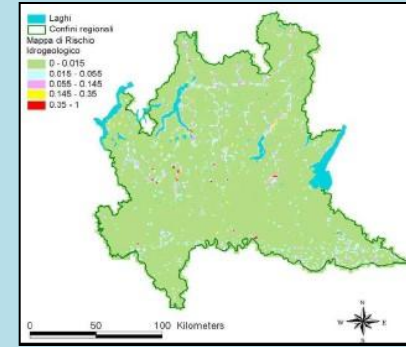
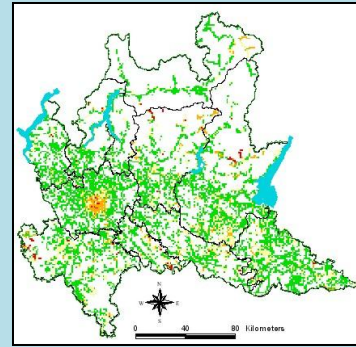
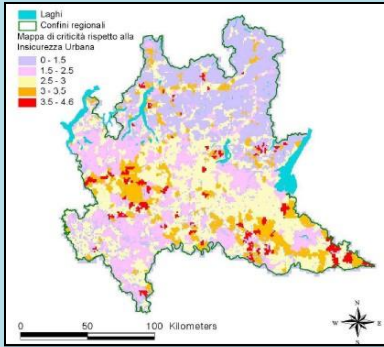
Industrial risk

0.117

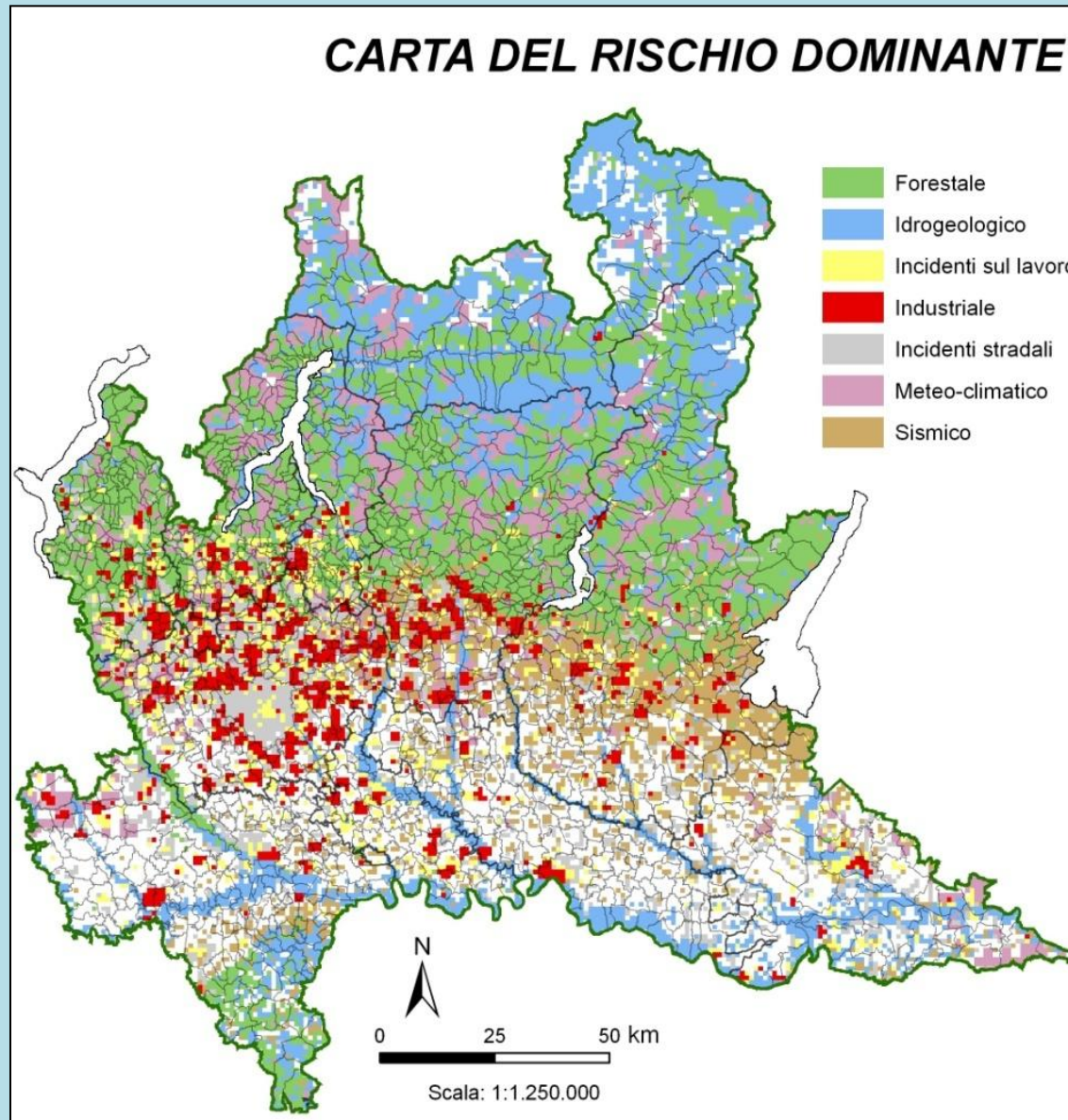
Seismic risk

0.047

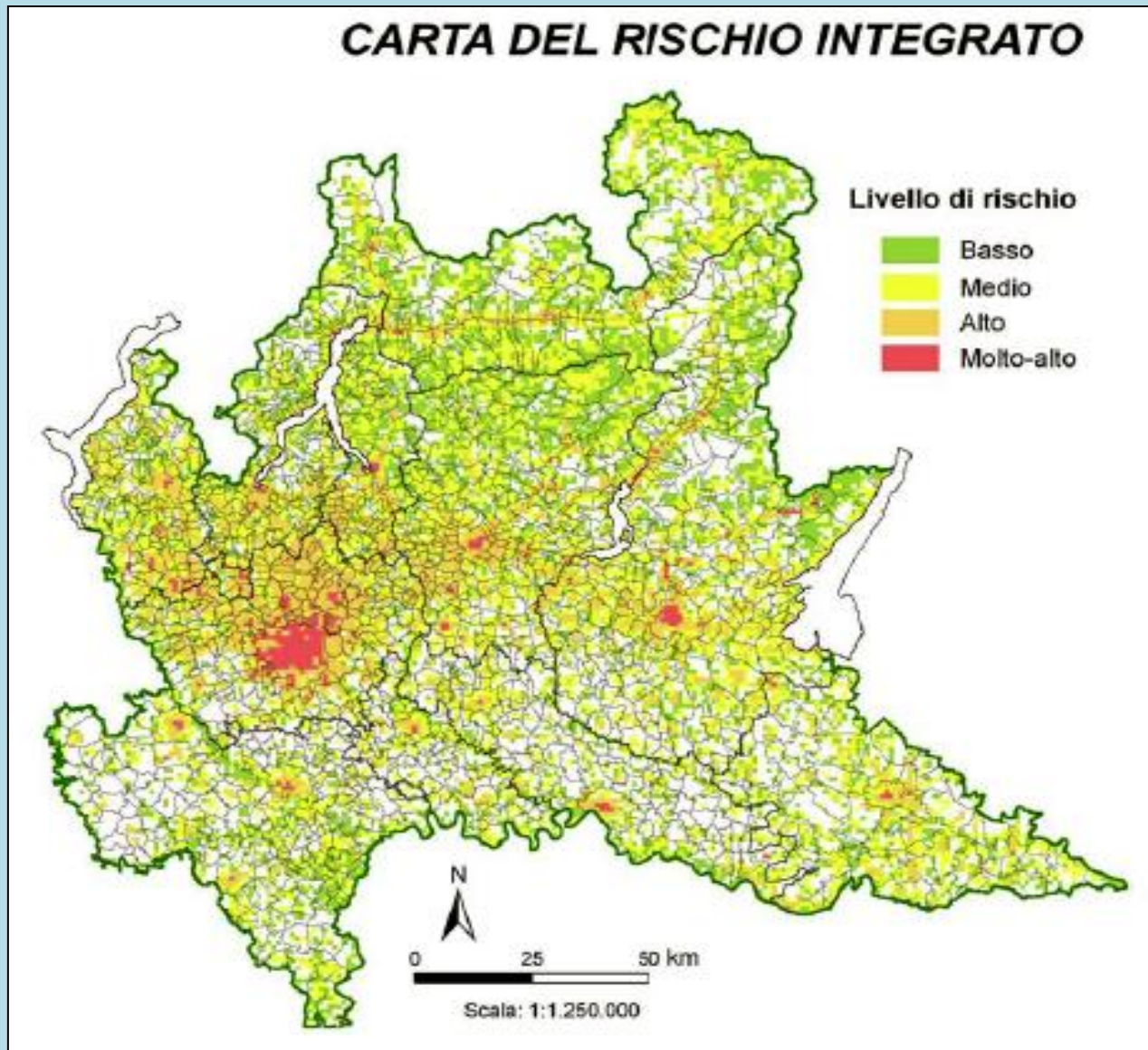
$$R = \sum_{i=1}^n I_{R_i} \times W_{R_i}$$



Mappa del rischio dominante



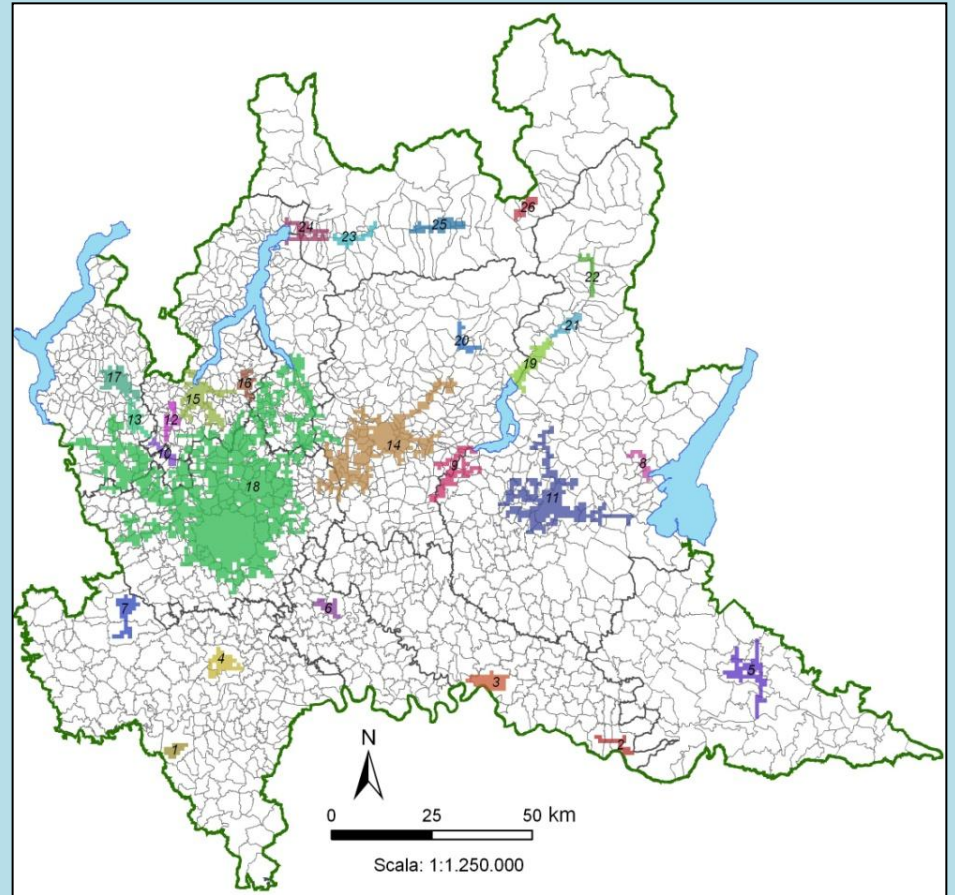
La mappa del rischio integrato



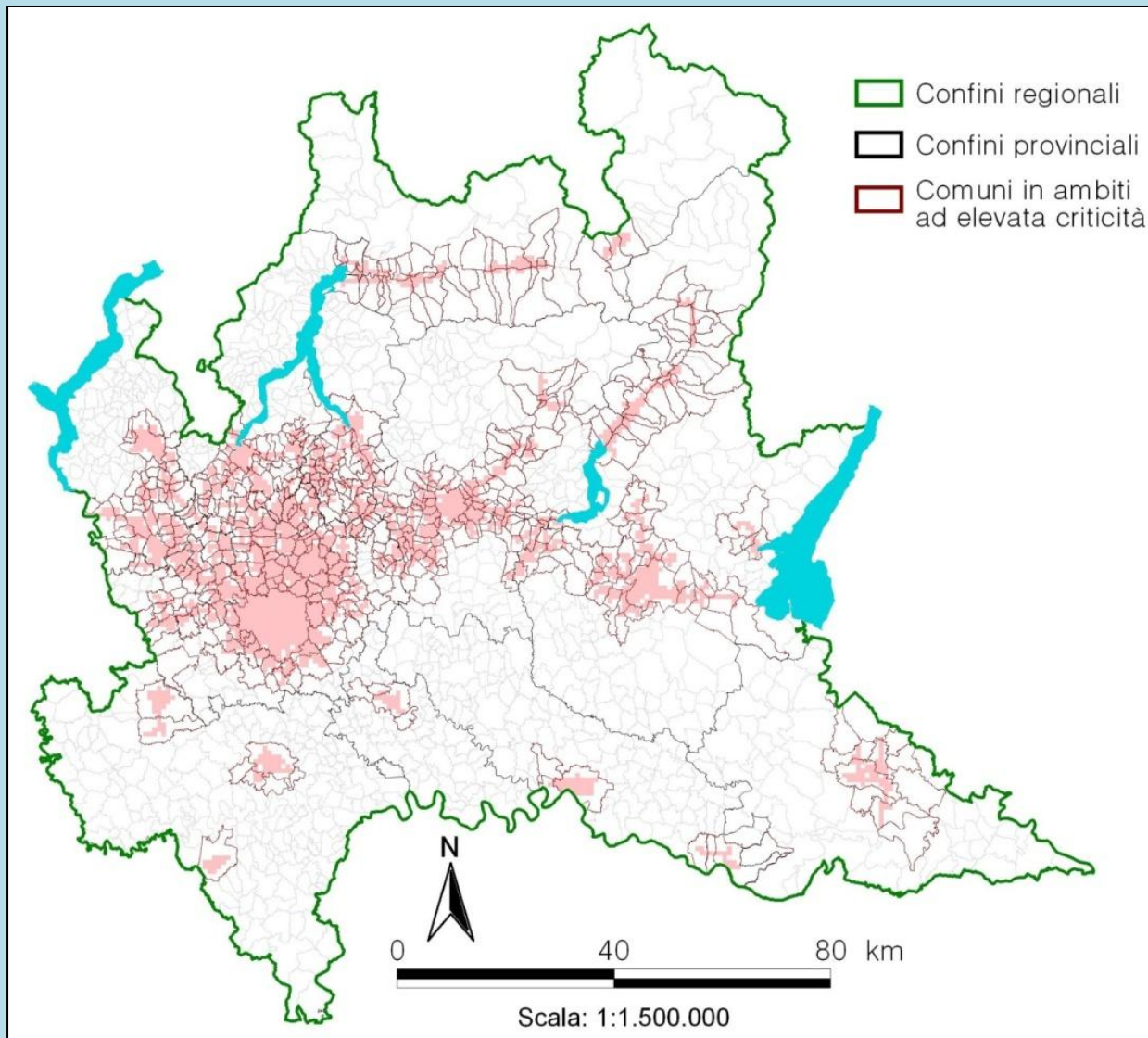
Localizzazione delle aree critiche

From the Integrated Risk Map

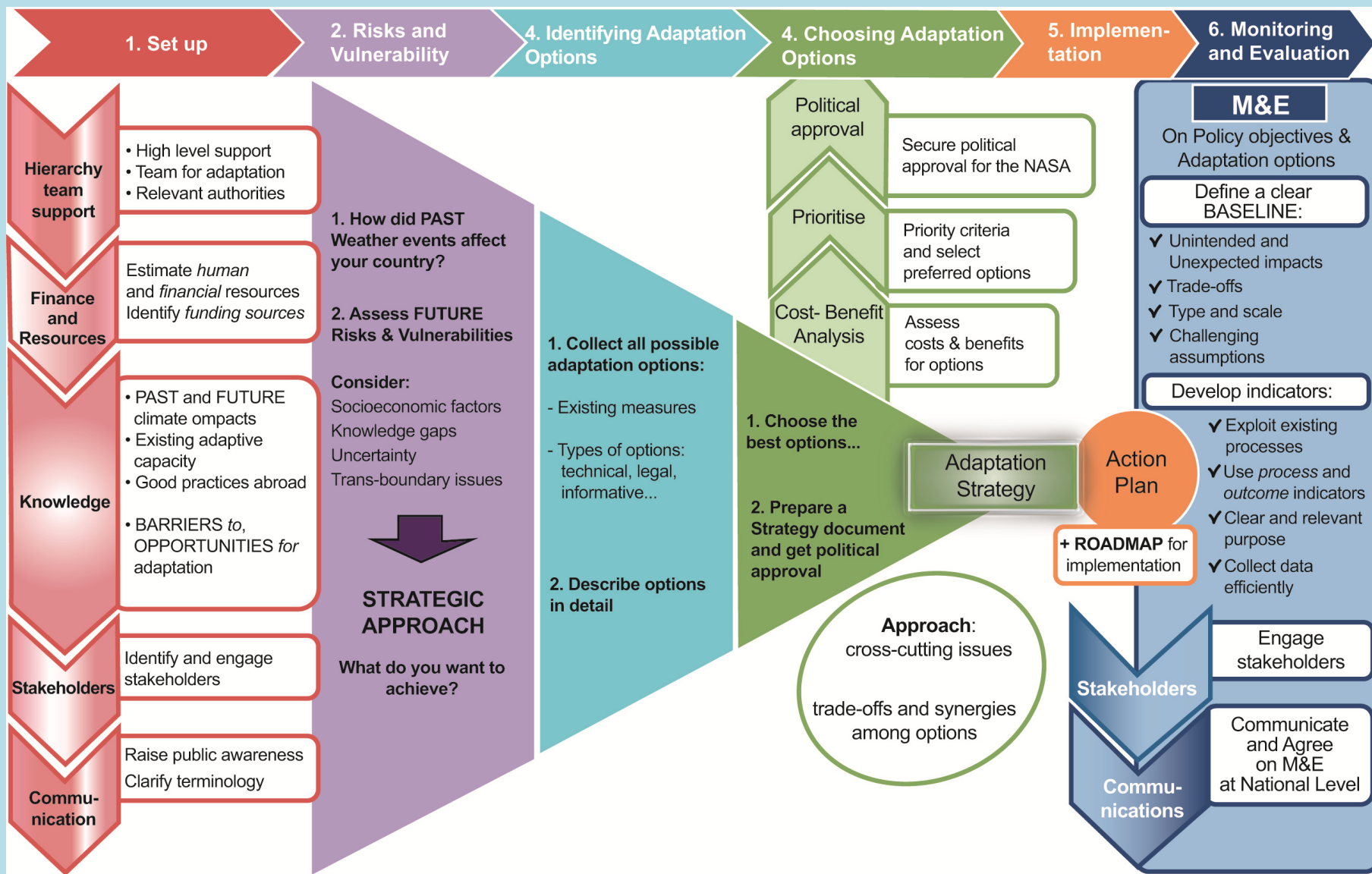
Clusters of contiguous cells of area larger than 25 km^2



Le aree critiche su base territoriale municipale



Contenuti e Il processo di costruzione di una strategia di adattamento



L'adattamento al cambiamento climatico: strumenti e processi di policy

1. Visione a lungo termine su *orizzonti temporali* differenziati, ma coerenti con quelli adottati a livello comunitario e internazionale (2030 e 2050).
2. *Integrazione intersettoriale* delle strategie di mitigazione e adattamento con tutte le politiche regionali di settore (*mainstreaming*).
3. Approccio di *governance multilivello* con il coinvolgimento nelle fasi di progettazione, implementazione e monitoraggio dei livelli istituzionali sub-regionali in coerenza con il quadro di riferimento nazionale (PNACC, PNIEC, SNSvS).
4. *Coinvolgimento attivo di tutti i principali portatori di interesse* lungo le diverse fasi di sviluppo e attuazione del Piano;
5. *Analisi costi-benefici* (economici, sociali e ambientali) condotta con adeguata metodologia (costi-benefici, costi-efficacia, analisi multi-criteriali).
6. Capacità di una costante azione di *monitoraggio e valutazione* dei risultati del Piano per poterne valutare l'efficacia e rimodularlo in funzione dell'evoluzione degli scenari socio-economici e ambientali.

Contenuti di una strategia di adattamento a livello locale: Settori chiave e programma di lavoro

Main sectors

1. Human health
2. Ecosystems, biodiversity and protected areas
3. Air quality
4. Water resources
5. Energy supply
6. Built environment
7. Hydro-geological risk
8. Transport and mobility
9. Agriculture & Forestry
10. Tourism.

Working program

Phase 0

collection of basic documentation and organization of the RAS

Phase I.

Construction of the climatic bases of the RAS

Phase II

Sectoral impact and vulnerability assessment

Phase III

Definition of the lines of action for the adaptation process

Phase IV

Definition of the specific actions and measures for adaptation

Tipologia delle misure di adattamento

- **Misure “Soft”** : di carattere legislativo, amministrativo e gestionale mirate ai processi di governance e ai comportamenti dei cittadini
- **Misure “Grey”** : opzioni “dure” mirate a ridurre la vulnerabilità fisica del territorio e/o ad aumentarne la resilienza .
- **Misure “Green”** : basate sull’impiego di sistemi naturali e servizi ecosistemici (*nature-based solutions*)

Matrice impatti-obiettivi - misure


Relevant impacts per sector

Adaptation objectives

Proposed adaptation measures

Nome/cognome: _____
Email: _____

Risorse idriche: Obiettivi settoriali per l'adattamento e proposta di misure di adattamento

 **Fondazione Lombardia per l'Ambiente**

<i>Ciclo idrologico e qualità delle acque</i>		<i>Obiettivi strategici per l'adattamento</i>		<i>Proposta di misure di adattamento¹</i>	
Impatti	Importanza relativa dell'impatto Importanza (1-5)	Obiettivi	Necessità d'intervento Necessità (1-5)	Proposta	
1-Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche e biologiche delle acque superficiali e sotterranee (Qualità)		<p>1.1 Ampliare e rinforzare le reti di misurazione, monitoraggio e sorveglianza delle risorse idriche superficiali e sotterranee</p> <p>1.2 Incrementare la resilienza dei corpi idrici alle implicazioni del mutamento del clima per assicurare servizi e forniture</p> <p>1.3 Garantire lo stato ecologico delle risorse idriche regionali considerate mutamento</p> <p>1.4 Applicare le conoscenze sulle implicazioni dei cambiamenti nella qualità</p>		<p>Soft o non strutturali:</p> <ol style="list-style-type: none"> Potenziare ed estendere gli attuali strumenti e reti di monitoraggio e il controllo della qualità delle risorse idriche lombarde (identificare i gap esistenti nell'attuale rete di monitoraggio costituita da 260 punti di prelievo e misura, relativi a 175 corpi idrici superficiali)^(1.1; 2.1; 2.2; 3.3) Intensificare il controllo dell'evoluzione del grado di diluizione degli inquinanti nelle acque sotterranee durante i periodi a maggiore rischio (es: periodi siccitosi prolungati)^(1.1; 1.2; 1.3; 2.3; 3.1) Rinforzare la prevenzione dei casi di penuria, fioriture algali e peggioramento eccessivo della qualità dei corpi idrici in considerazione all'incremento di eventi climatici estremi (es: intensificare il monitoraggio dell'influenza degli scarichi termici nelle acque superficiali)^(1.1; 1.3) Minimizzare i disturbi associati alla captazione e al rilascio di acque dalle centrali idroelettriche e termoelettriche^(1.3; 2.1; 2.2; 2.3) Ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque del territorio regionale e concretamente completare la cartografia dettagliata (e informatizzata) del reticolo irriguo minore^(1.1; 2.1; 2.2; 3.3; 4.4) 	
				<p>...ma e dei feedback del suolo^(1.1; 2.1; 2.3; 4.4)</p> <p>...tura nei sistema di monitoraggio attuali: Introdurre l'Indice Sintetico di Invaso per i corsi d'acqua Montani e la portata e lo sfruttamento da parte dell'uomo^(1.1; 1.2; 1.3; 2.3; 3.1)</p> <p>...tà delle acque rispetto alle attività antropiche in climatici connessi (es: misura 121 del Programma di di coperture delle vasche di stoccaggio degli effluenti trattati)^(1.3; 3.1)</p> <p>...co-fisiche delle acque superficiali e sotterranee^(1.2, 1.3)</p> <p>...ntegrità ecologica delle aree riparie e delle zone di a modulazione e regolazione dei processi e delle</p>	

Weighting process (2 parameters)

- i. Relevance of each impact from a sectoral point of view
- ii. Need for actions to fulfill each adaptation objective

¹ I superindici localizzati alla fine di ogni proposta di misura di adattamento fanno riferimento agli **obiettivi strategici** per i quali la misura in questione si prevede abbia delle **sinergie positive per il raggiungimento di tali obiettivi**.

Grazie per l'attenzione

antonio.ballarin@unicatt.it