



Cambiamento climatico e crisi idrica: educare alla sostenibilita'
per il futuro della nostra risorsa piu' preziosa

Cambiamento climatico e risorsa acqua

(Formazione docenti – modulo 1)



Un progetto di
FONDAZIONE
Osservatorio Meteorologico
Milano Duomo *ETS*

Con il contributo di

Fondazione
CARIPLO





Obiettivi

- ★ Arricchire e perfezionare le conoscenze sulle tematiche del cambiamento climatico e della sostenibilità con particolare riferimento alla risorsa acqua e alla problematica della crisi idrica;
- ★ Chiarire eventuali dubbi spesso indotti dalla diffusione di notizie parziali, non corrette o strumentalizzate da interessi di parte su queste tematiche;
- ★ Stimolare un coinvolgimento emotivo, che possa tradursi in una partecipazione attiva e proattiva nella strutturazione del percorso progettuale;
- ★ (Introdurre la metodologia didattica del debate, al fine di chiarire e rendere più efficace la preparazione e lo svolgimento del terzo modulo di formazione alunni).



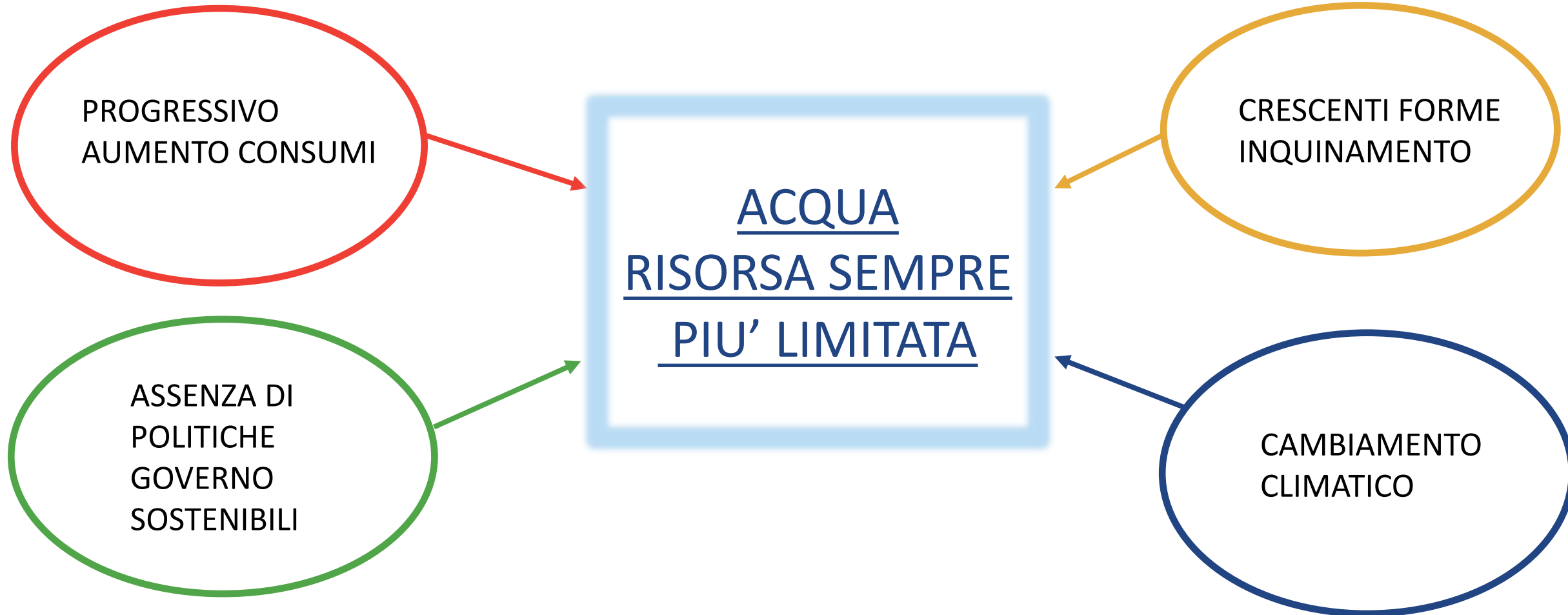
Un po' di nomenclatura...

- **NUBIFRAGIO:** precipitazione particolarmente intensa che cade in un intervallo di tempo estremamente breve (NO bomba d'acqua!)
- **ALLUVIONE:** temporaneo allagamento di aree che normalmente non sono ricoperte dall'acqua, che può essere provocato dallo straripamento di fiumi, torrenti, laghi e canali a causa di piogge particolarmente intense e prolungate
- **SICCITA':** temporanea diminuzione della quantità di acqua disponibile, che può manifestarsi, anche per un periodo di tempo prolungato, sia in regioni secche che in regioni umide; può essere meteorologica (scarsità precipitazioni), idrologica (scarsità acqua nei fiumi, torrenti, ecc.), agricola (deficit idrico suolo)
- **ARIDITA':** caratteristica permanente del clima propria di aree geografiche con scarse precipitazioni ed elevata evapotraspirazione



Acqua tra diritto...

Risoluzione Assemblea Nazioni Unite (28-07-2010): **'acqua diritto umano universale e fondamentale, condizione per l'esercizio di tutti gli altri diritti umani'** → Accesso all'acqua diviene impegno impellente per la Comunità internazionale

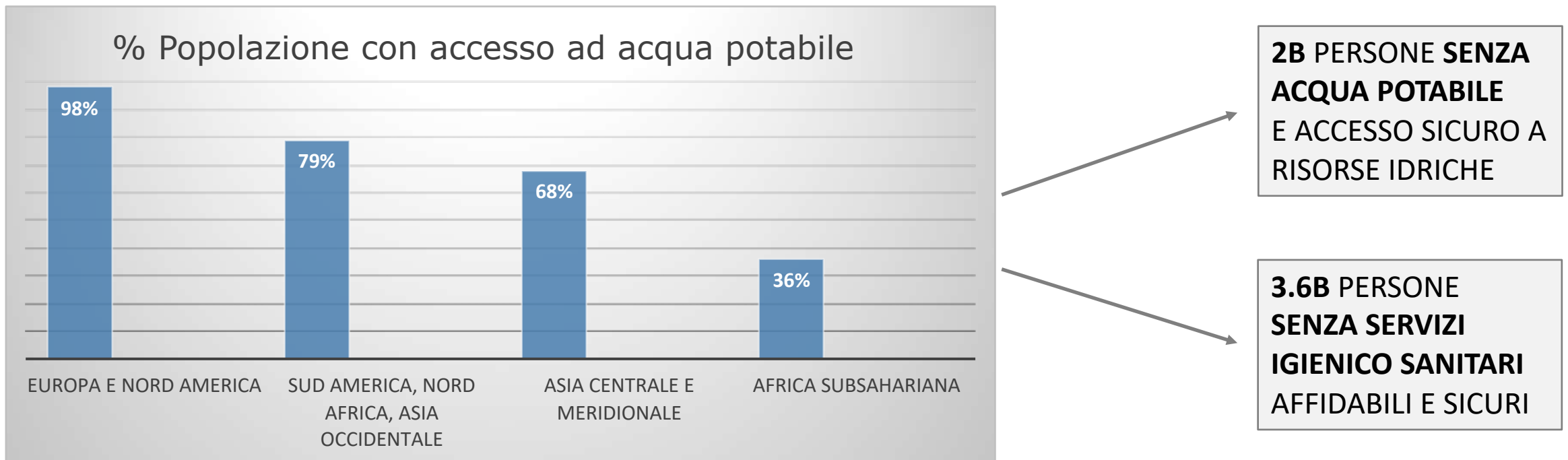




... e realtà!

La **risoluzione ONU non è vincolante**, ovvero afferma un principio che **raccomanda, ma non obbliga** gli stati ad attuare iniziative per garantire a tutti il diritto di accesso all'acqua potabile.

Agenda 2030: opportunità di accesso all'acqua ad un **costo equo** attraverso servizi forniti dal mercato

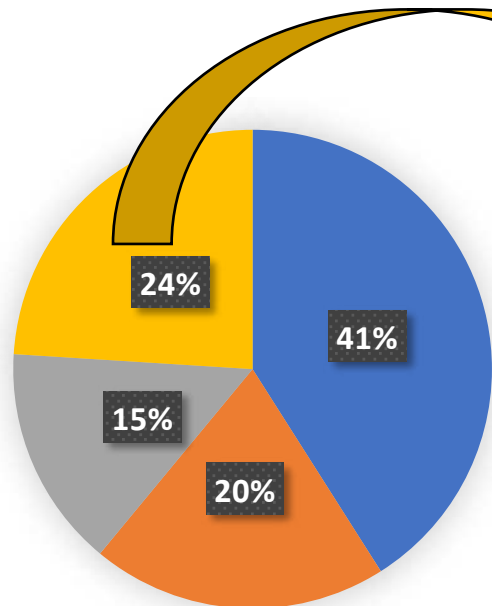


In diversi paesi europei dal 2007 il prelievo di acqua per tutti gli usi è superiore alla disponibilità accumulata tramite il ciclo naturale.



E in Italia?

- L'Italia è il 3° Paese in Europa per disponibilità idrica dopo Francia e Svezia (130 miliardi di m³/anno);
anche se...
- Negli ultimi decenni questo valore è diminuito del 20% e potrebbe arrivare a ridursi in breve tempo del 40%, con punte del 90% in alcune aree del Meridione;
ciononostante...
- L'Italia è prima nella % di utilizzo delle risorse idriche, prelevandone ±40 miliardi di m³/anno (c.a. 30%), di cui:



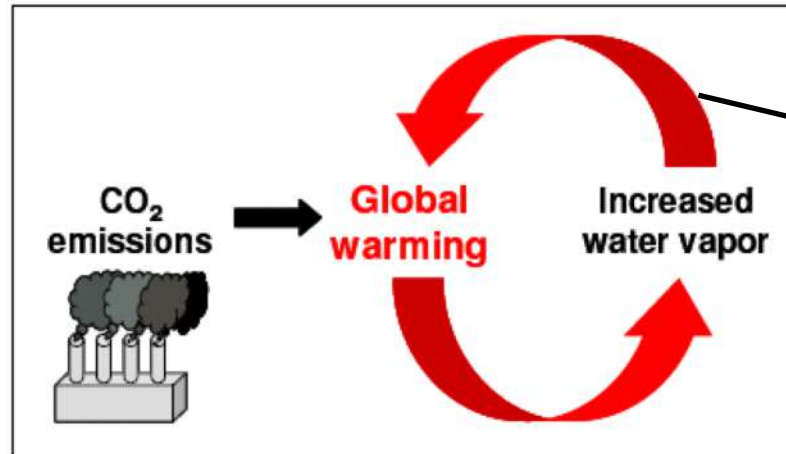
Primato europeo: 9 miliardi di m³/anno
(+70%! rispetto al 2000)

Perdite rete idrica
(fino a -40%!)

Sprechi: in Italia
consumo acqua
doppio rispetto a
media europea!



Quando il clima fa acqua...



FEEDBACK POSITIVO



↑ EVAPORAZIONE:

REGIONI CALDE E SECCHЕ: ↑ SALINITA' OCEANI

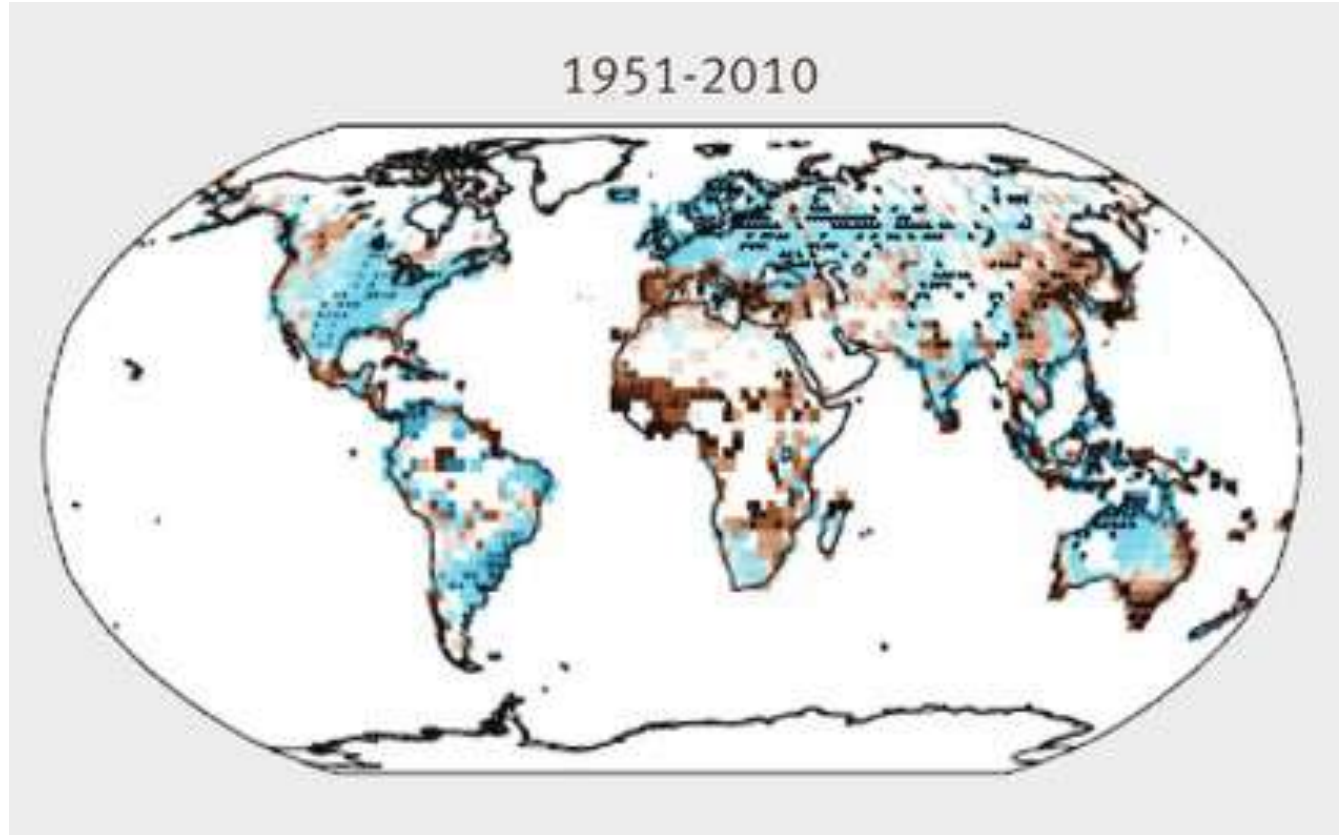
REGIONI FREDDЕ E UMIDE: ↑ PRECIPITAZIONI

↓ SALINITA' OCEANI

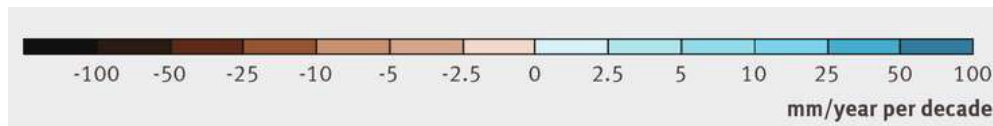


+1 °C TEMPERATURA MEDIA GLOBALE → +1/2% PRECIPITAZIONI TOTALI

(National Center for Atmospheric Research - NCAR)



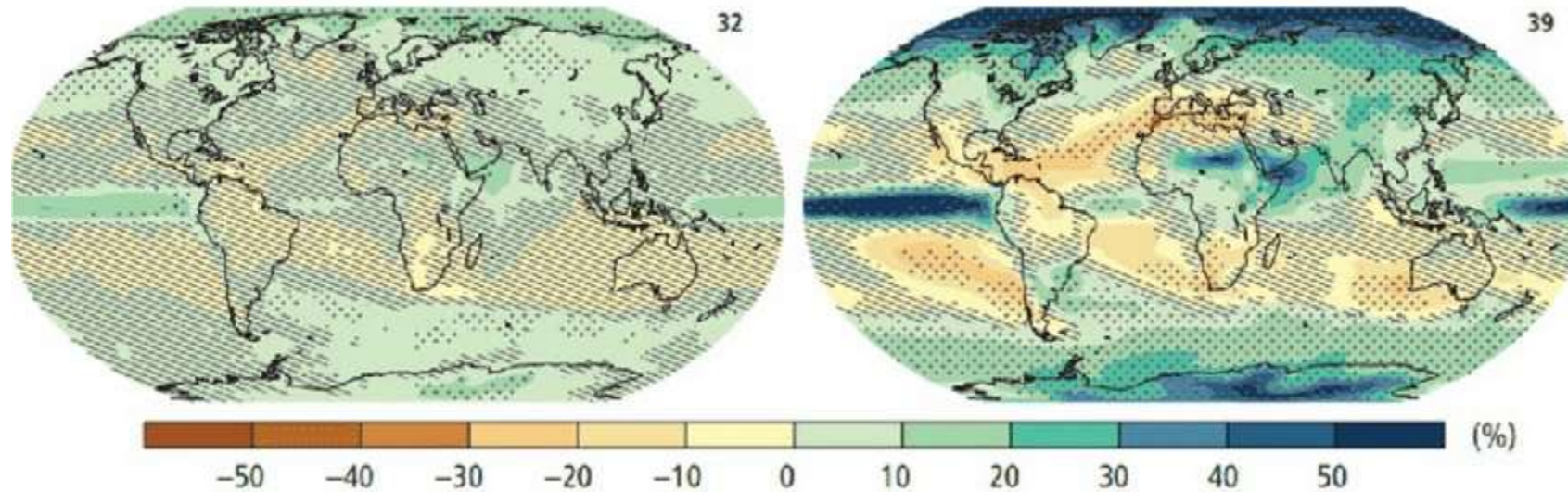
- Marcata **diminuzione** su **gran parte Europa meridionale, Asia e Africa** (ma non su centro-nord Africa... Perché?);
- Sensibile **aumento** su **Nord Europa, gran parte degli USA continentali, costa orientale del Sud America e Australia settentrionale**.





...E in futuro?

Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)

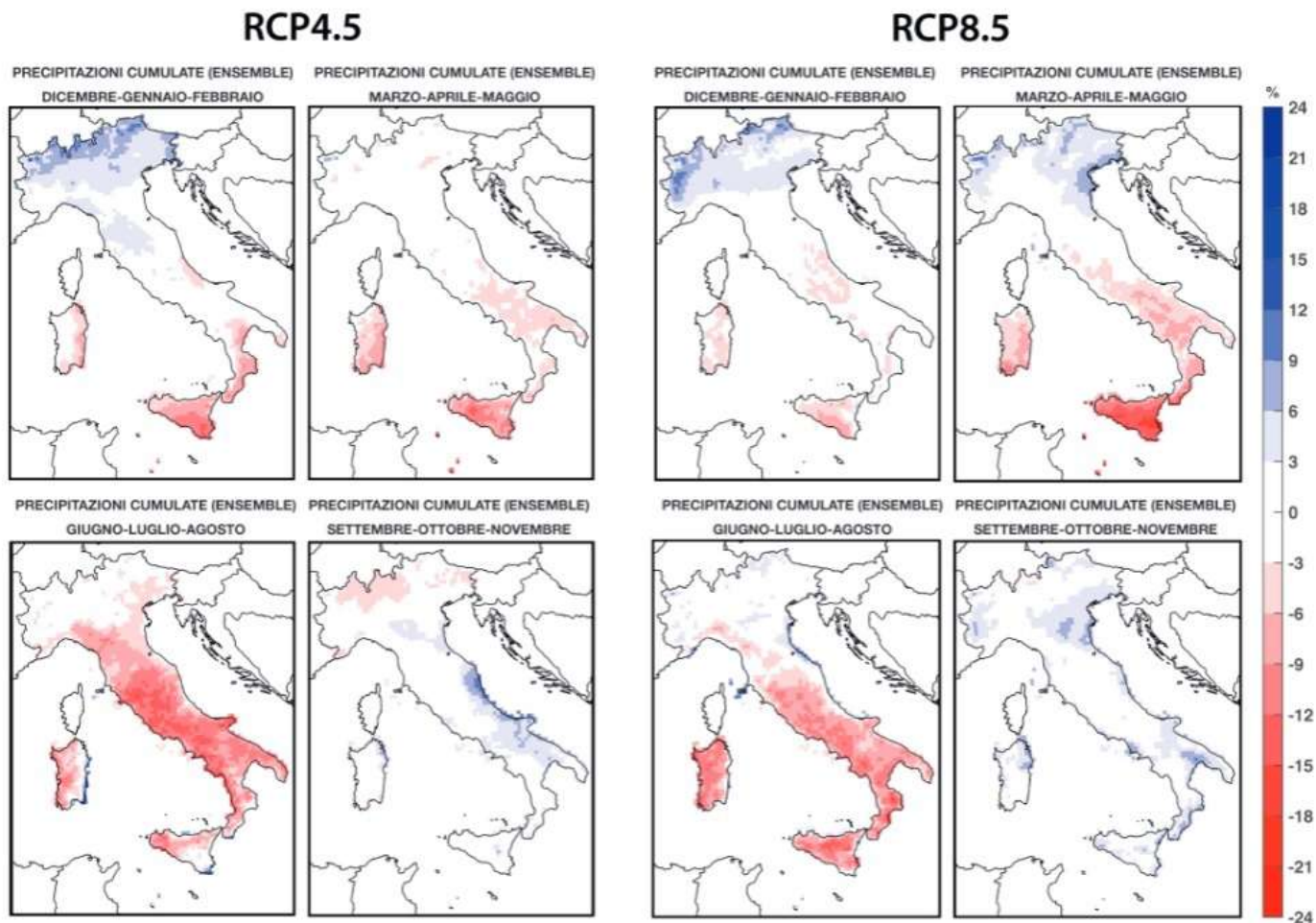


Source: IPCC

- Marcata **diminuzione alle basse latitudini**, inclusa area mediterranea
- Sensibile **aumento alle elevate latitudini**, specialmente nell'emisfero boreale



Per quanto riguarda l'Italia, complice anche il marcato sviluppo longitudinale della nostra Penisola, il cambiamento climatico determinerà conseguenze anche significativamente differenti da zona a zona e nelle diverse stagioni, la qual cosa impone l'adozione di misure di adattamento mirate.



- Sensibile **diminuzione precipitazioni in estate** e, in misura minore, in **primavera al Centro-Sud** → Sempre più **frequenti periodi di siccità** prolungata nei mesi caldi.
- **Aumento precipitazioni in inverno al Nord** → Sempre più spesso sotto forma di **pioggia anche a quote elevate**; il manto nevoso si formerà più tardi e si scioglierà prima, con variazione della **portata dei fiumi e della falda freatica**, che **aumenteranno in inverno** e si **ridurranno fortemente in estate**.

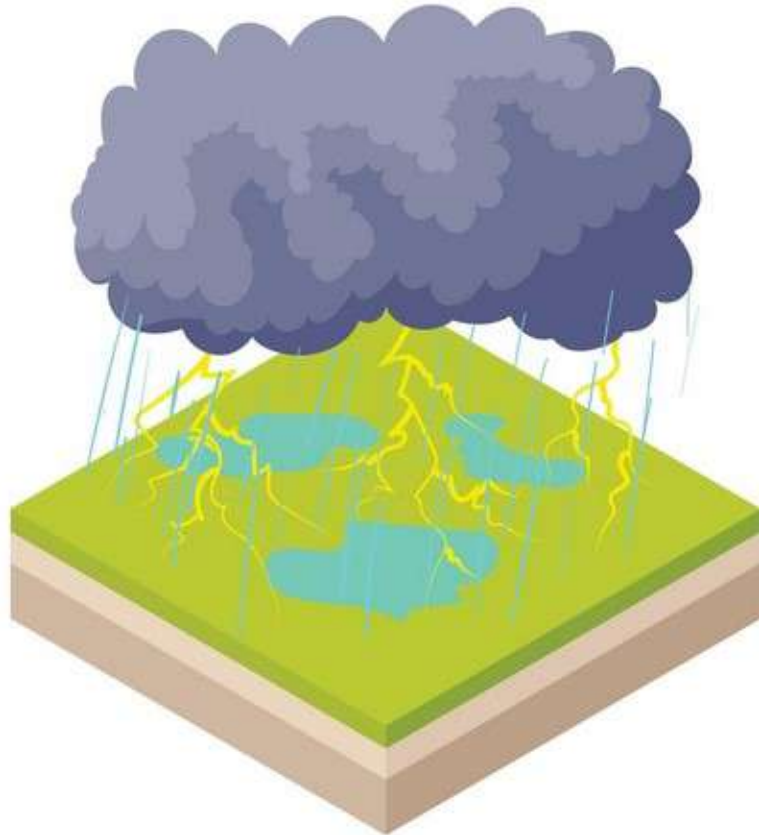
Mappe stagionali di variazione della precipitazione sull'Italia dall'*ensemble* EURO-CORDEX secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.



Fino agli estremi

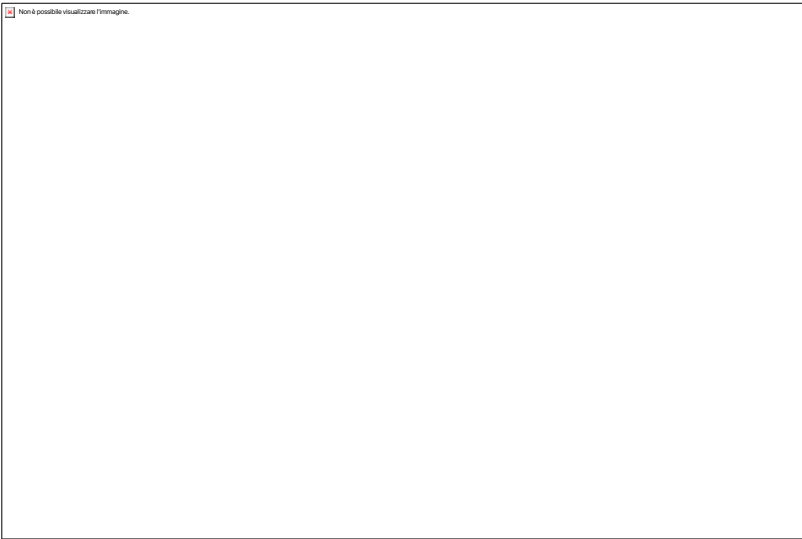
- Riduzione numero di episodi di precipitazione → Aumento periodi di prolungata siccità
- Aumento intensità dei singoli episodi di precipitazione

con quali conseguenze?





Qualche esempio recente...



*Alluvione Emilia Romagna
(maggio 2023)*

*Debris flow Bardonecchia - TO
(agosto 2023)*

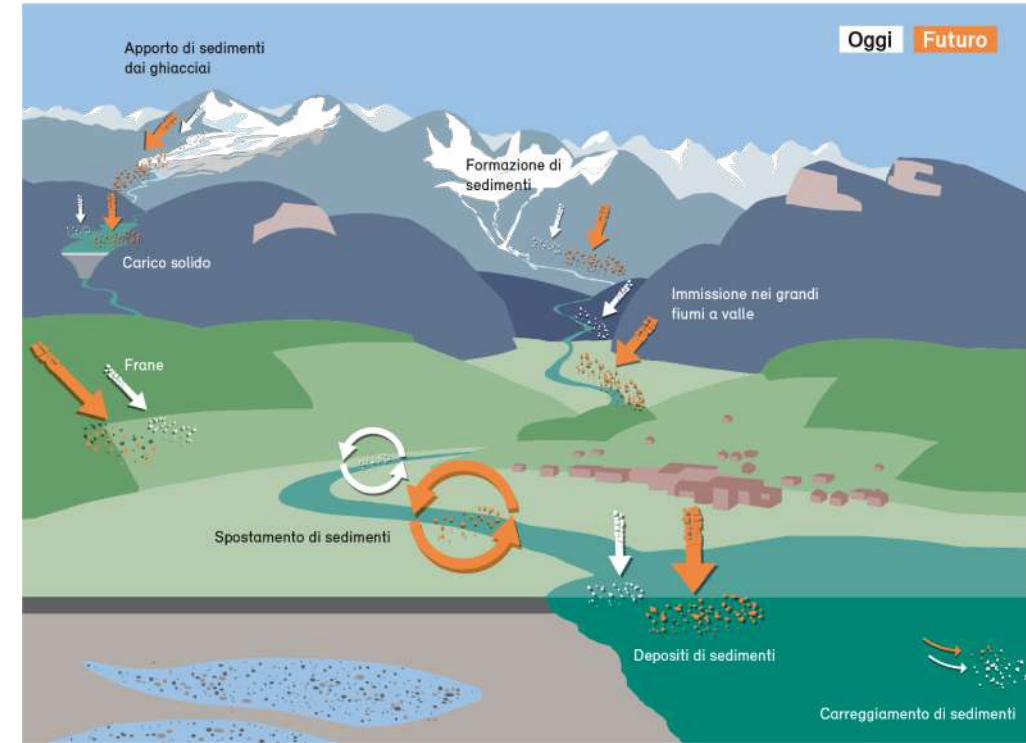


*Alluvione Libia
(settembre 2023)*



In particolare sui pendii..

Aumento precipitazioni intense + fusione ghiacciai e permafrost → aumento erosione, scivolamenti, crolli di roccia → aumento materiale solido trasportato nei corsi d'acqua → modifica deflusso e morfologia alvei



EFFETTI NEGATIVI

PROTEZIONE PIENE

PRODUZIONE CENTRALI
IDROELETTRICHE

ECOLOGIA CORSI
D'ACQUA



Idroelettrico in Italia

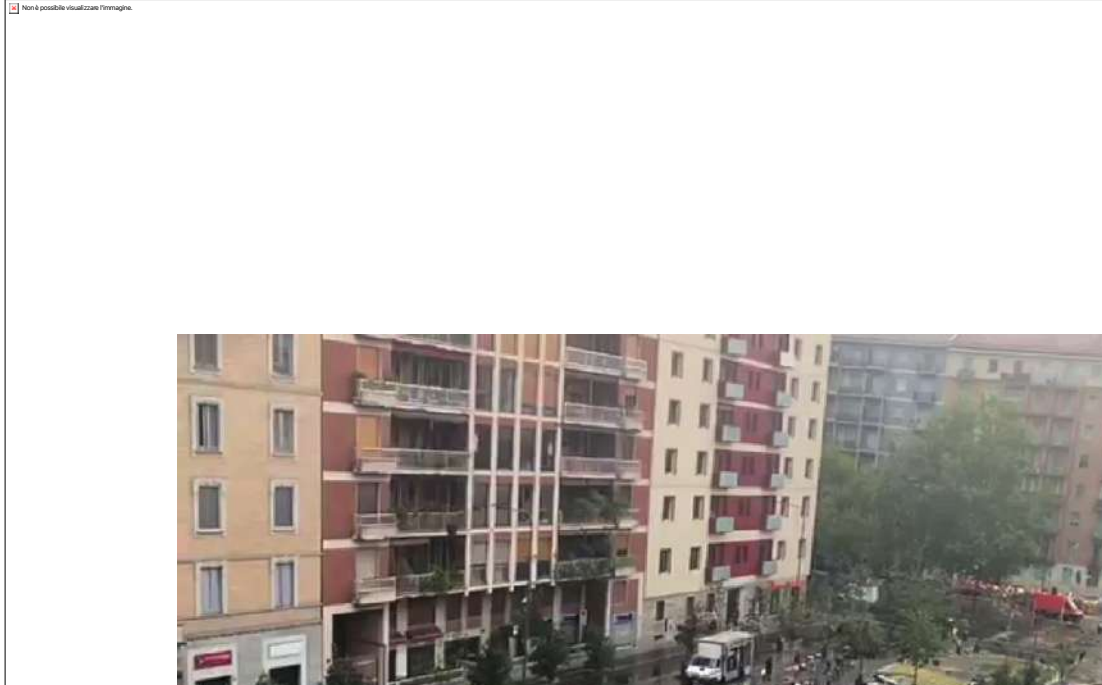


±65% ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Una riduzione della disponibilità di materia prima acqua può incidere significativamente sulla produzione di energia pulita nel nostro Paese.
(Es. 2022 riduzione media nazionale del 37,5%, in Piemonte fino al 60-70%!)

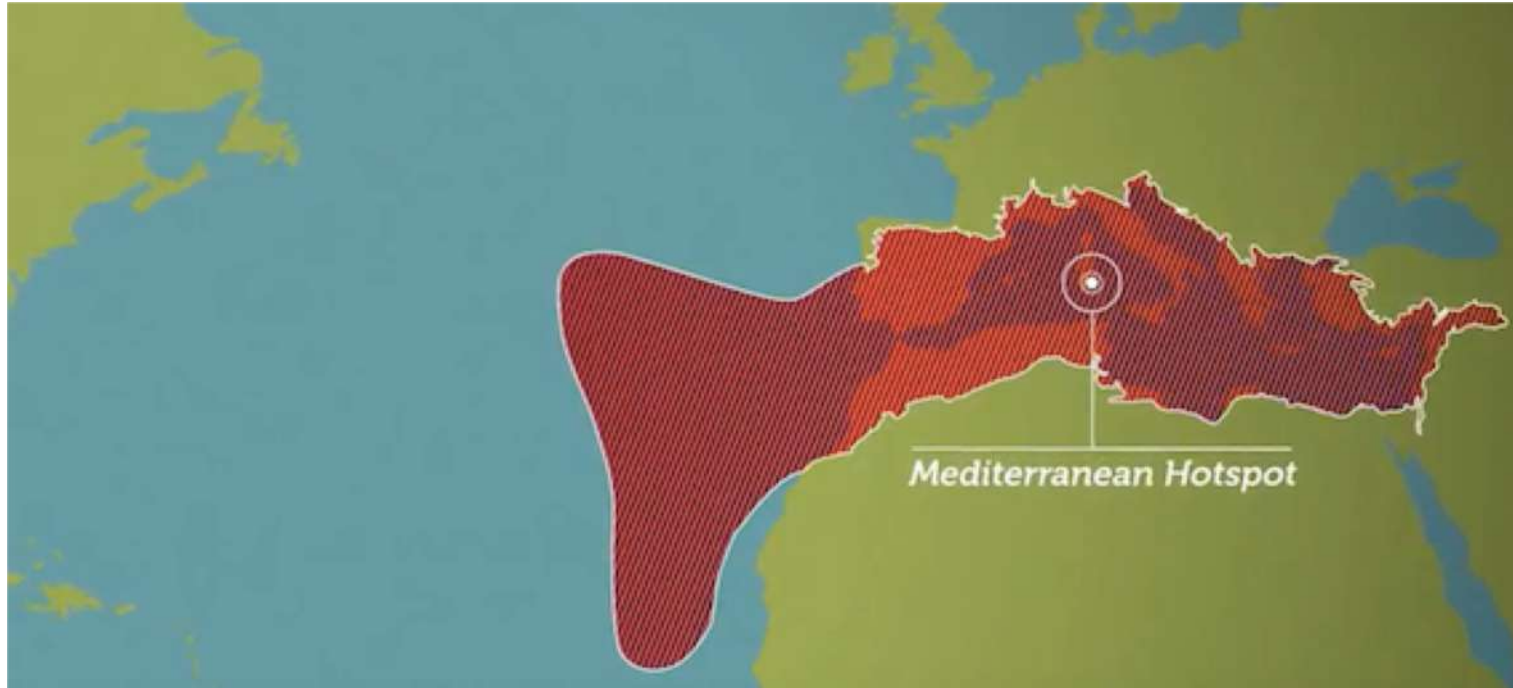


In città le cose non vanno meglio, anzi...





In Italia i fenomeni estremi di precipitazione sono aumentati esponenzialmente negli ultimi anni...

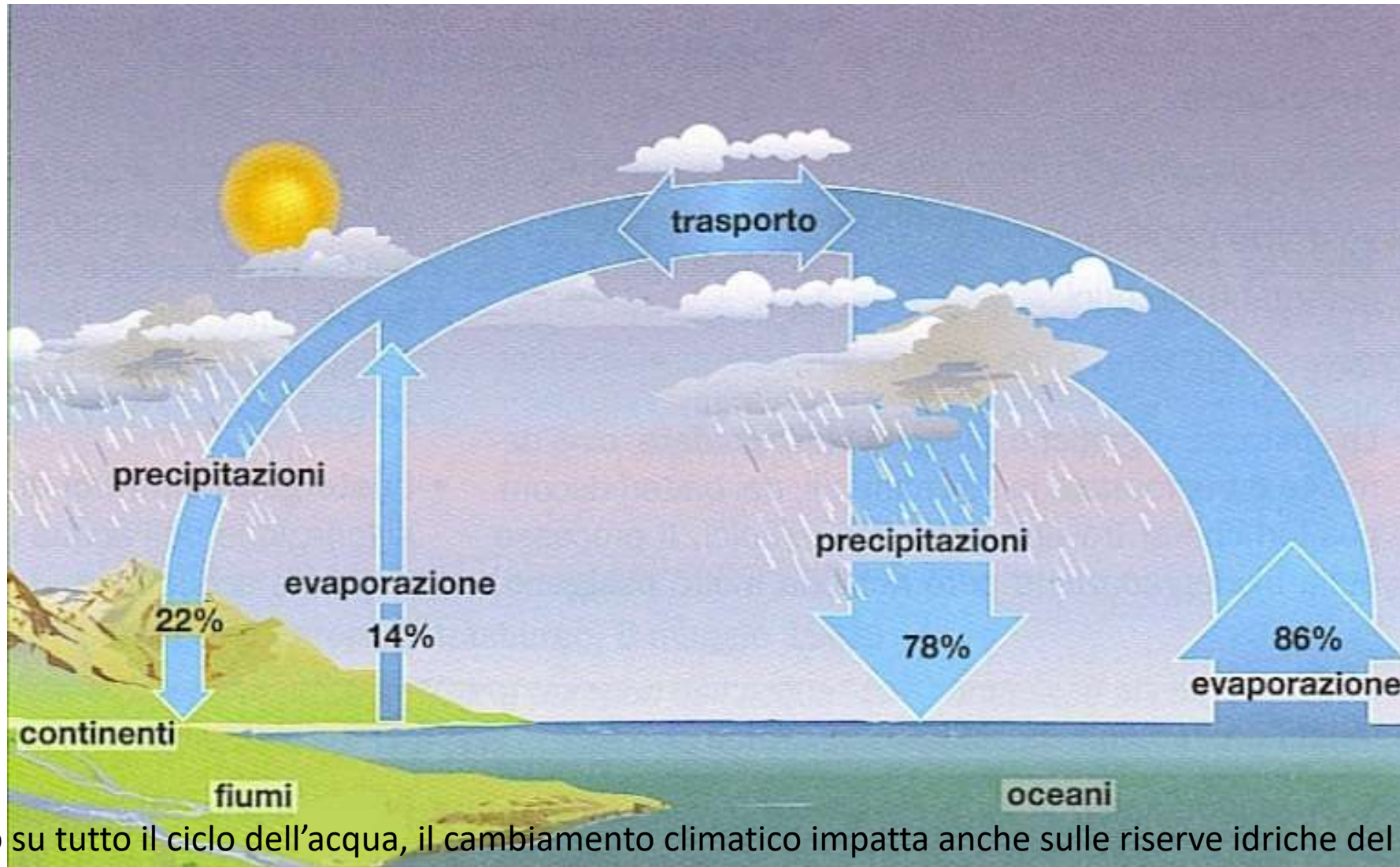


Nell'area mediterranea la temperatura è aumentata di 2,4 °C rispetto ai livelli pre-industriali, contro gli 1,1 °C della media mondiale.

Il nostro territorio è dunque particolarmente fragile e ciò rende ancora più impellente l'urgenza di mettere in atto interventi straordinari di mitigazione e adattamento



Blu Terra

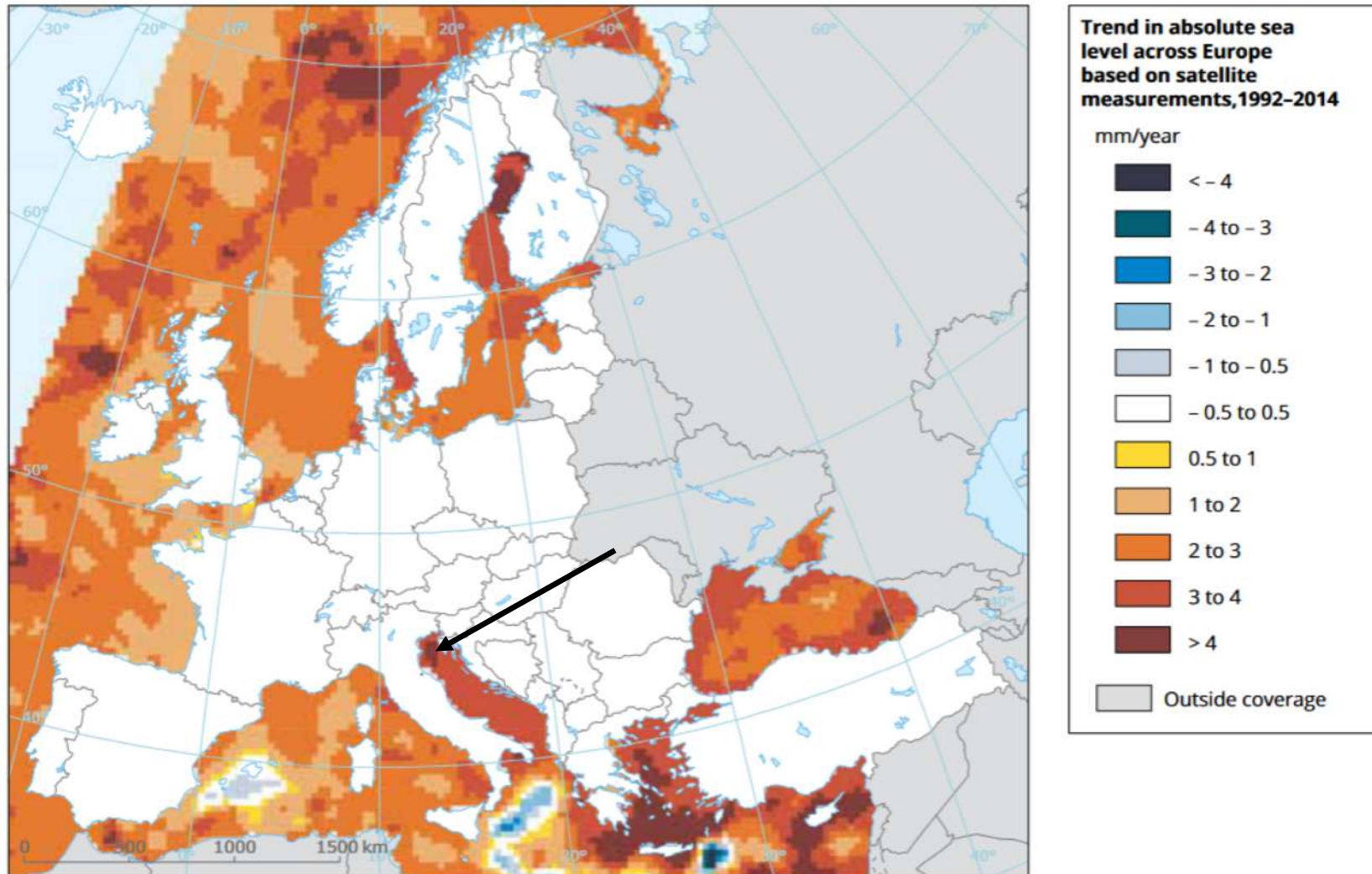


Impattando su tutto il ciclo dell'acqua, il cambiamento climatico impatta anche sulle riserve idriche del nostro Pianeta. L'acqua immagazzinata nel manto nevoso potrebbe ridursi addirittura del 78% entro la fine del XXI° secolo rispetto al periodo 1981-2010!



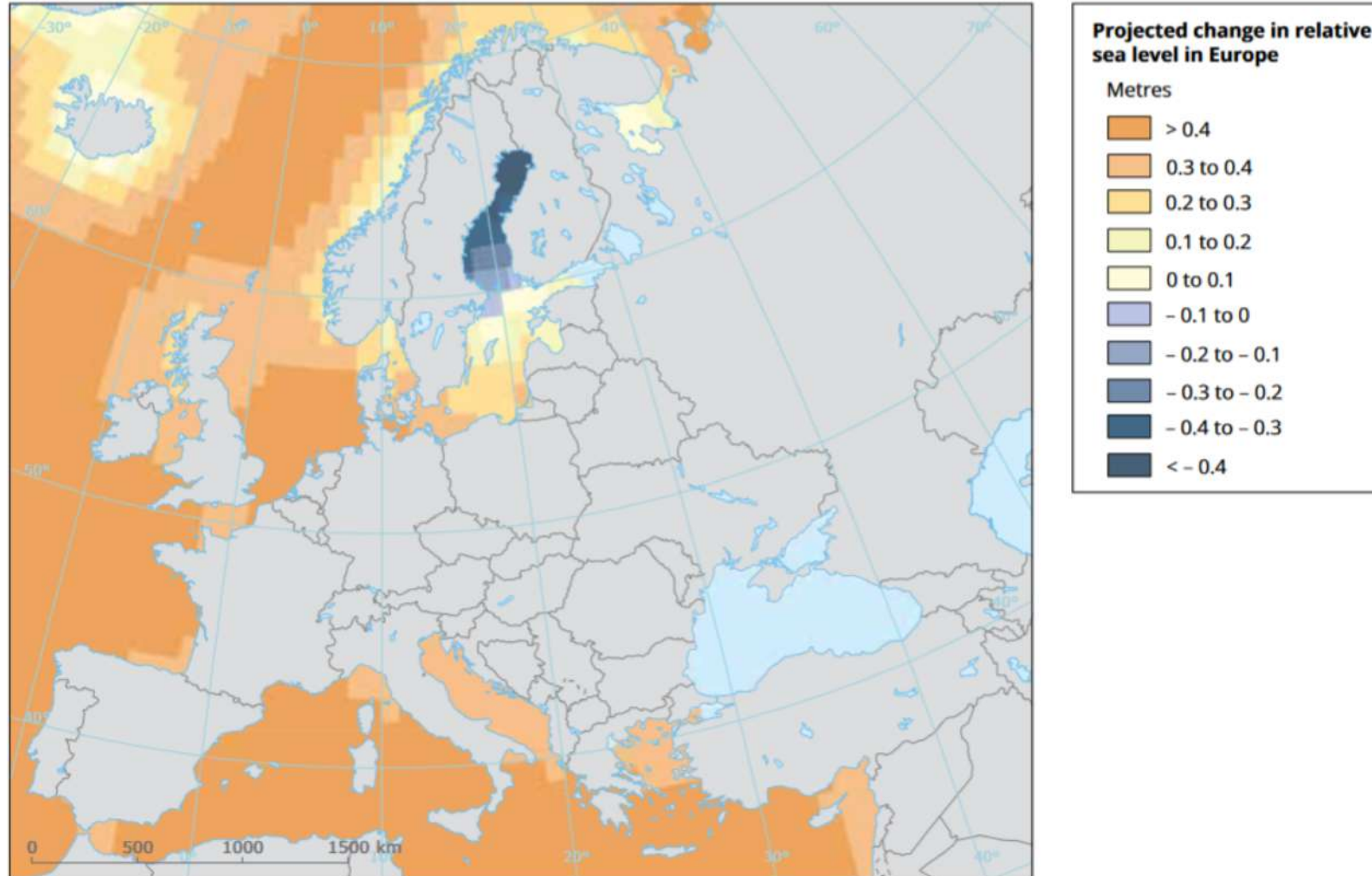
In alto mare

Velocità innalzamento (mm/anno) livello mari europei (1992-2014)





Proiezione innalzamento (m) livello mari europei (2081-2100) – scenario emissioni medio-basse





Quali conseguenze?



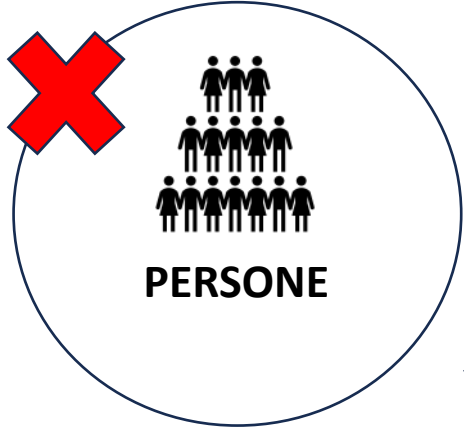
Esistono scenari che ipotizzano un innalzamento medio dei mari europei anche di 60-80 cm



1/3 della popolazione europea vive a meno di 50 km dalla costa



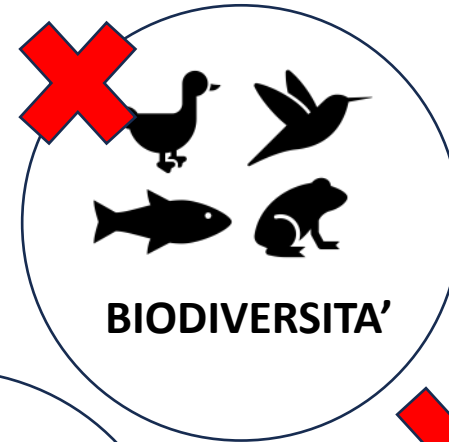
Aumento rischio inondazioni ed erosione zone costiere



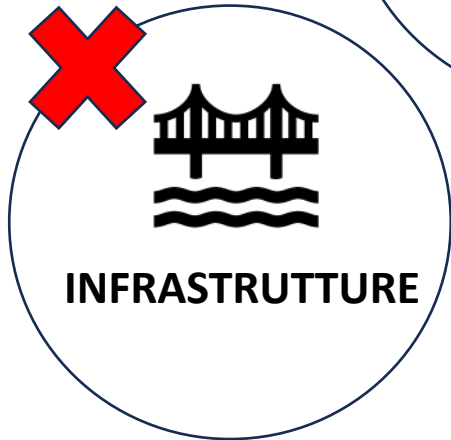
PERSONE



ATTIVITA'
PRODUTTIVE



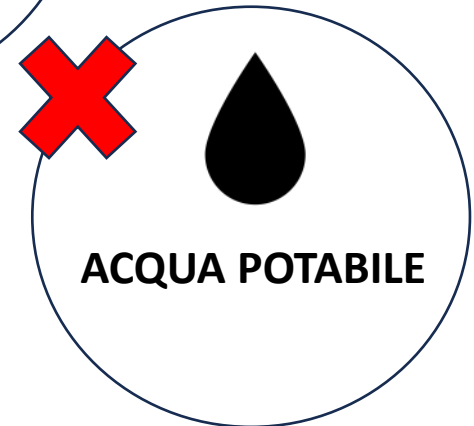
BIODIVERSITA'



INFRASTRUTTURE



AGRICOLTURA



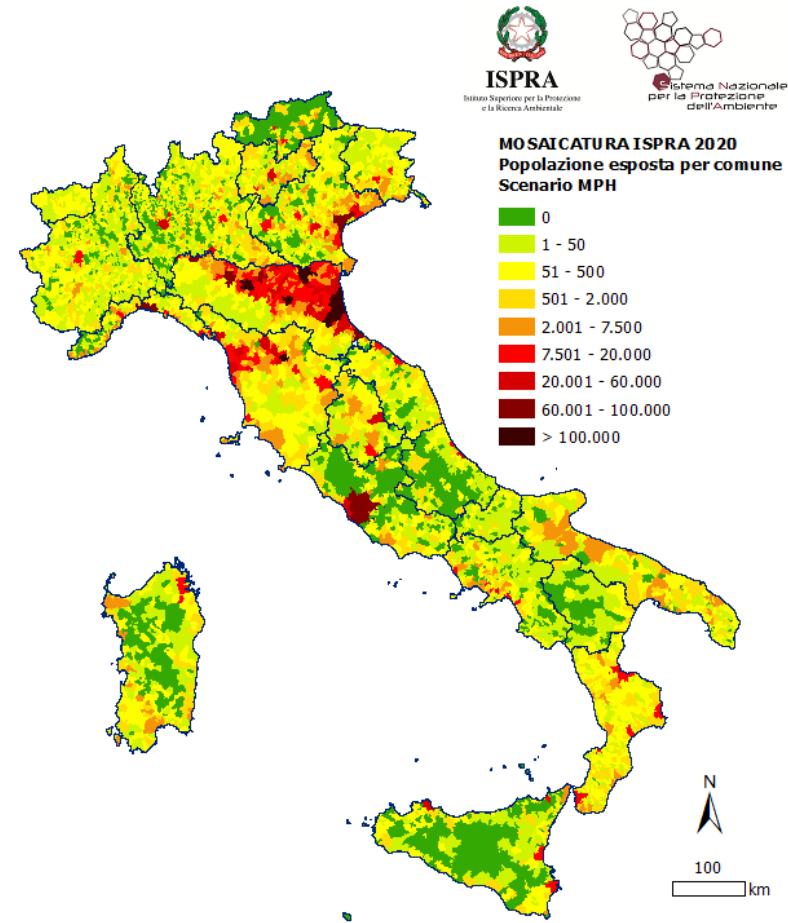
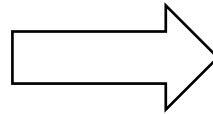
ACQUA POTABILE



Mitigazione e adattamento

La direttiva europea sulle alluvioni del 2007 ha imposto agli Stati membri di individuare le zone a rischio lungo le loro acque interne e linee costiere, di prendere in considerazione i rischi previsti a seguito dei cambiamenti climatici e di adottare misure per ridurli.

POPOLAZIONE (± 12 MLN) A RISCHIO DI ALLUVIONI, OVVERO RESIDENTE IN AREE ALLAGABILI O CHE PUO' SUBIRE DANNI A SEGUITO DI ALLUVIONI (2021)





Acqua (in)sostenibile

ACQUA IN AGENDA 2030



- Protezione e riabilitazione di ecosistemi legati all'acqua
- Incentivo alla cooperazione transfrontaliera al fine di pervenire a una gestione integrata delle risorse idriche che coinvolga tutti gli utilizzatori a tutti i livelli

Migliora salute e diminuzione spese mediche

Riduce assenteismo scolastico

Favorisce sussistenza zone rurali e produzione cibo

Aumenta produzione energia

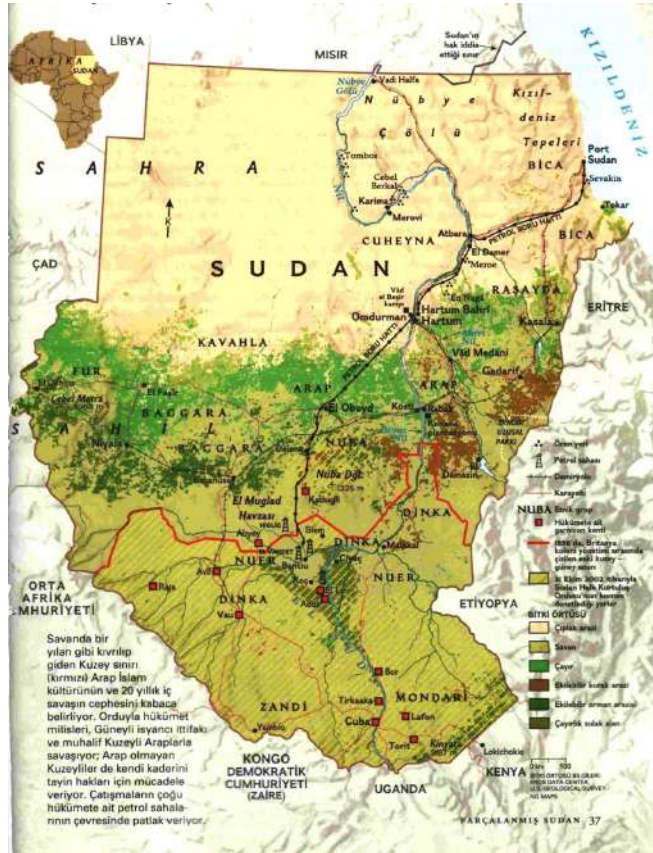
Incentiva sviluppo industria e servizi



Water wars

153 Stati condividono fiumi, riserve idriche sotterranee o laghi con uno o più Paesi limitrofi. Le rivalità per le risorse idriche possono avere ripercussioni dirette sulla pace e sulla sicurezza. Negli ultimi 20 anni, i conflitti in cui in qualche modo è stata coinvolta l'acqua sono stati più di 1000, localizzati in tutto il mondo, soprattutto in Asia e in Africa.

Darfur, Sudan



Grand Ethiopian Renaissance Dam





Consumi e sprechi

Consumo civile

CONSUMO ACQUA MINERALE IN BOTTIGLIA



Produzione di rifiuti (plastica)

Impatto fasi trasporto e distribuzione (80% su gomma)



Solo il 2% dei 250 lt/giorno acqua potabile per usi domestici viene impiegato in cucina.

- 5000 litri/anno chiudendo il rubinetto quando non necessario
- 8-11000 litri/anno facendo funzionare elettrodomestici a pieno carico



Il costo non è proporzionale ai consumi!



Consumo industriale e agricolo



2-3 LITRI ACQUA/GIORNO



2000-5000 LITRI ACQUA/GIORNO

Qualcosa inizia a muoversi....

Soprattutto in **ambito agricolo**, diverse iniziano ad essere le iniziative volte a limitare il consumo di acqua e, in maniera lungimirante, garantirsi anche una tutela in caso di limitazioni della stessa dovute a periodi di prolungata siccità.

SCELTA DI COLTURE A
BASSA RICHIESTA DI ACQUA

ADOZIONE DI SISTEMI
INGEGNERISTICI PER RISPARMIO
E STOCCAGGIO DI ACQUA



Qualche esempio virtuoso...



Sensori monitorabili da remoto, che a diverse profondità del terreno o in diverse aree di una coltivazione forniscono indicazione dell'umidità del terreno e dunque di quanto e dove si debba irrigare....



Sistemi che permettono di raccogliere, convogliare e stoccare in bacini o cisterne, l'acqua in surplus dell'irrigazione (o anche l'acqua piovana) e poterla così riciclare....



Sistemi per estrazione di umidità dall'aria, che viene fatta condensare, raccolta e potabilizzata.....



E inoltre...

- Sistemi per il lavaggio di auto a basso consumo di acqua;
- Apparecchi da installare su tubi acqua controllabili da smartphone in grado di segnalare eventuali perdite di acqua (rubinetti e wc possono fare perdere fino a 100 litri di acqua al giorno!);
- Frangi getto o nebulizzatori da applicare ai rubinetti (consumo ridotto anche del 98%!);
- Sistemi per la raccolta e il riutilizzo come fertilizzanti agricoli di fanghi di deposito sui basamenti delle dighe, che possono arrivare a ridurre la capacità anche del 55%;
-

Ma molto ancora si potrebbe fare....



Grazie per l'attenzione