



CONSORZIO
LaMMA



CAMBIAMENTI CLIMATICI E RISORSA IDRICA

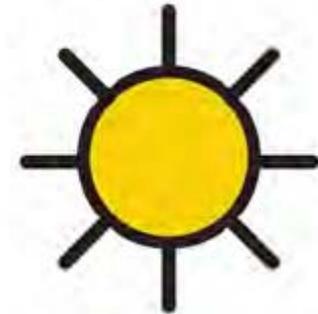
Dott. Ramona Magno

magno@lamma.rete.toscana.it

TEMI DI DISCUSSIONE

- **TEMPO vs CLIMA**
- **EFFETTO SERRA**
- **VARIABILITA' vs CAMBIAMENTI CLIMATICI**
- **SEGNALI DEL CAMBIAMENTO**
- **IMPATTI**
- **CRISI IDRICA**
- ***WATER FOOTPRINT***

TEMPO vs CLIMA



TEMPO E CLIMA SONO LA STESSA COSA?

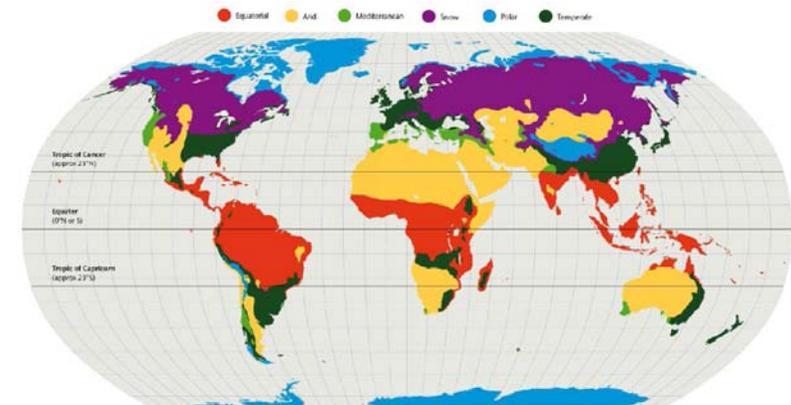
TEMPO METEOROLOGICO

È composto dagli elementi temperatura, pioggia e vento che percepiamo quotidianamente e possono cambiare di giorno in giorno o di ora in ora.



CLIMA

Si riferisce ai valori medi di lungo periodo che questi elementi fanno registrare su un arco temporale più lungo, da qualche decennio (almeno 30 anni) a centinaia di anni e che caratterizzano le zone del globo.



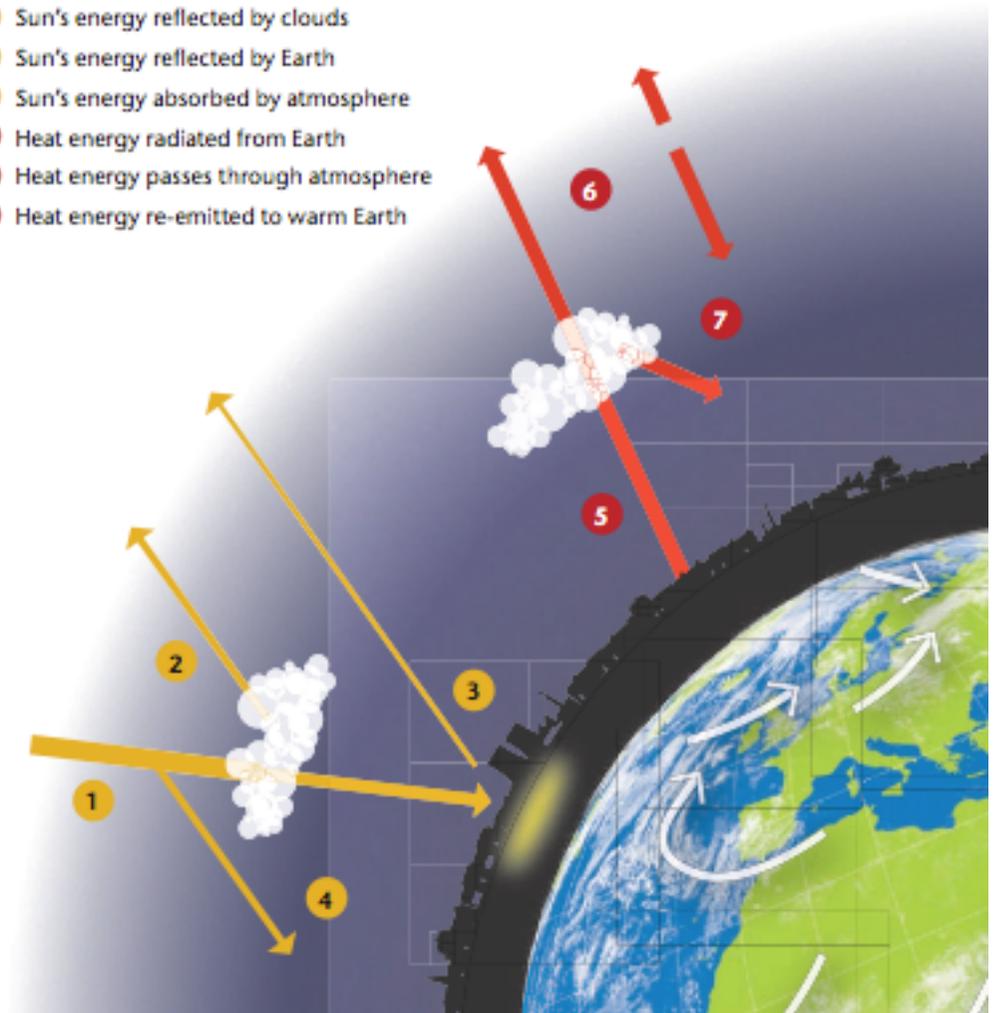
L'EFFETTO SERRA



Il 50% dell'energia solare arriva alla superficie terrestre. Circa il 20% è assorbito dall'atmosfera e il 30% è riflesso dalle nuvole verso lo spazio. La superficie terrestre, riscaldata, riemette una parte dell'energia verso l'atmosfera. Una parte di questa energia è dispersa nello spazio ed una parte è rimandata sulla superficie grazie ai gas che compongono l'atmosfera.

EFFETTO SERRA

- 1 Incoming energy from Sun
- 2 Sun's energy reflected by clouds
- 3 Sun's energy reflected by Earth
- 4 Sun's energy absorbed by atmosphere
- 5 Heat energy radiated from Earth
- 6 Heat energy passes through atmosphere
- 7 Heat energy re-emitted to warm Earth



QUALI SONO I PRINCIPALI GAS SERRA?

VAPOR ACQUEO

Responsabile per 2/3 dell'effetto serra naturale. Presenza: 0-4% (0.33 % in media)

ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)

Presenza: ~ 370 ppm

METANO (CH₄)

21 volte più efficace della CO₂ ma meno presente (~1.7 ppm)

PROTOSSIDO D'AZOTO (N₂O)

310 volte più efficace della CO₂ ma meno presente (~0.3 ppm)

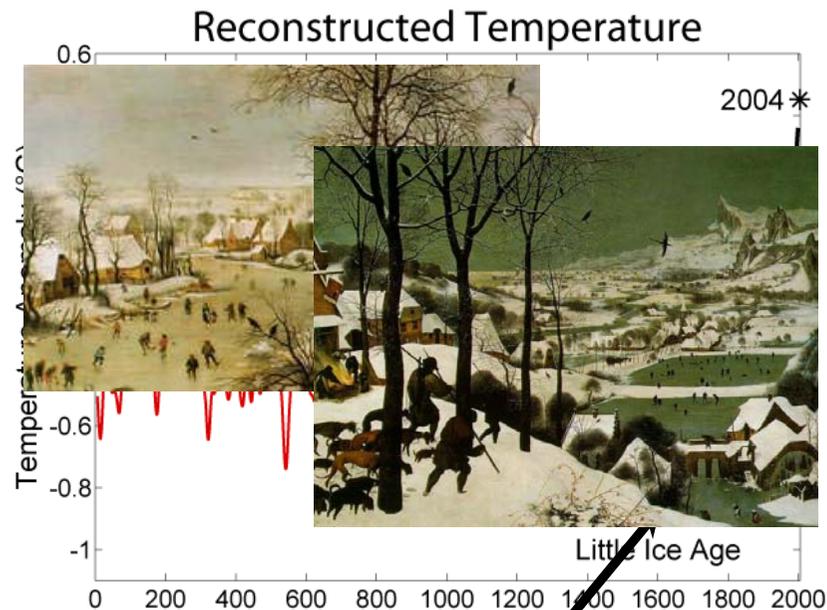
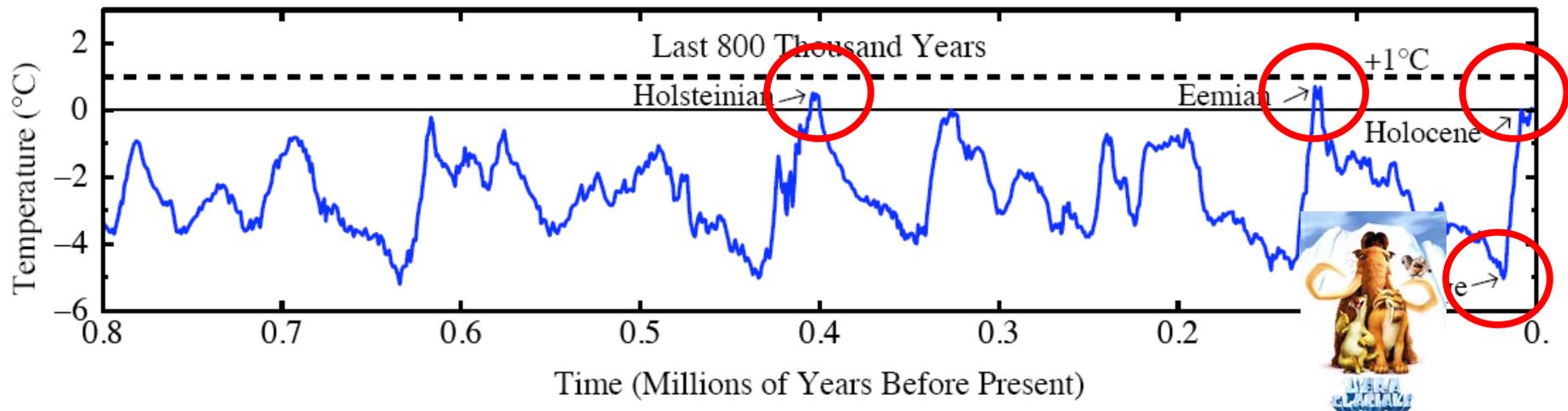
OZONO (O₃)

Gas di secondaria formazione per reazione fotochimica fra ossigeno e raggi UV

Maggiore è la concentrazione di questi gas in atmosfera maggiore sarà l'energia che ritorna sulla superficie

VARIABILITA' VS CAMBIAMENTI CLIMATICI

IL NOSTRO SECOLO...IL PIU' CALDO?



Nelle ere passate il clima ha subito fluttuazioni anche di notevole entità chiamate **variabilità climatica naturale**, con periodi “glaciali” alternati a periodi “caldi”.

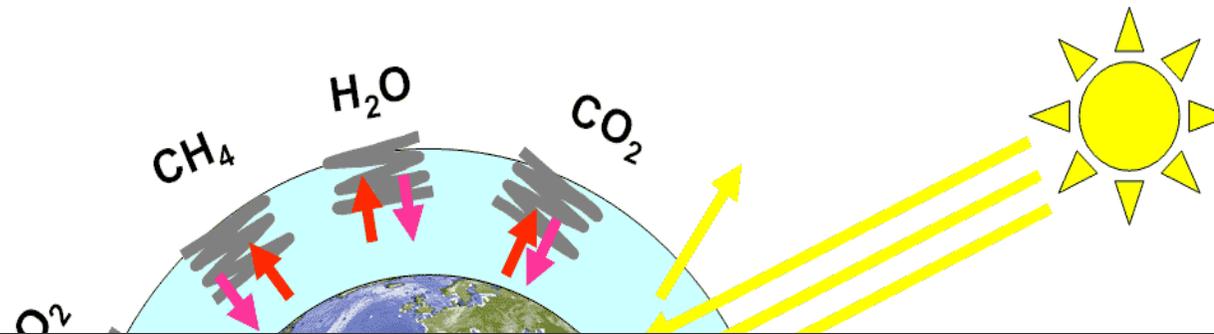
Ci sono stati periodi caldi in cui le temperature erano al di sopra di quelle attuali.

Cause:

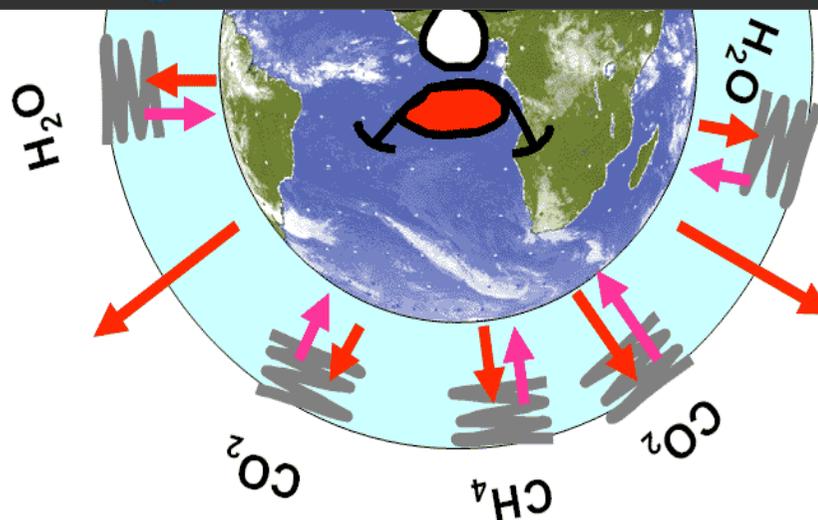
Attività solare, modifiche dell’orbita terrestre, eruzioni vulcaniche, aerosol naturali.

L'EFFETTO SERRA...NOCIVO?

È UN **FENOMENO NATURALE** O **INDOTTO** DALL'UOMO E DALLE SUE AZIONI?



Ma allora perché se ne parla tanto?



Senza effetto serra naturale:

T media terrestre $\approx -18^{\circ}\text{C}$

Con effetto serra naturale:

T media terrestre $\approx 15^{\circ}\text{C}$

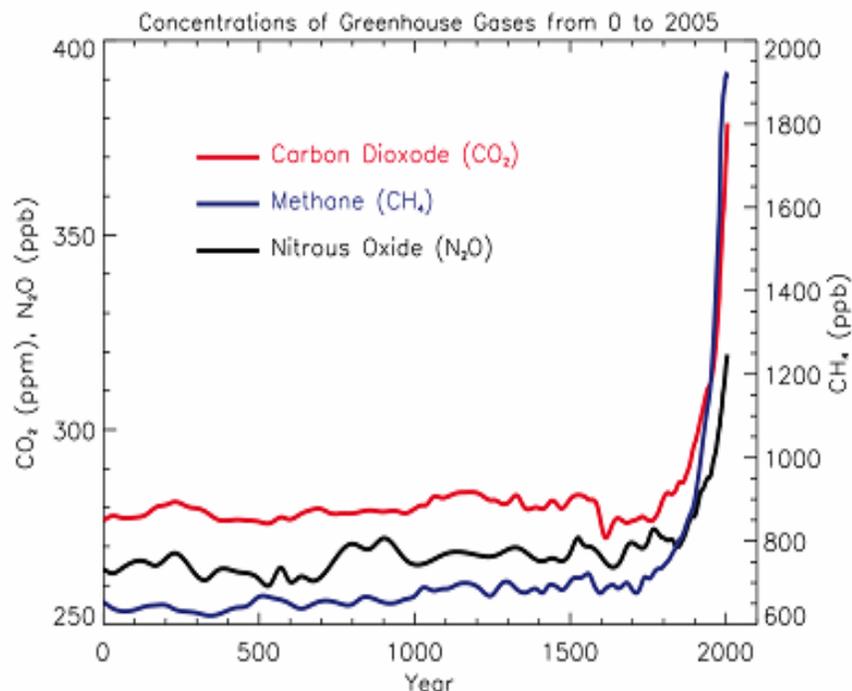
Con effetto serra rafforzato
in modo artificiale:

T media terrestre $\approx ???^{\circ}\text{C}$

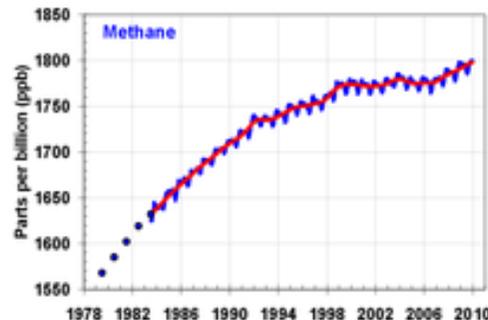
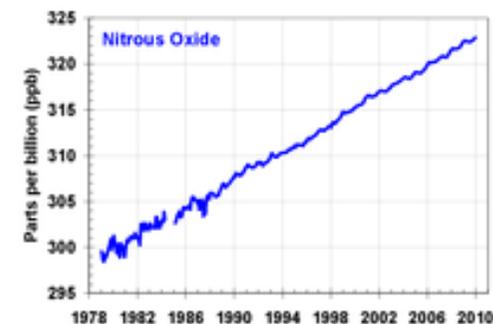
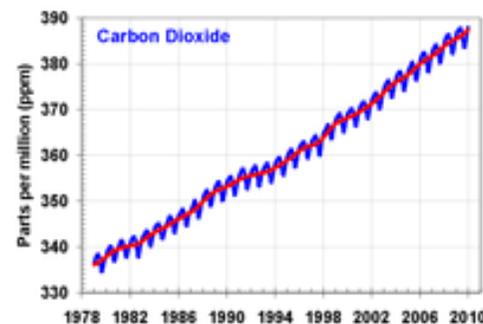
Fonte: Marco Gaia, responsabile di Meteo Svizzera Locarno Monti

“EFFETTO SERRA POTENZIATO”

Rispetto alle ere passate ciò che è cambiato è la velocità con cui le variazioni avvengono!



Fonte: IPCC, 2007 (Working group I)



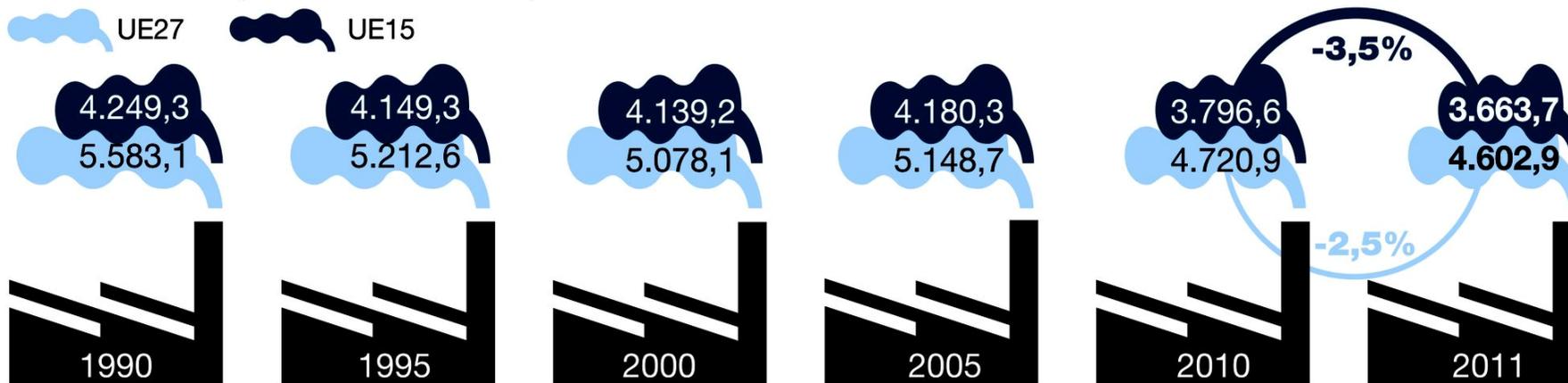
Le attività antropiche come l'utilizzo dei combustibili fossili (carbone e petrolio), la deforestazione, l'urbanizzazione e la cattiva gestione del suolo agricolo rilasciano in atmosfera grandi quantità di gas-serra.

EMISSIONI GAS SERRA PER SETTORI

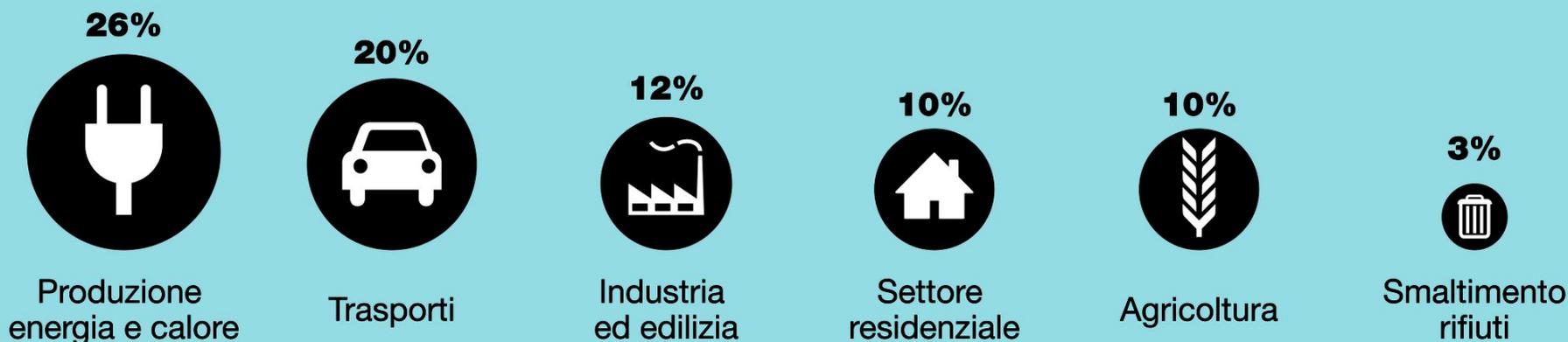
LE EMISSIONI DI GAS SERRA IN EUROPA

Fonte: European Environment Agency

L'andamento (milioni di tonnellate)



I principali settori (% sul totale emissioni 2010)





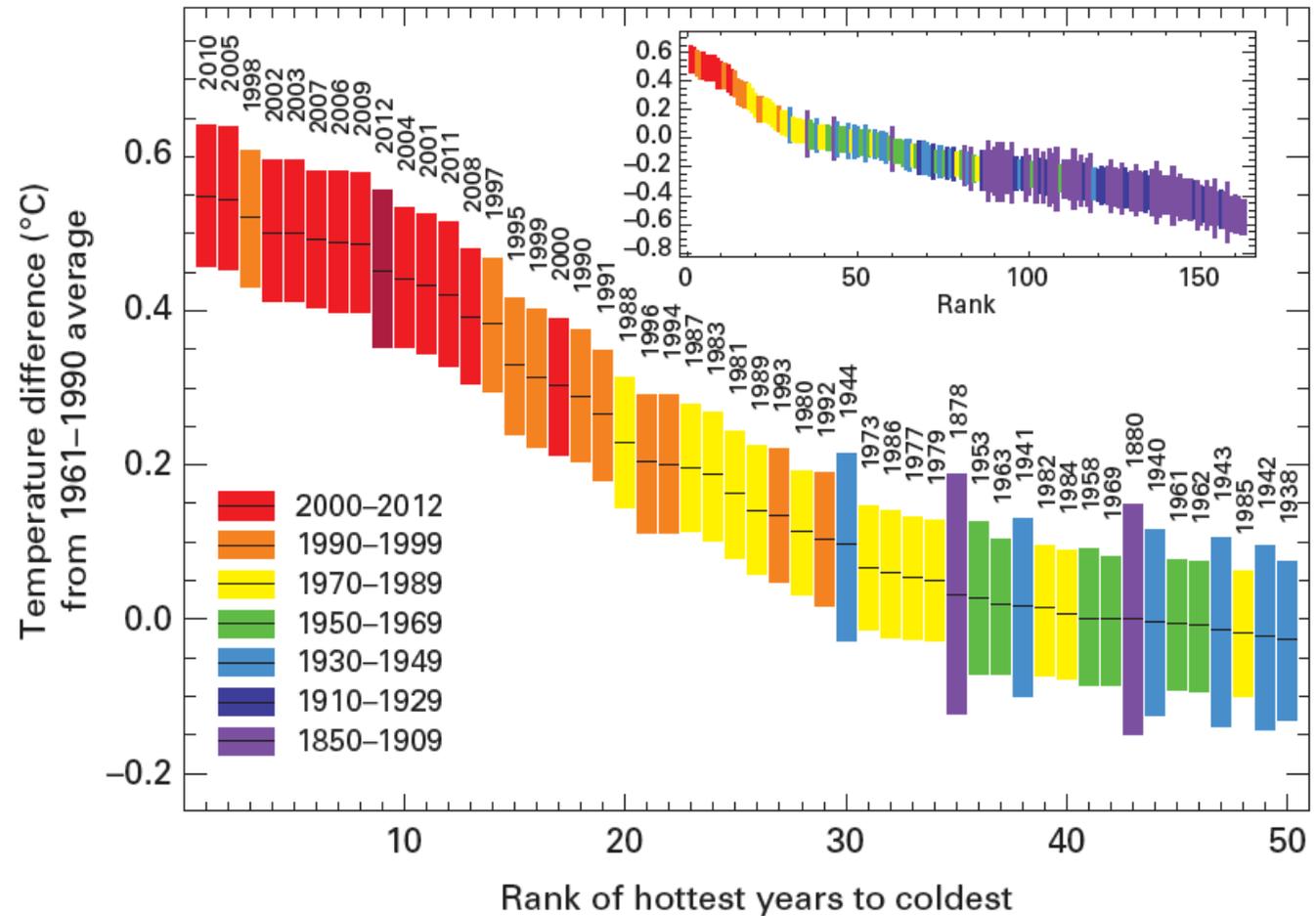
I SEGNALI DEL CAMBIAMENTO



TEMPERATURE RECORD

Anomalia Land-Ocean globale

I 10 anni più caldi	Anomalia termica (° C)
2010	0.54
2005	0.54
1998	0.51
2002	0.49
2003	0.49
2007	0.49
2006	0.48
2009	0.48
2012	0.45
2004	0.43

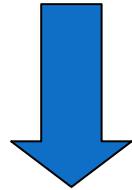


Fonte: NOAA-NCDC, WMO

TEMPERATURA IN CRESCITA



A livello mondiale



Aumento di 0.6 ± 0.2 °C
nel periodo 1901-2000

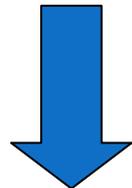
Aumento di 1.0 ± 0.2 °C
nel periodo 1901-2000



A livello regionale



A livello europeo



Aumento di 0.8 ± 0.3 °C
nel periodo 1901-2000

Aumento di 0.8 ± 0.1 °C
nel periodo 1901-2000



A livello italiano



ARIA, ACQUA, GHIACCIO

2.5 Observed changes in (a) global average surface temperature, (b) global average sea level and (c) northern hemispheric snow cover for March–April

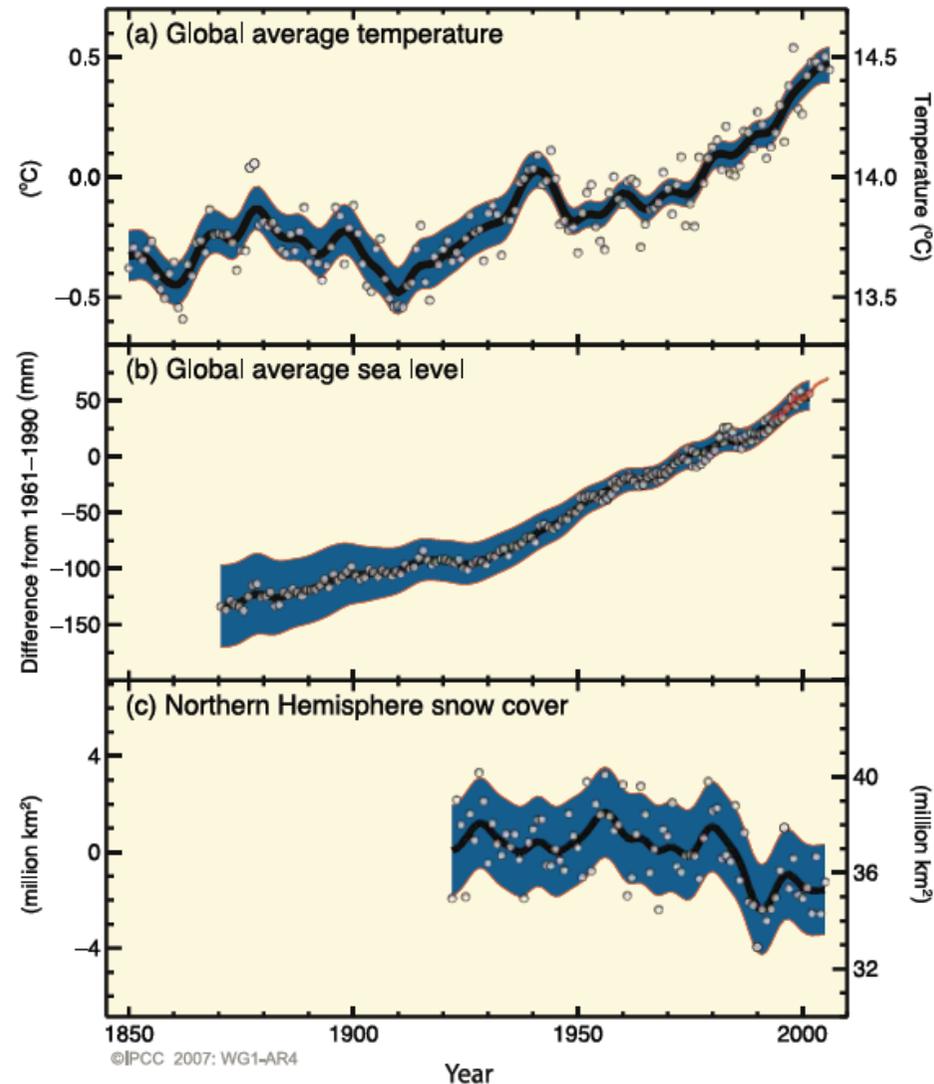
Temperatura



Livello del mare

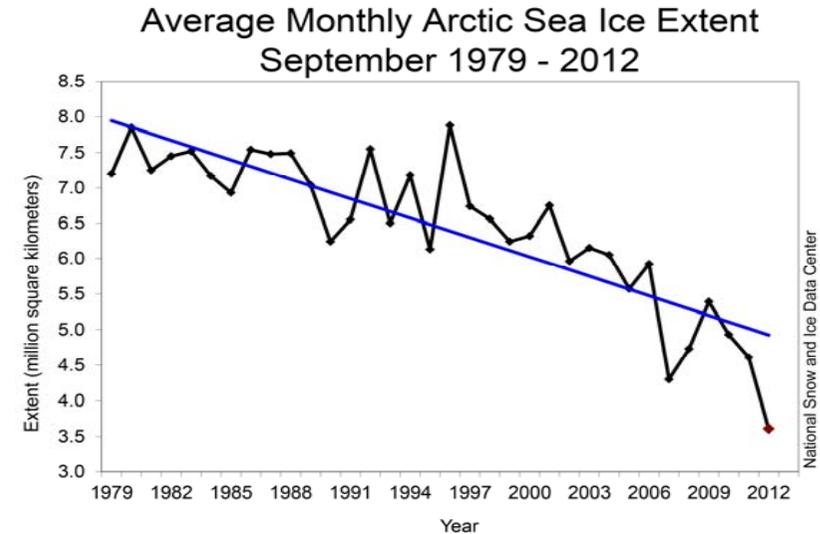
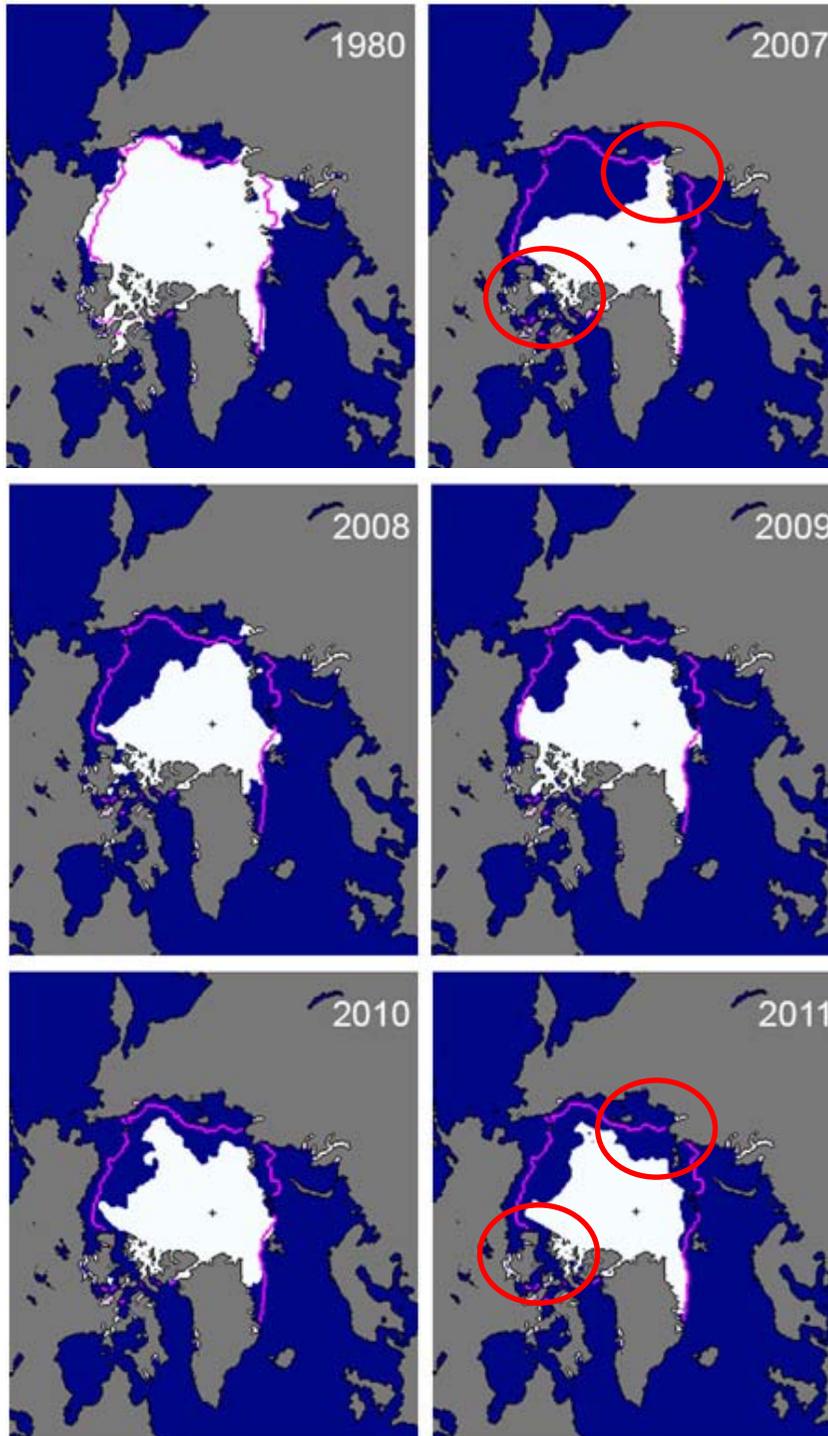


Copertura nevosa



All changes are relative to the period 1961–1990. Circles show yearly average values, smoothed curves are based on 10-year averaged values and shaded area show the uncertainty.

COPERTURA ARTICA



<http://nsidc.org> (National Snow & Ice Data Center)

Settembre 2012: 1° minore estensione

La banchisa artica ha raggiunto il suo minimo stagionale il 16 Settembre, con un'estensione di 3,4 milioni di km², cioè quasi il **50% in meno della media** del periodo 1979-2000.



GLOBAL CLIMATE CHANGE | Vital Signs of the Planet

GLOBAL ICE VIEWER

ALASKA

GHIACCIAI

1917



2005



◀ BACK TO MAP

Alaska Range: Pedersen Glacier

◀ 16 of 17 ▶

Photographed by Louis H. Pedersen in 1917 (left) and by Bruce F. Molnia on Aug. 3, 2005 (right).
From the Glacier Photograph Collection. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center/World Data Center for Glaciology. Digital media.



GLOBAL CLIMATE CHANGE | Vital Signs of the Planet

GLOBAL ICE VIEWER

AFRICA

1993



2000



◀ BACK TO MAP

African Rift Zone: Kilimanjaro Glacier

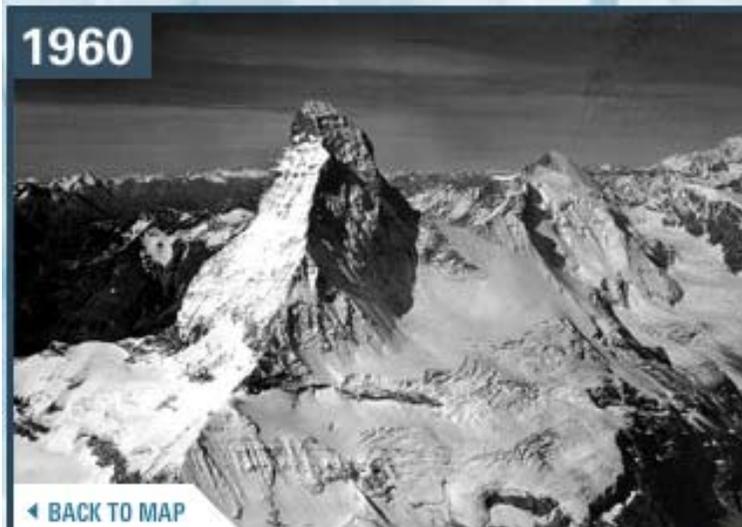
◀ 1 of 2 ▶

Top view and side view, photographed by NASA's Landsat satellite on Feb. 17, 1993 (left) and again on Feb. 21, 2000 (right).



GHIACCIAI ALPINI

Ghiacciaio d'Indren, Monte Rosa



Alps: Matterhorn

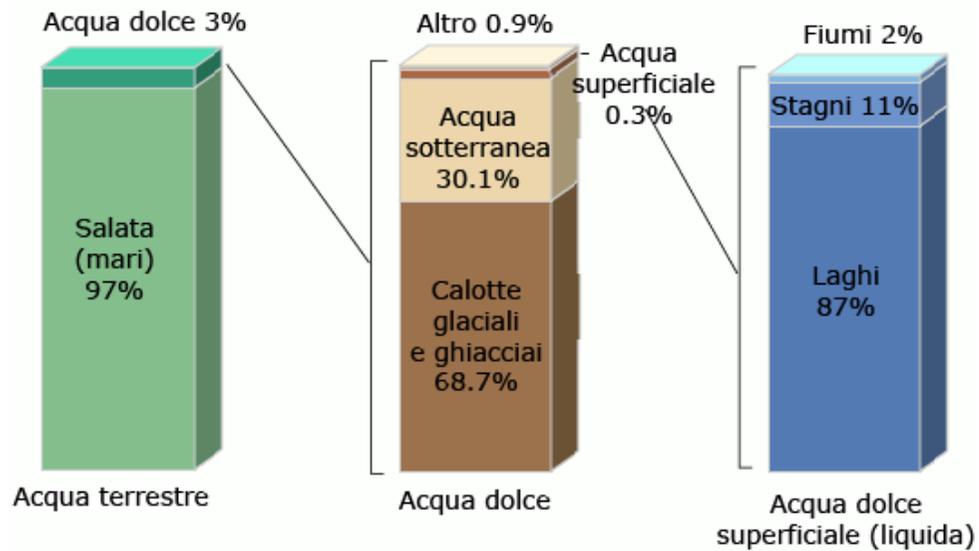
◀ 2 of 2 ▶

Photographed by Bradford Washburn on Aug. 16, 1960 at 9:00 am (left) and by David Arnold on Aug. 18, 2005 at 9:10 am (right). Courtesy of Panopticon Gallery, Boston MA.

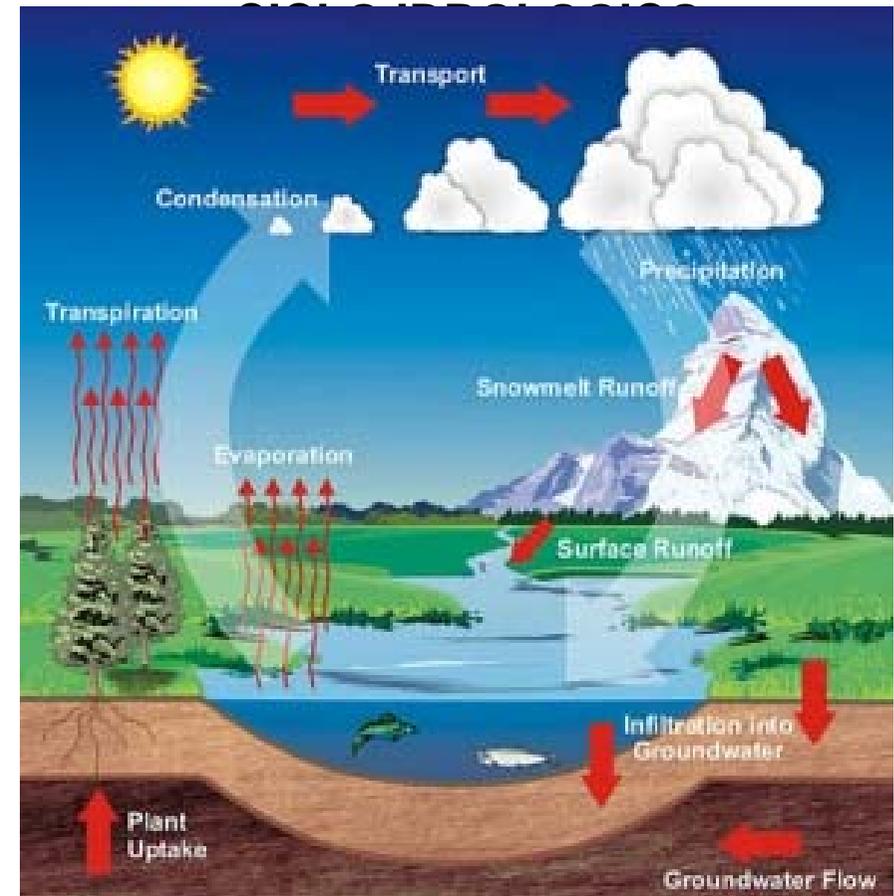


CICLO IDROLOGICO...

Distribuzione dell'acqua globale



L'acqua non è una risorsa illimitata



...E SUA ACCELERAZIONE

Ciclo idrologico = Cambiamento di stato dell'acqua = energia

Riscaldamento dell'atmosfera = **più evapotraspirazione; più precipitazioni intense e più erosione idrica.**

Le acque degli oceani e delle terre derivano da un **bilancio di perdite** per evaporazione **e acquisti** per le precipitazioni (e gli apporti fluviali)

Il bilancio ha delle fluttuazioni. Maggiori sono le fluttuazioni maggiore è l'energia richiesta per ottenerle.

Più calore e quindi energia c'è a disposizione, più H₂O c'è nel ciclo e più forti sono gli eventi precipitativi lì dove c'è surplus.

A livello globale la maggior parte dei record nazionali di eventi precipitativi estremi nelle 24h sono avvenuti nelle ultime 2 decadi 1991-2010 (indagine WMO).

Allo stesso modo, dove c'è deficit, gli eventi siccitosi sono più intensi e prolungati. La decade 2001-2010 ha visto siccità diffuse praticamente ovunque.

VARIAZIONE REGIMI PLUVIOMETRICI

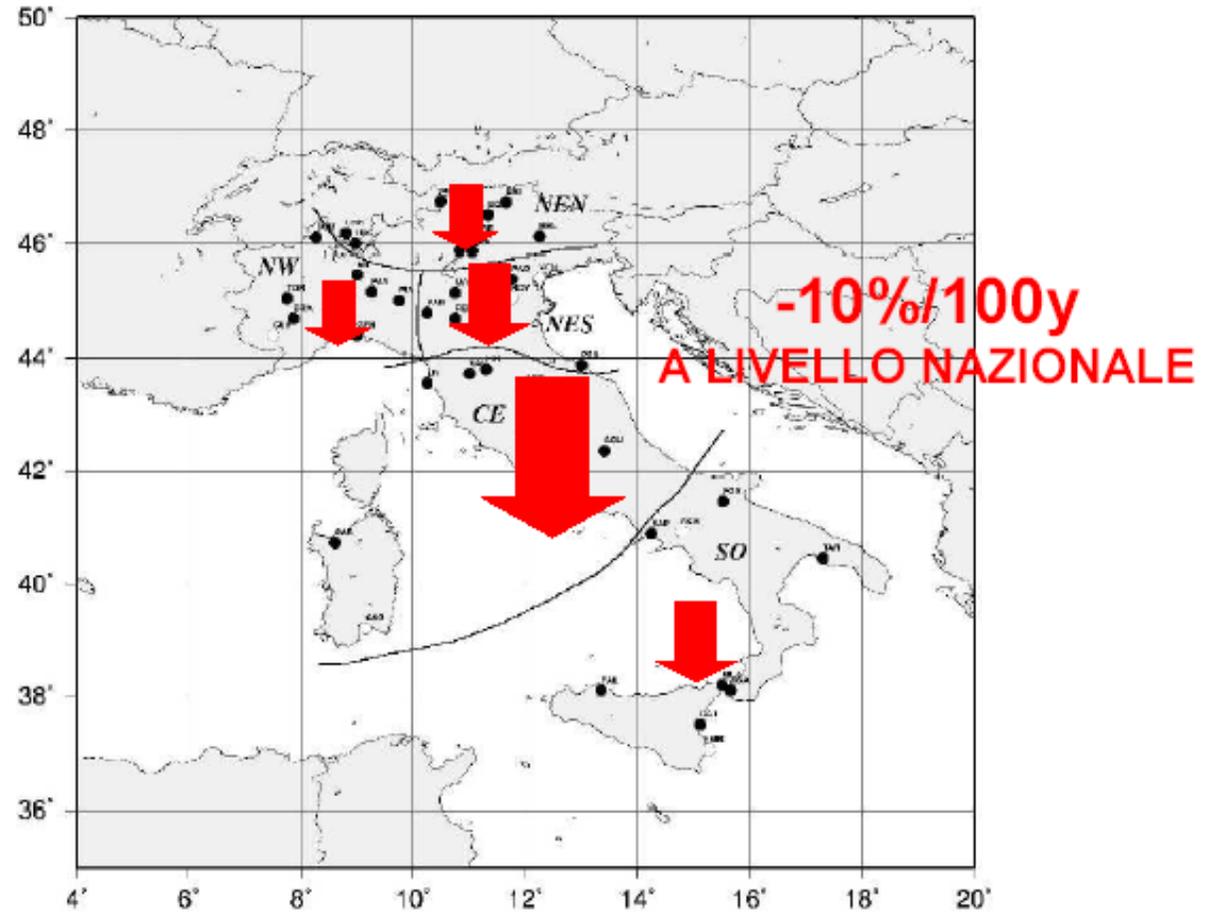
GIORNI PIOVOSI

INTENSITA' PRECIPITAZIONI

CUMULATI ANNUI

GIORNI PIOVOSI: ITALIA

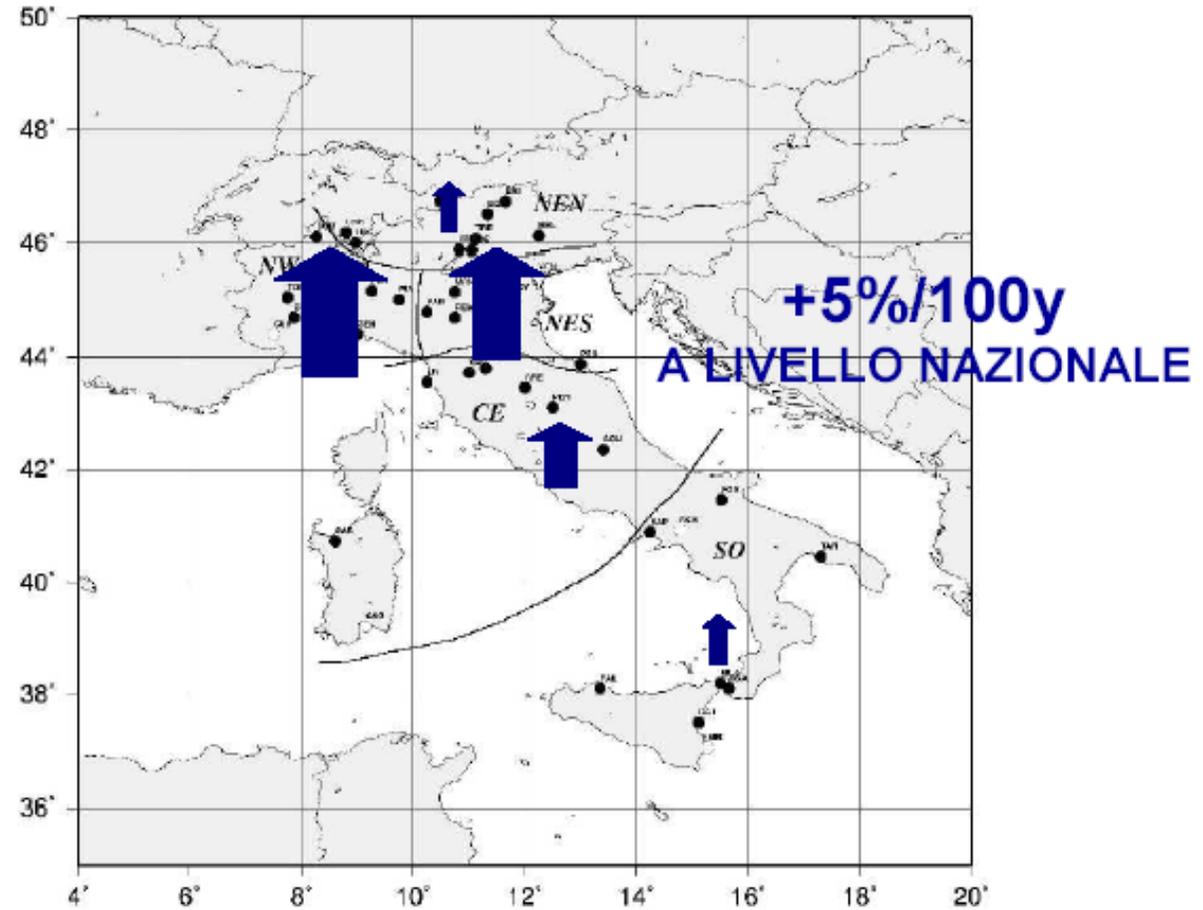
**Diminuzione del
numero di giorni
piovosi (wet days)**



Periodo 1865-2003. Fonte: Brunetti et al., 2006

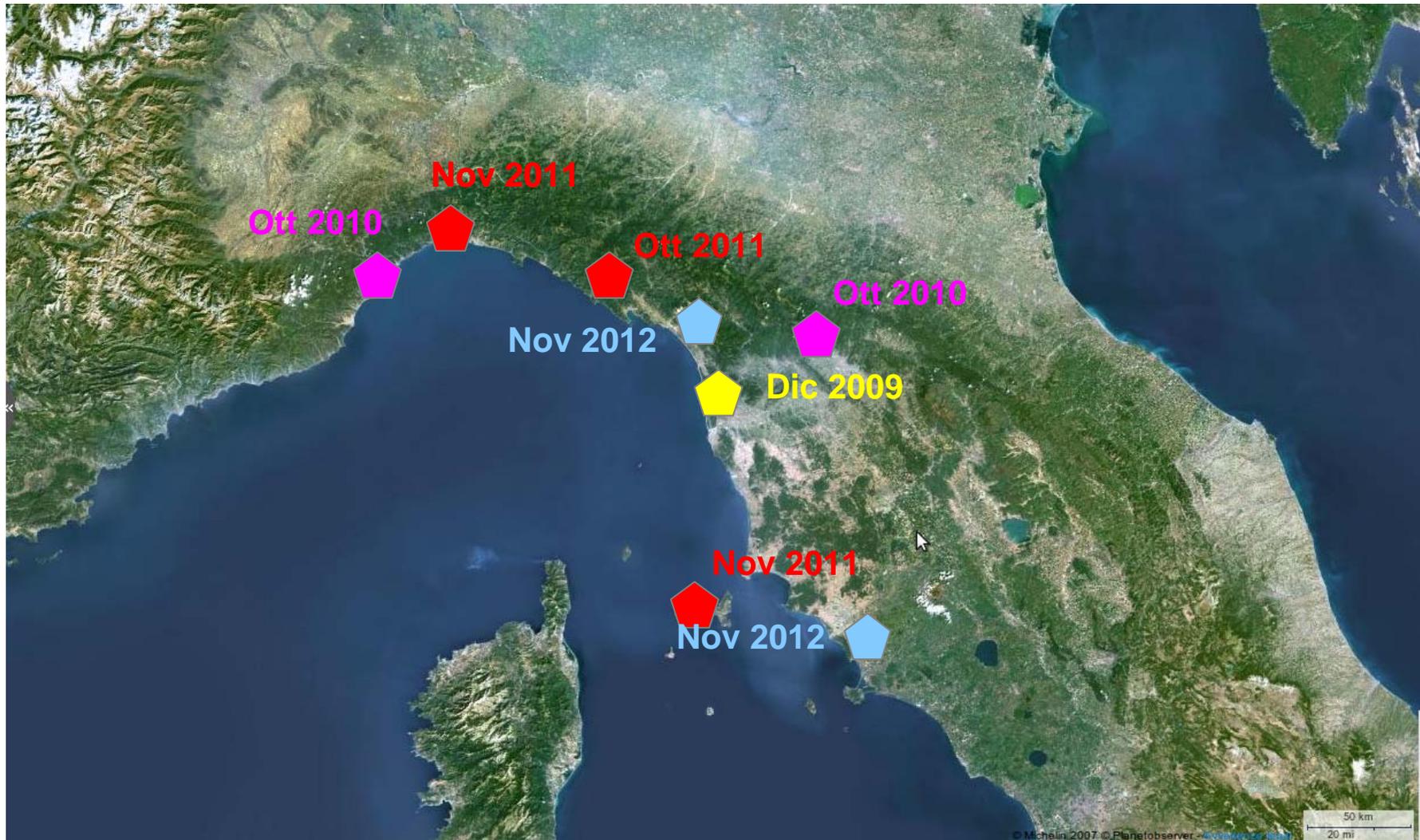
PRECIPITAZIONI INTENSE: ITALIA

Aumento del numero
di fenomeni
precipitativi intensi
(very wet days)



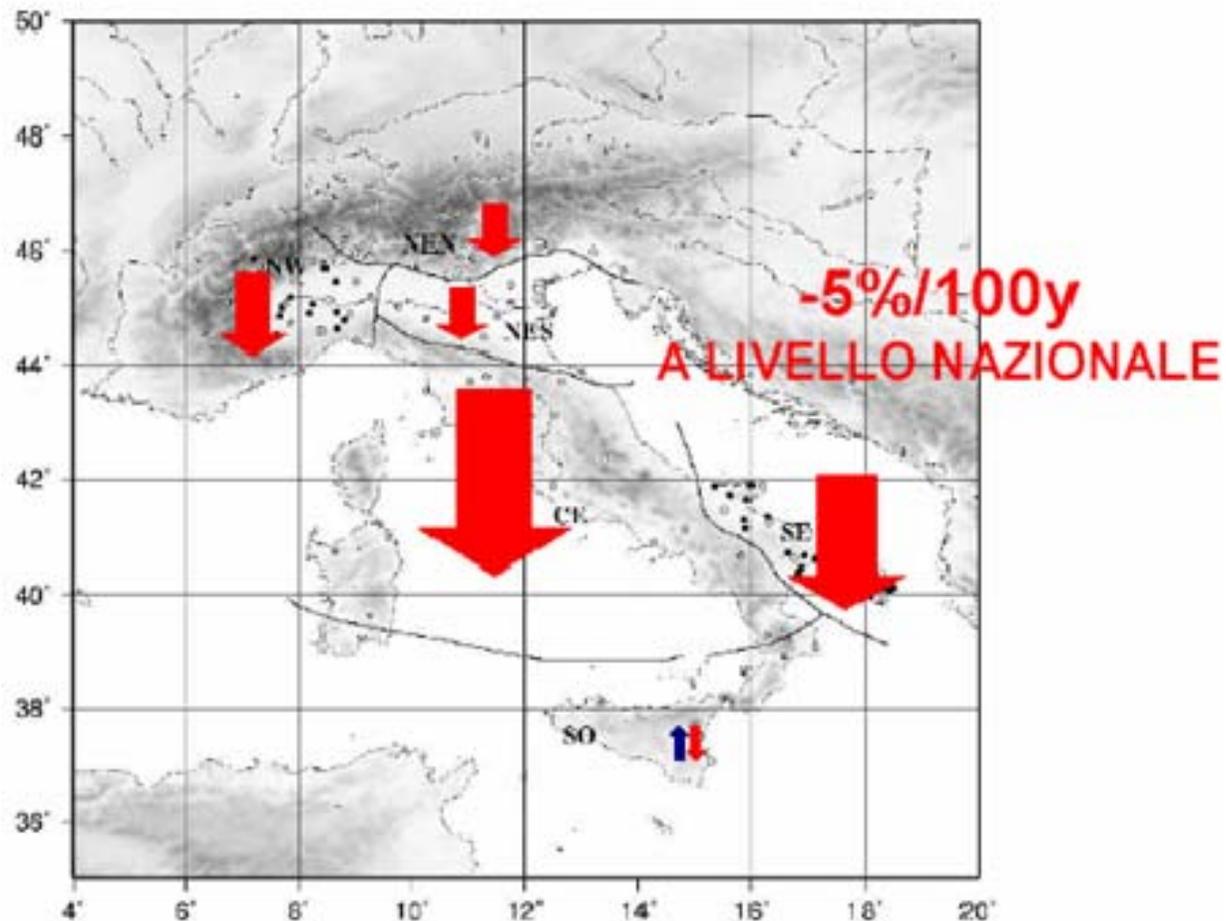
Periodo 1865-2003. Fonte: Brunetti et al., 2006

EVENTI ESTREMI: IN AUMENTO?



PIOGGIA: ITALIA

Diminuzione delle precipitazioni annuali



Periodo 1865-2003. Fonte: Brunetti et al., 2006

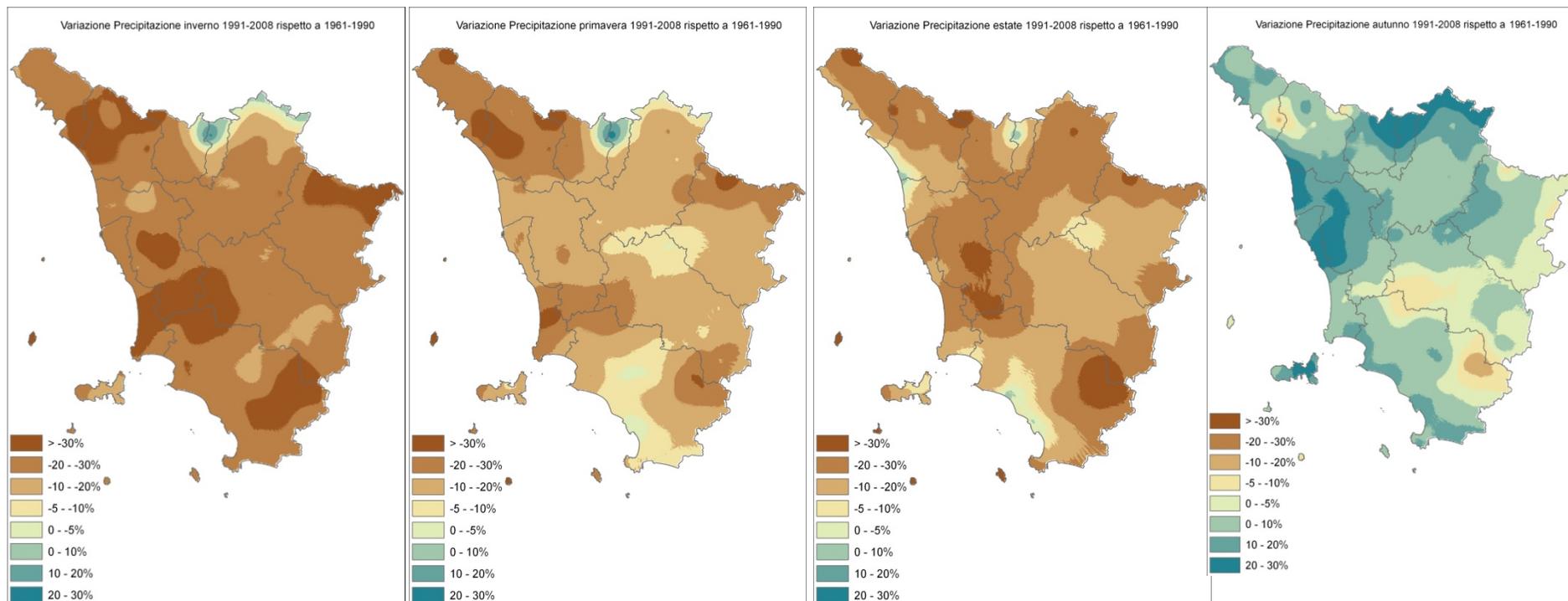
PIOGGIA: LE STAGIONI PIU' COLPITE

Inverno

Primavera

Estate

Autunno



-25.5%

-16.8%

-20.5%

+7%

Medie regionali del periodo 1991-2008 rispetto al trentennio 1961-1990

ARIDITA' vs SICCITA' vs CARENZA IDRICA

Cos'è l'aridità?

“**Caratteristica intrinseca e permanente di un territorio** legata alle peculiarità del clima locale ed al concetto di ***bilancio idrico negativo permanente***, dove l'evaporazione è elevata e le precipitazioni scarse. Per questo si verifica solo in determinate aree del pianeta”.

Cos'è la siccità?

“**Caratteristica normale e ricorrente del ciclo idrologico** connessa alla variabilità meteorologica e legata al concetto di ***deficit idrico temporaneo***. Come tale, può verificarsi in aree con differenti regimi climatici ed i suoi impatti possono variare da regione a regione”.

Cos'è la carenza idrica?

“Processo fortemente influenzato dalle attività antropiche (utenti, gestori, decisori politici), per cui la domanda è superiore alla disponibilità e che comporta un **uso non sostenibile e prolungato dell'acqua**”. Siccità intense e prolungate possono inasprire maggiormente il processo.



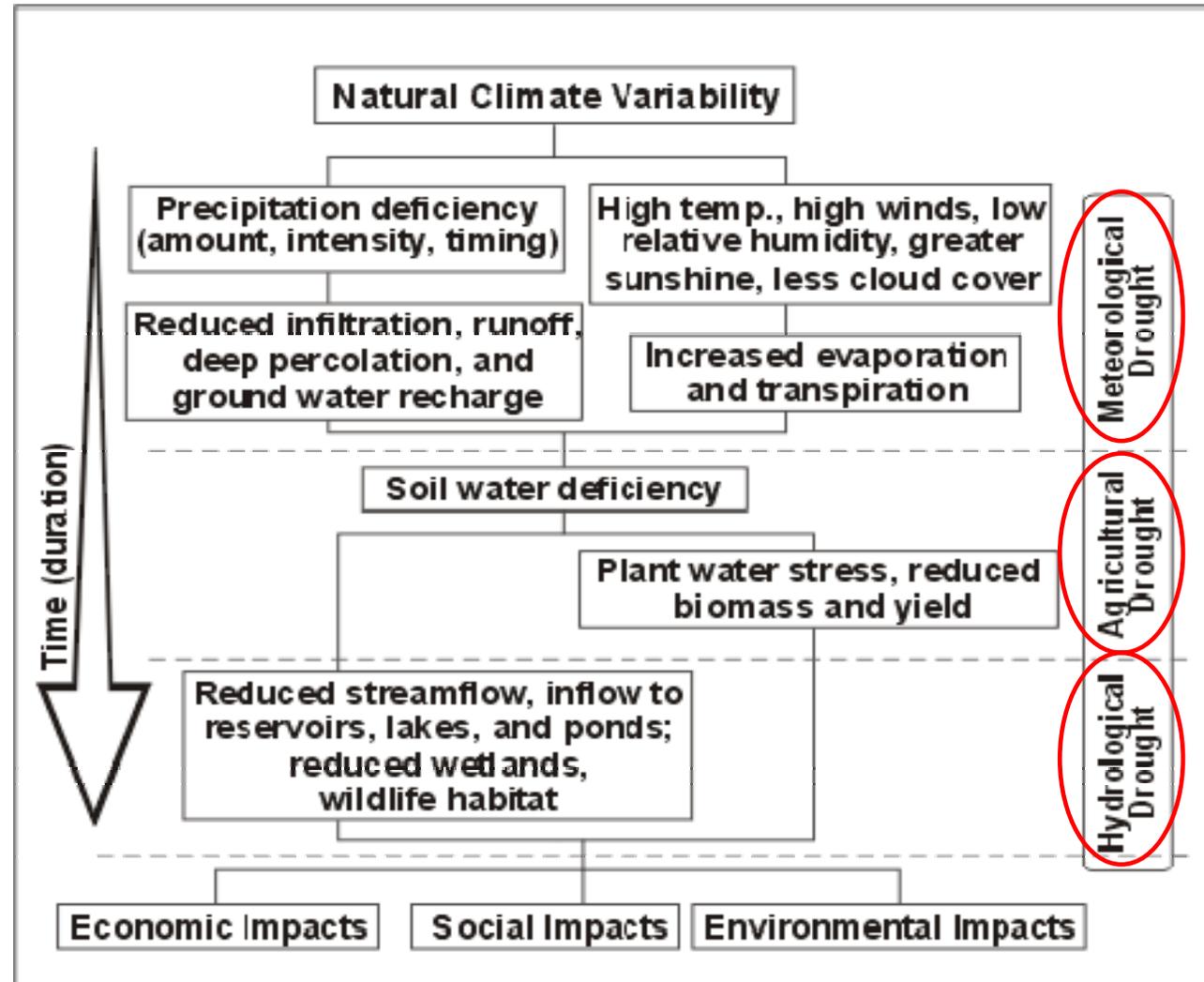
SICCITA'

Cos'è la siccità?

“Una **caratteristica normale e ricorrente del ciclo idrologico** e può verificarsi sia in aree più aride che umide”.

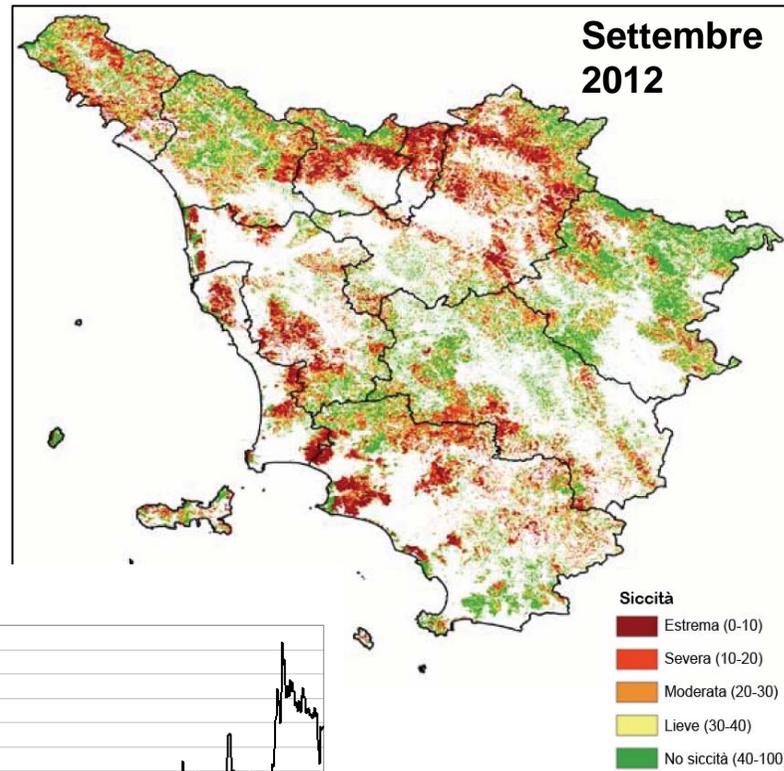
È quindi un **periodo particolarmente secco** che persiste sufficientemente a lungo da produrre un **serio squilibrio al bilancio idrologico** (danni alle colture, insufficiente ricarica delle falde, ecc.)
La gravità dell'evento siccitoso dipende dal grado di mancanza di umidità, dalla durata ed estensione dell'area interessata.

(NOAA-National Oceanic and Atmospheric Administration)

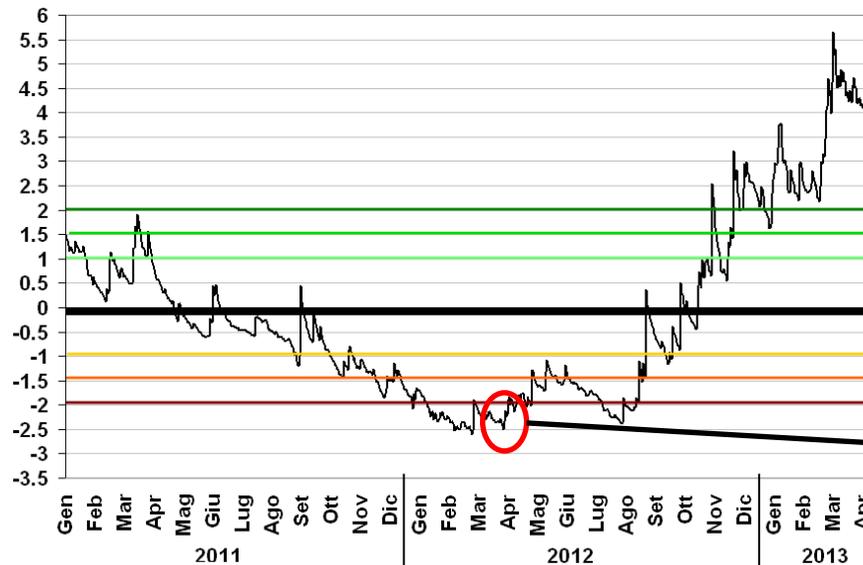


SICCITA' IN TOSCANA

**LUCCA, 2011-2012:
la più grave siccità
di lunga durata dal
1955 !!!!!**



EDI - Lucca



**Aprile 2012:
dichiarato lo stato
di emergenza idrica**

**Deficit/surplus di
pioggia da Gennaio
a Ottobre 2012**

Grosseto	- 43%
Massa	- 25%
Pisa	-24%
Firenze	- 17%
Livorno	- 17%
Pistoia	- 16%
Lucca	- 13%
Arezzo	- 1%
Siena	+10%



GLI IMPATTI



EVENTI ESTREMI



Servizio geologico, sismico e dei suoli
Emilia Romagna

FRANE

**PRECIPITAZIONI
INTENSE**

ALLUVIONI



ALLUVIONI



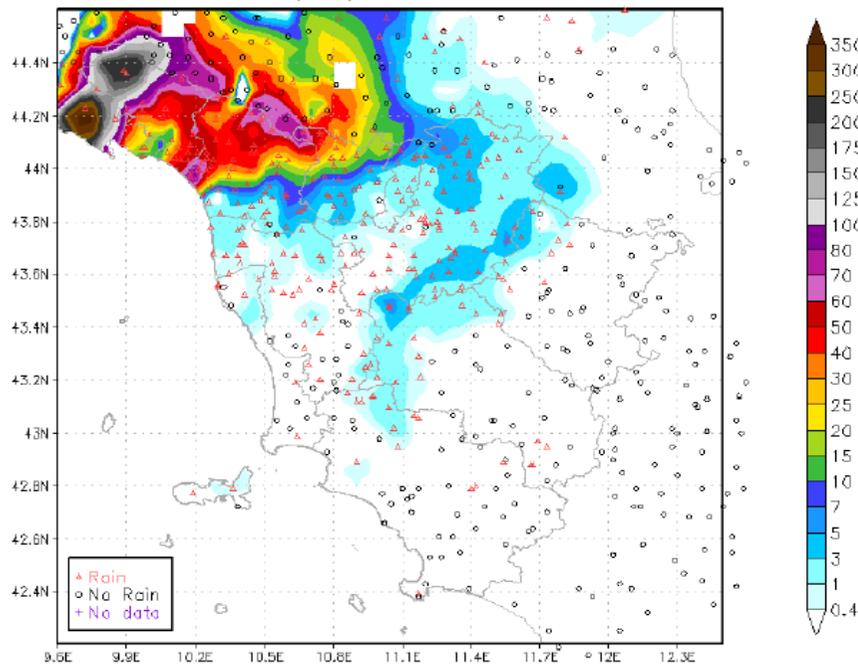
ALLUVIONI



MAREMMA
11-12 Novembre
2012

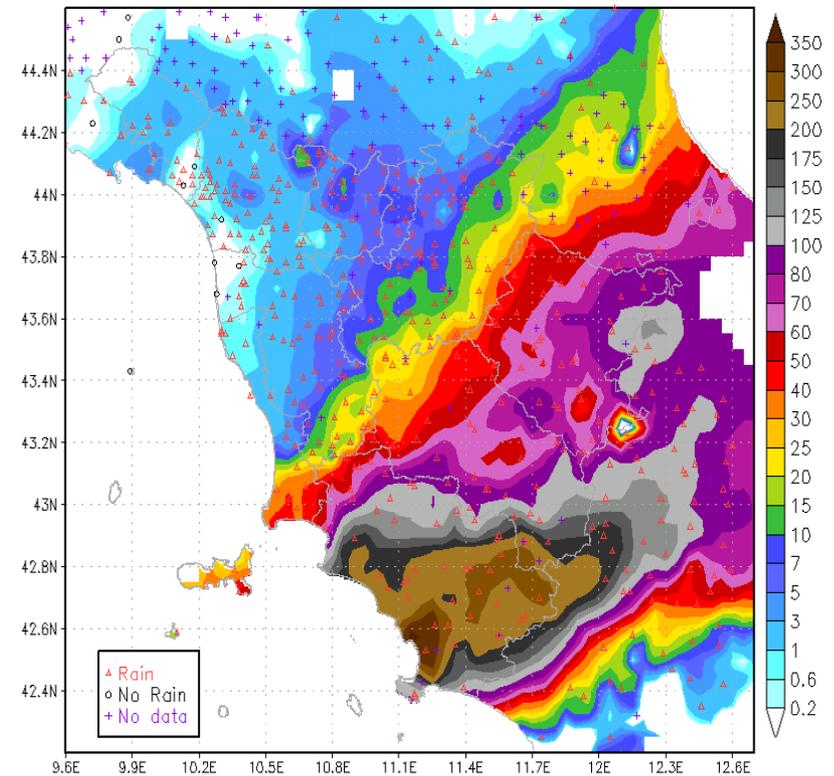
230-300 mm in 24 h
300-400 mm in 30 h

Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h
Tue, 25/10/2011 18:00 UTC



Precipitazioni osservate tra le 12 e le 18 UTC del 25/10/20

Total Precipitation [mm] cumulated on
Mon, 12/11/2012



Station Number 509/631 Interpolation Grid: 0.05 deg

MASSA
11-12 Novembre
2012

230-250 mm in 5-6 h

QUANTO L'URBANIZZAZIONE INFLUISCE SUL SISTEMA IDROLOGICO?

Le superfici urbanizzate hanno influenza sui corsi d'acqua, sulla loro qualità e sulle caratteristiche di flusso e di esondazione.



Urbanizzazione del territorio naturale



Influenza sulla capacità d'infiltrazione

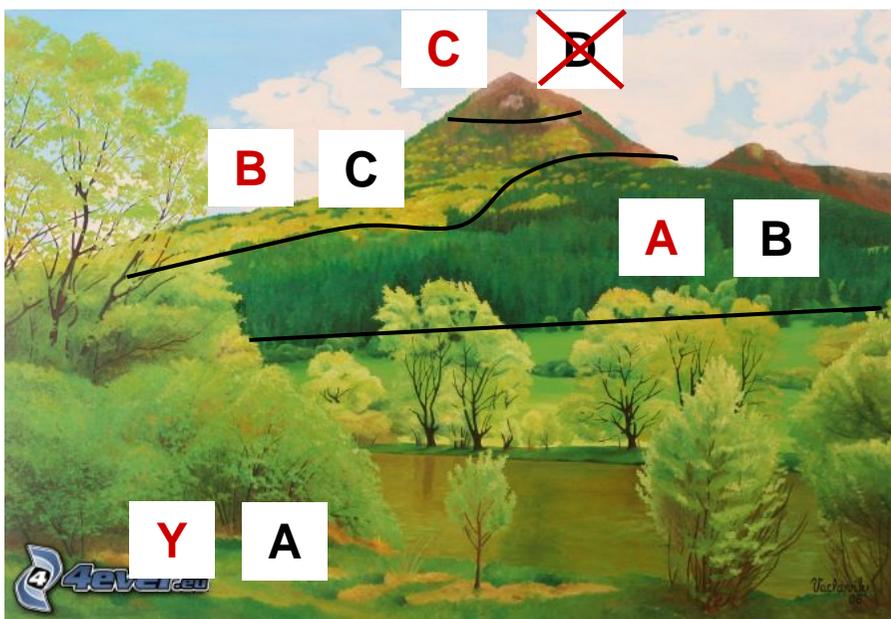


Influenza su qualità delle acque

...PERDITA BIODIVERSITA'

Spostamento della distribuzione delle specie animali e vegetali (in mancanza di barriere geografiche che possano impedire alle specie e alle comunità di migrare). A un riscaldamento del clima corrisponde uno spostamento verso latitudini e altitudini più elevate.

Riduzione della diffusione e delle popolazioni (a causa della presenza di barriere naturali o artificiali, che limitano la possibilità di spostamento delle specie).



GLI AMBIENTI PIU' A RISCHIO

Zone umide interne: un aumento di 3-4 gradi potrebbe eliminare l'85% delle zone umide, con evidenti implicazioni sul loro ruolo per le specie migratrici

Foreste: riduzione delle foreste in alcune aree del Pianeta con effetti di feedback sul clima locale

Foreste pluviali di montagna: attraverso l'espansione della foresta alle basse quote

Foreste boreali: spostamento verso le alte latitudini con riduzione della superficie

Ecosistemi artici: riduzione della tundra in termini di superficie e di specie presenti

Ecosistemi artici: invasione delle formazioni arbustive e forestali negli ambienti di prateria alpina

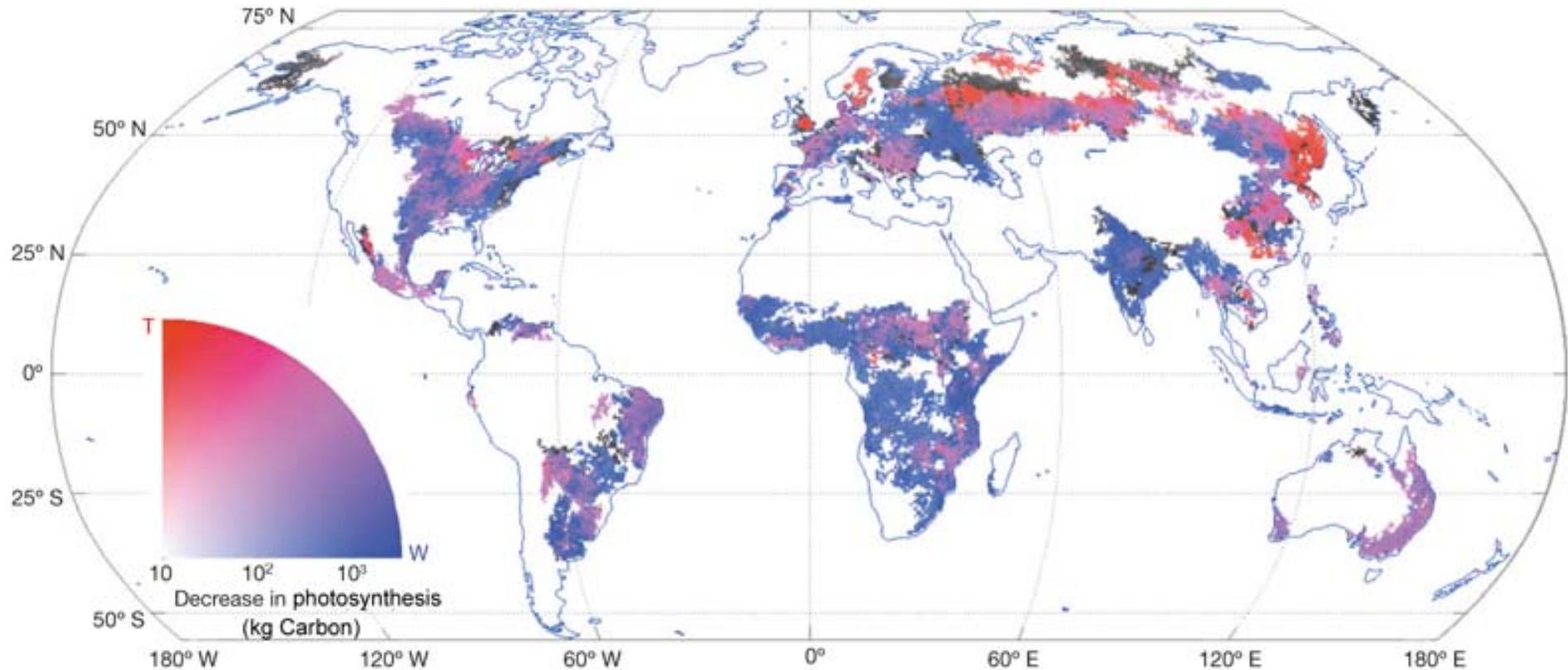
Ambienti insulari di scarsa elevazione: riduzione delle terre insulari con scomparsa di colonie di uccelli marini

Ambienti aridi e semi-aridi: ci si attende deserti più caldi e secchi

Barriere coralline: l'aumento della temperatura del mare ne causa la morte

Mangrovie: riduzione per scomparsa delle aree di transizione terra-mare

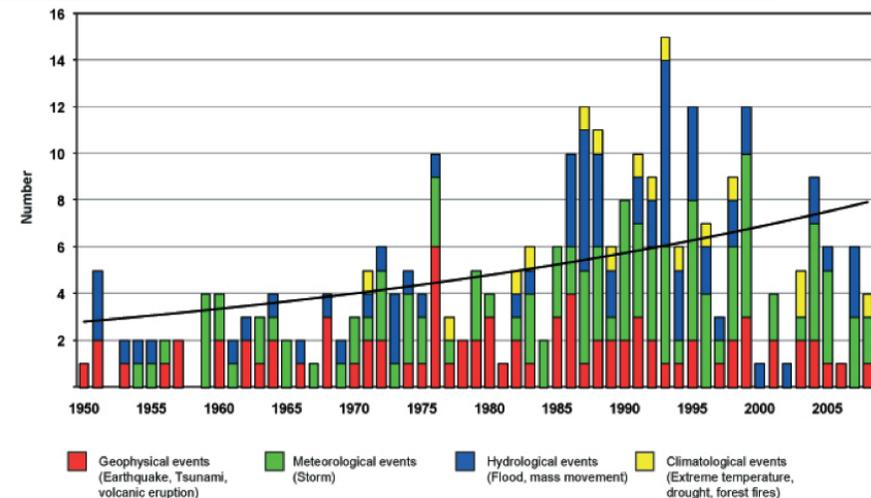
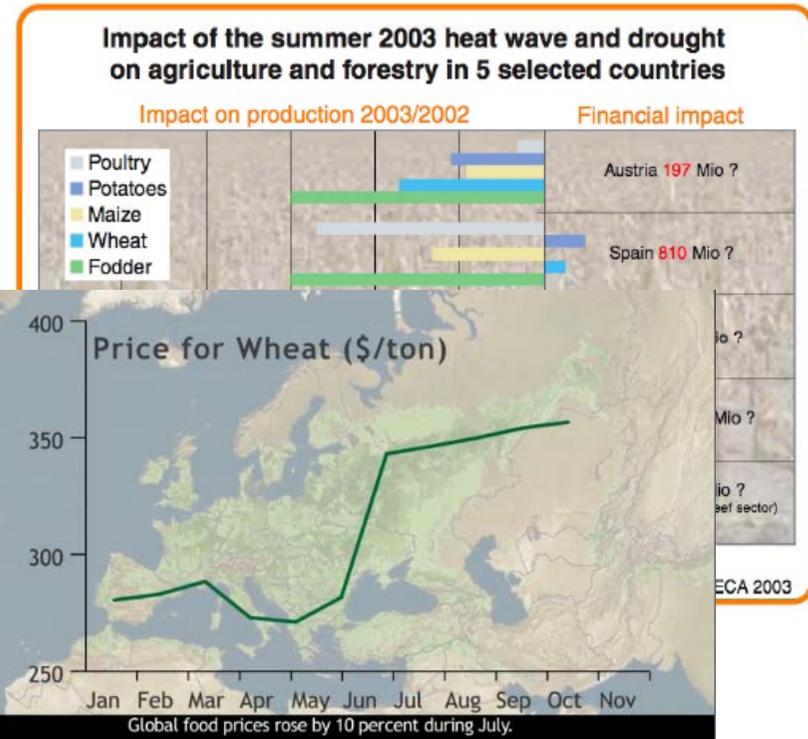
...RIDUZIONE ATTIVITA' FOTOSINTETICA



Regioni della terra in cui siccità (blu), alte temperature (rosso), entrambe (viola) ed altri eventi estremi (grigio) influiscono negativamente sull'assorbimento di CO₂. Colori più tenui indicano un effetto minore, colori più intensi un effetto più forte.
(Fonte: Nature, issue from 15.8.2013, doi 10.1038/nature12350)

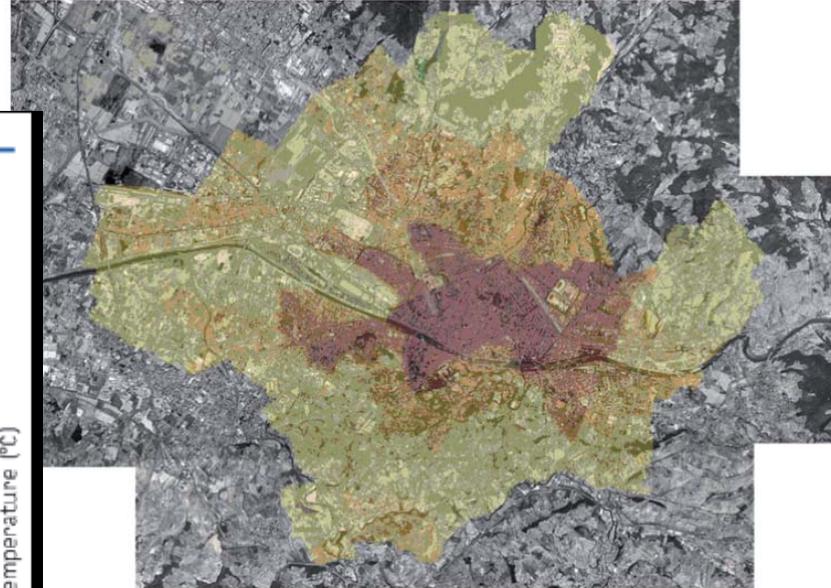
...ECONOMIA

- Ondata di calore 2003: in Europa riduzioni e perdite in agricoltura per **13 miliardi Euro**; record negativi per i livelli di fiumi ed invasi con ripercussioni per irrigazione ed energia elettrica.
- Siccità e incendi 2011-2012: **50 milioni di Euro** di danni nella provincia di Firenze e **19** in quella di Lucca (comparto agro-zootecnico); in Toscana **agricoltura** in ginocchio con produzioni cereali -40%, orticole -40/50%, settore zootecnico -40/50% per mancanza di foraggio fresco; **riserve idriche** ridotte al minimo con Bilancino 37 milioni m³ invece dei 69 che può contenere e la sorgente dell'Arno in secca ad Agosto.
- Aumentano le catastrofi legate ad eventi naturali legati al clima



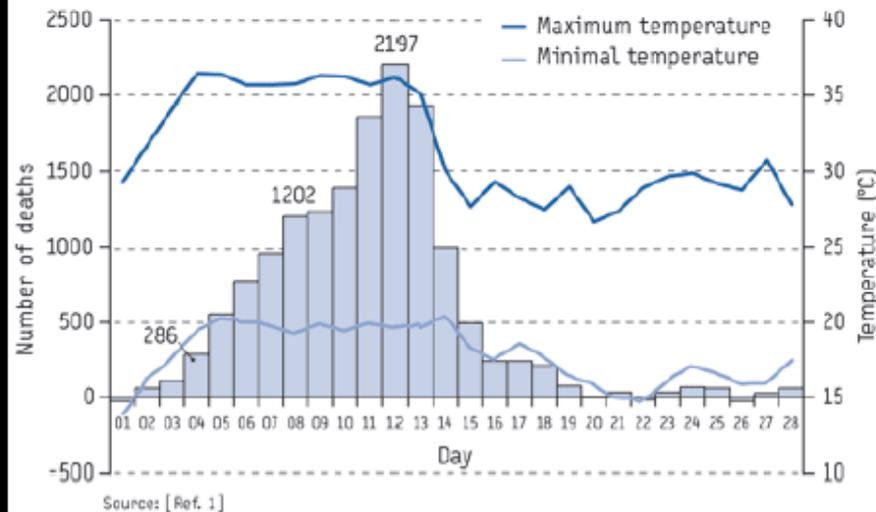
...SALUTE

- L'isola di calore urbana



FIGURE

Daily excess of deaths during August 2003 and minimal and maximal daily temperatures, France



http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/unexpected/unexpected_1_en.htm

© European Communities, 1995-2006

Morti per ondate di calore nel 2003: **35.000**

- Aumento della diffusione di vettori di malattie infettive (zanzara tigre, zecche, ecc.)

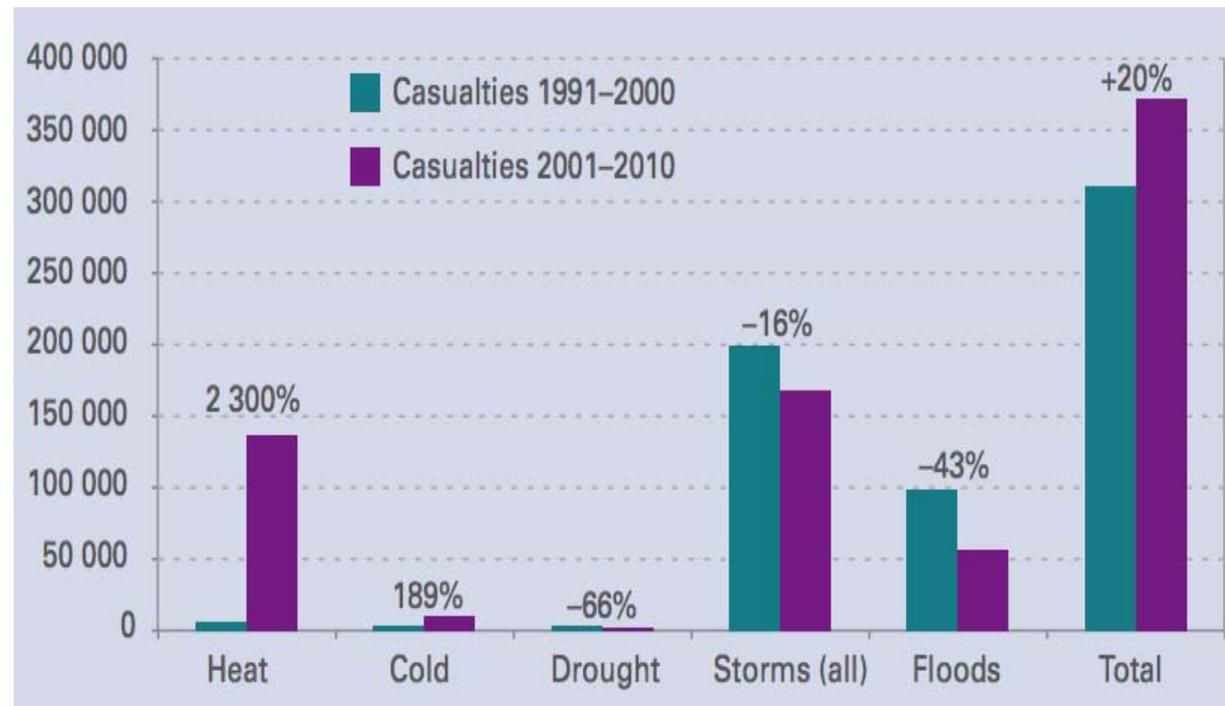


- Scarsità di cibo

...SALUTE

Alcuni eventi estremi hanno provocato un netto incremento di decessi nell'ultimo decennio 2001-2010

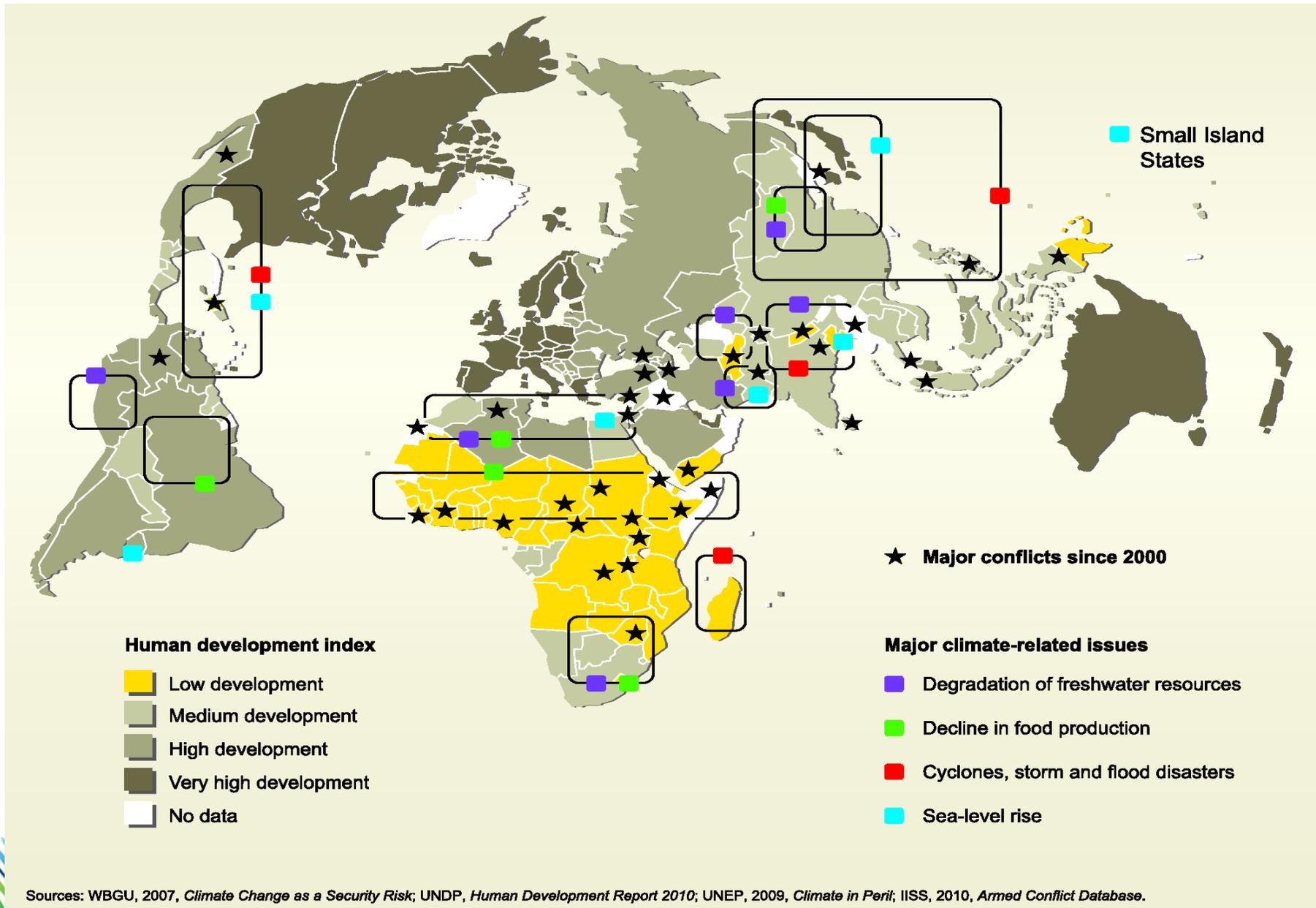
Per altri c'è stata una diminuzione, in parte dovuta a sistemi di allerta più efficaci e una maggiore prontezza negli interventi



Morti legate agli eventi estremi della decade 2001-2010 rispetto a quelle della decade precedente 1991-2000 (numero di vittime sull'asse delle ordinate e percentuali sulle barre). (WMO, 2013)

...Profughi ambientali e conflitti per le risorse

Environmental factors and conflicts possibly causing migration



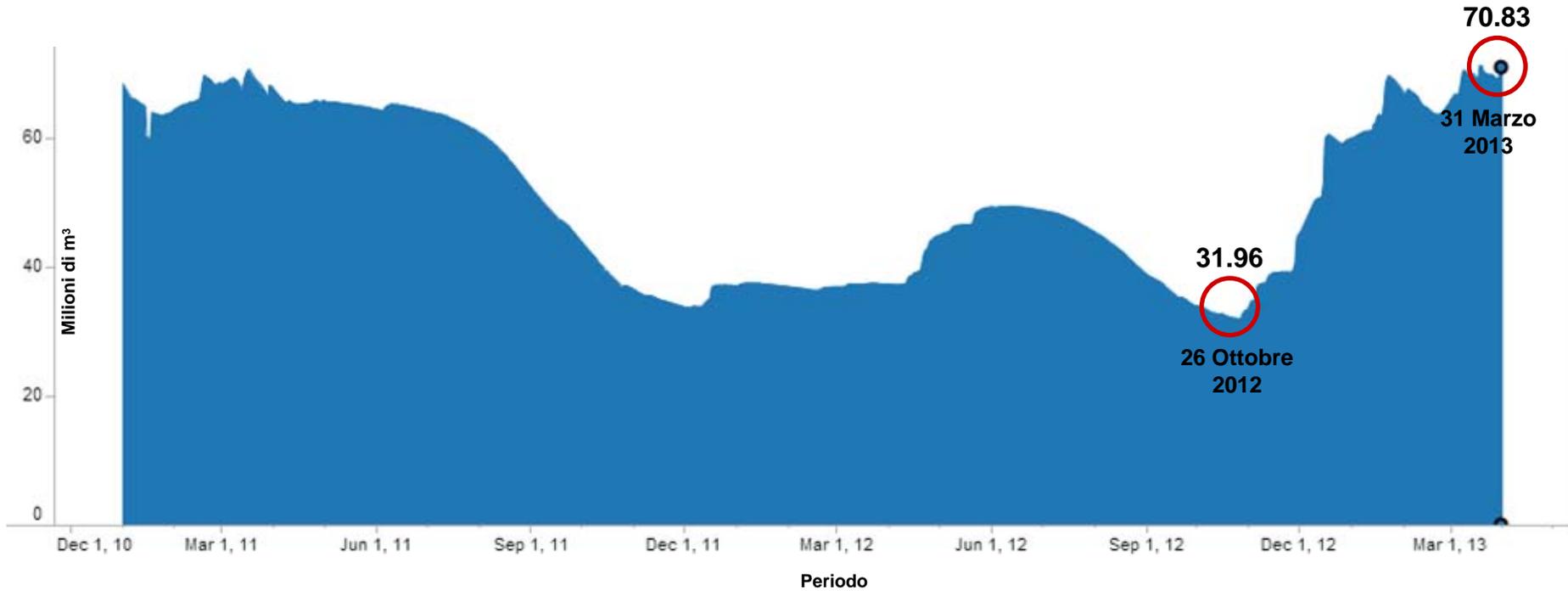
Sources: WBGU, 2007, *Climate Change as a Security Risk*; UNDP, *Human Development Report 2010*; UNEP, 2009, *Climate in Peril*; IISS, 2010, *Armed Conflict Database*.

IMPATTI SOCIALI, AMBIENTALI ED ECONOMICI

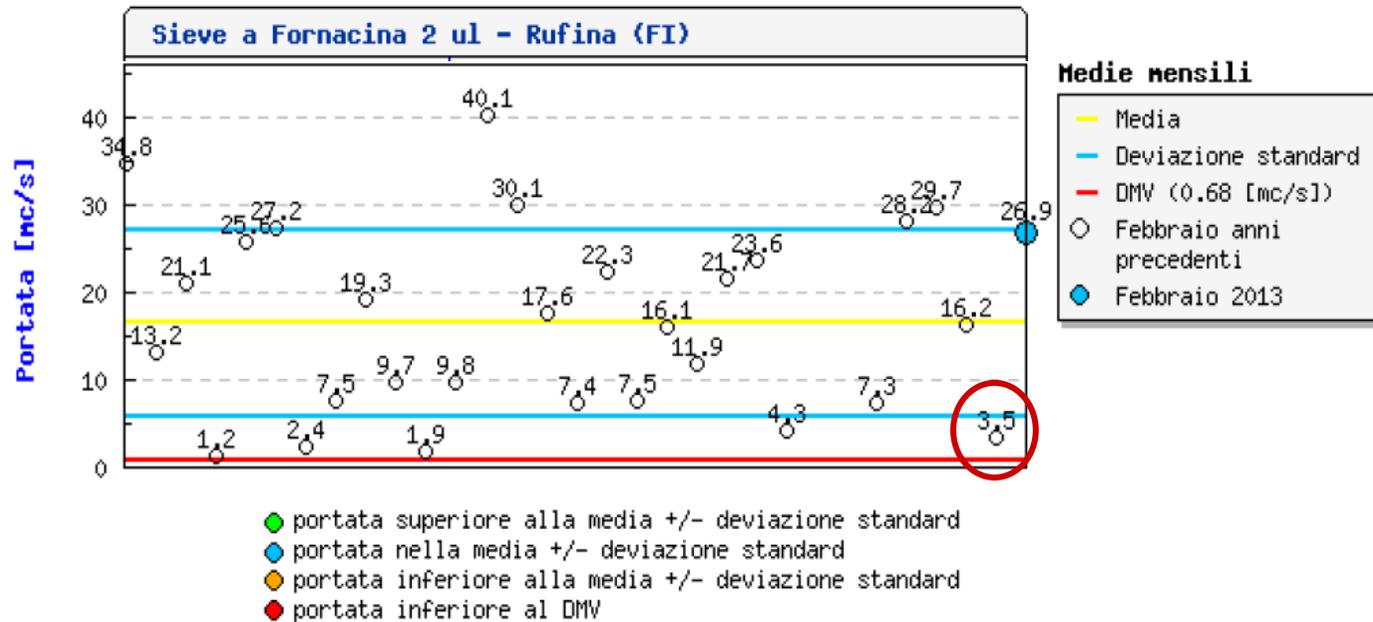
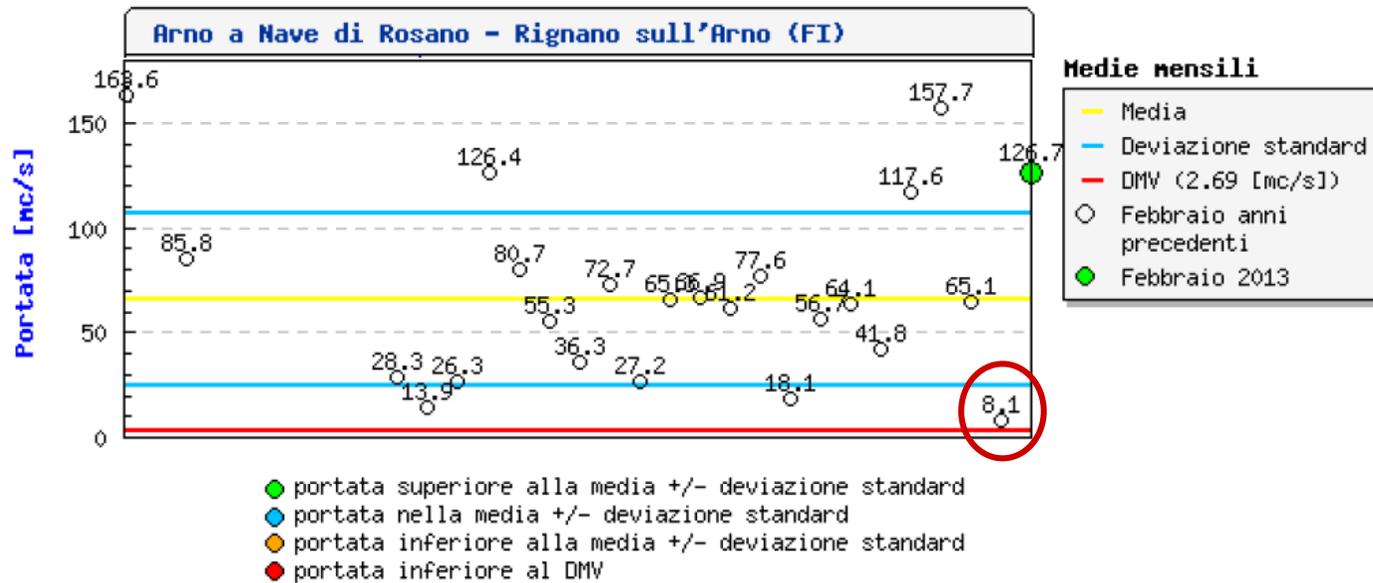


L'INVASO DI BILANCINO

Quantità di acqua dell'invaso dal 1 Dicembre 2010 al 31 Marzo 2013



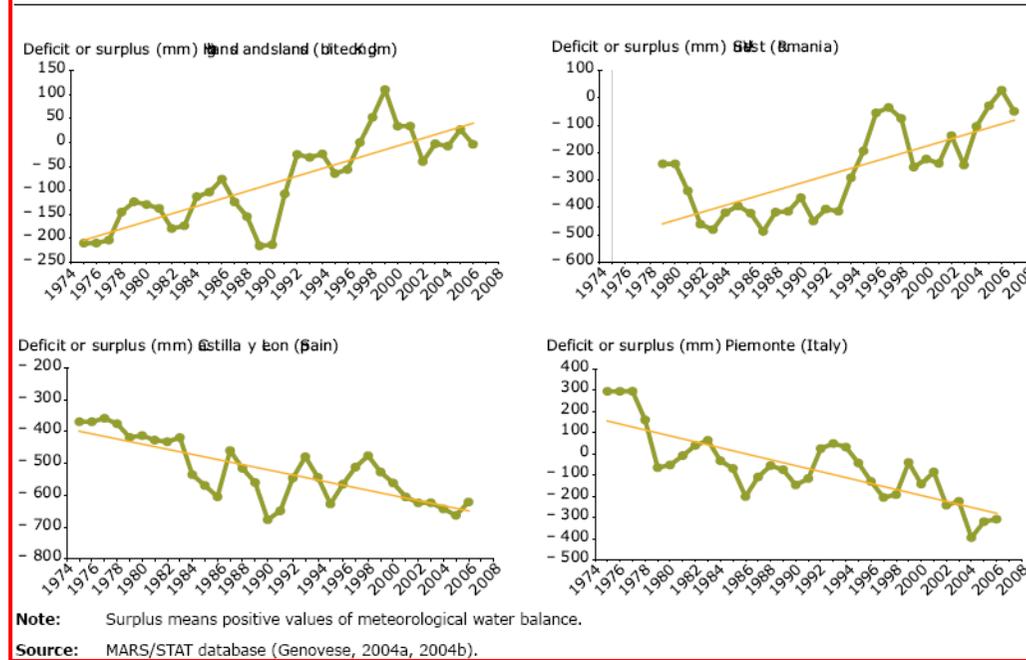
LE PORTATE DEI FIUMI



...L'AGRICOLTURA



Figure 5.40 Meteorological water balance in selected parts of Europe 1975–2007

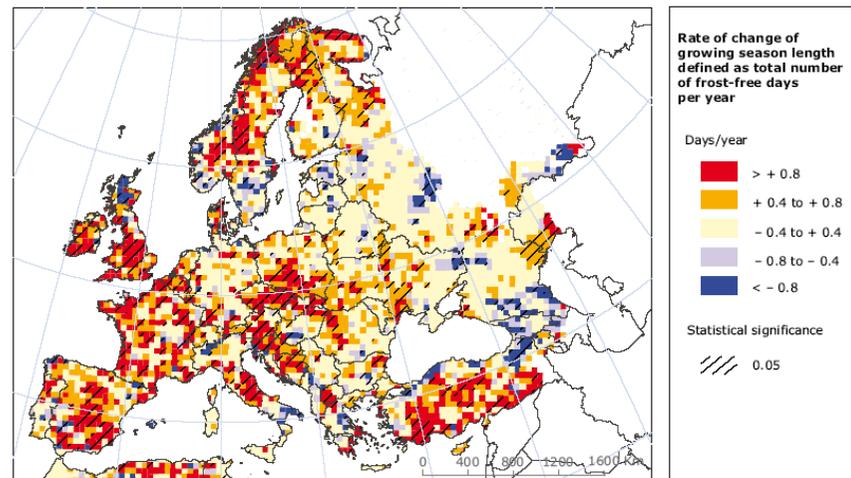


Bilancio idrico Nord e Sud Europa

Lunghezza stagione vegetativa

Volumi di H₂O richiesti per evitare stress idrici

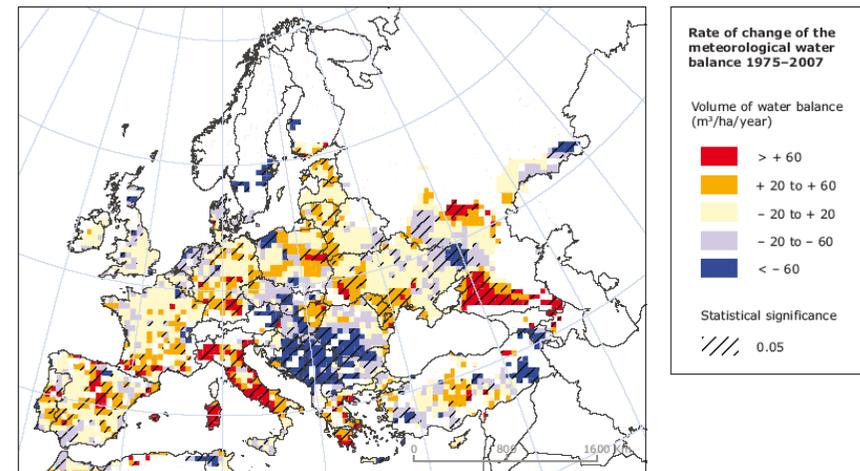
Map 5.40 Rate of change of crop growing season length 1975–2007



Note: The rate of change (number of days per year) of the duration of the growing season (defined as total number of frost-free days per year) as actually recorded during the period 1975–2007.

Source: MARS/STAT database (Genovese, 2004a, 2004b).

Map 5.42 Rate of change of the meteorological water balance 1975–2007



Note: The rate of change of the 'meteorological water balance', expressed in m³ ha⁻¹ y⁻¹. The map provides an estimate of the increase (red in the map) or decrease (blue in the map) of the volume of water required from irrigation in order to ensure that crop growth is not limited by water stress.

Source: MARS/STAT database (Genovese, 2004a, 2004b).

LA REAZIONE DEGLI ECOSISTEMI

NEE (Net Ecosystem Exchange) - 1996

Condizioni climatiche avverse (*ondate di calore e siccità*) influenzano la **capacità di immagazzinare carbonio (e quindi CO₂)** da parte degli ecosistemi forestali

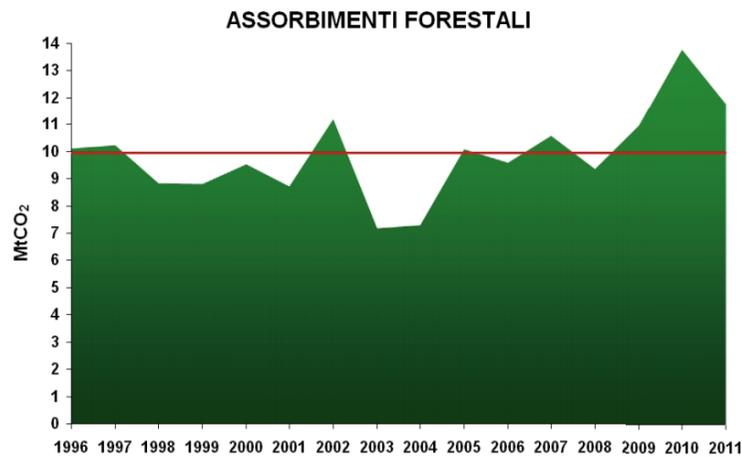
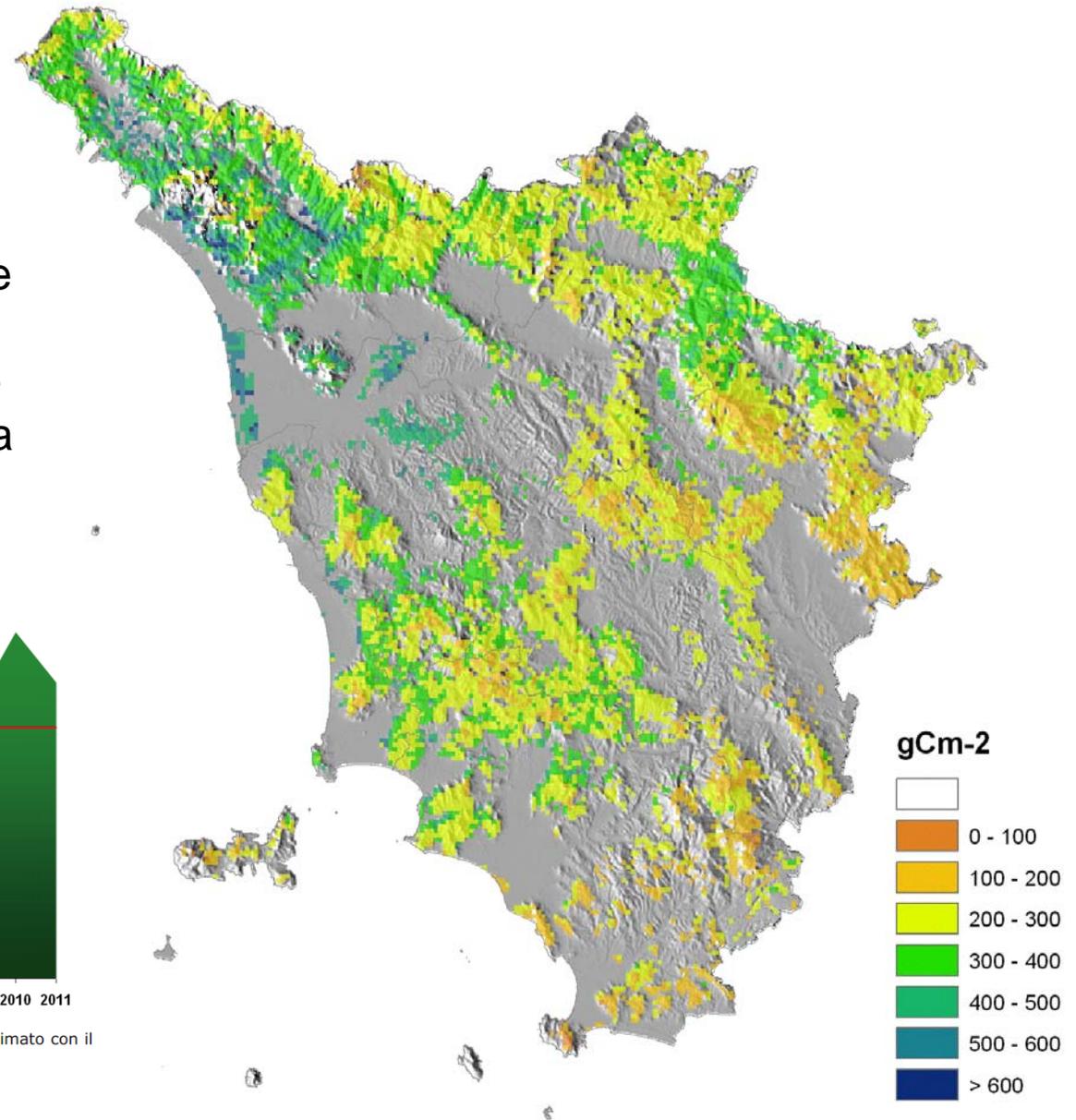
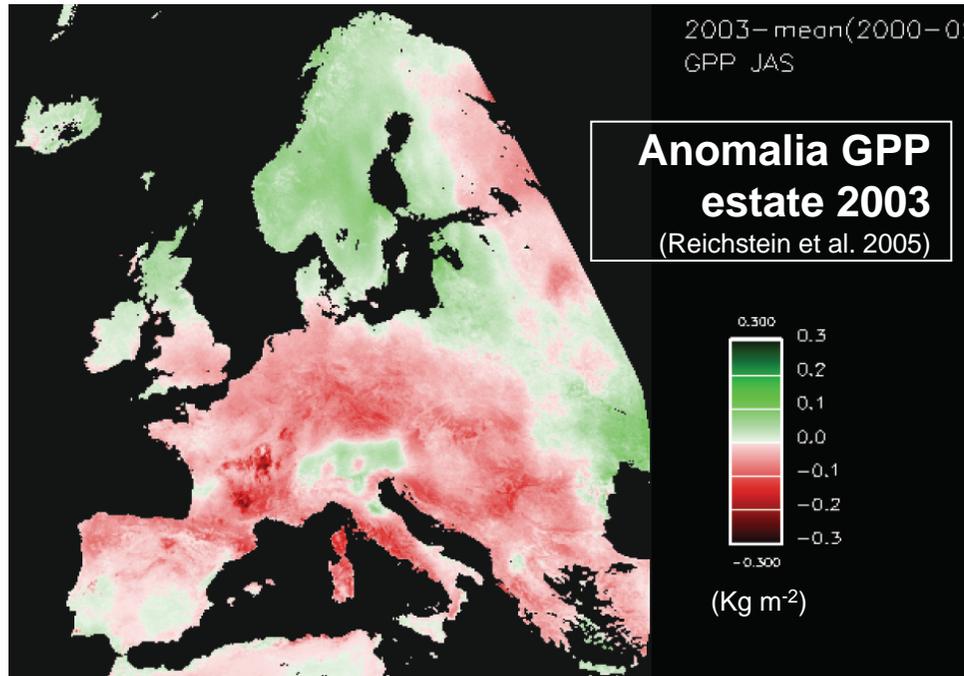


Fig. 7 - NEE (scambio netto di CO₂ dell'ecosistema) delle foreste toscane stimato con il modello Biome-BGC. (Fonte: IBIMET-LaMMA)



...LE FORESTE



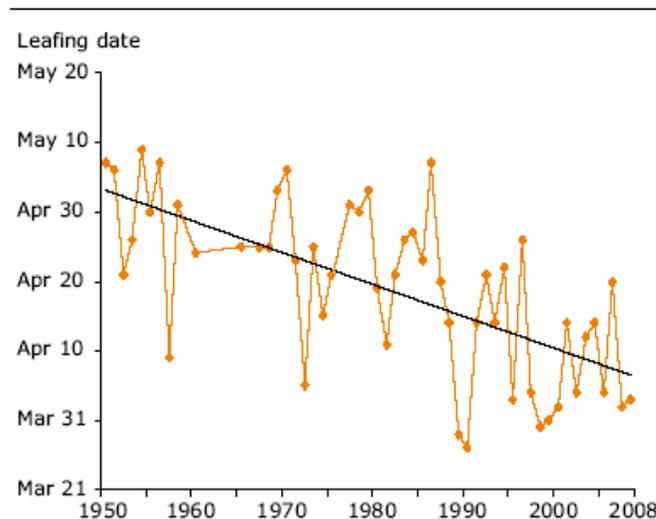
Produttività

Riduzione del 30% della GPP degli ecosistemi naturali

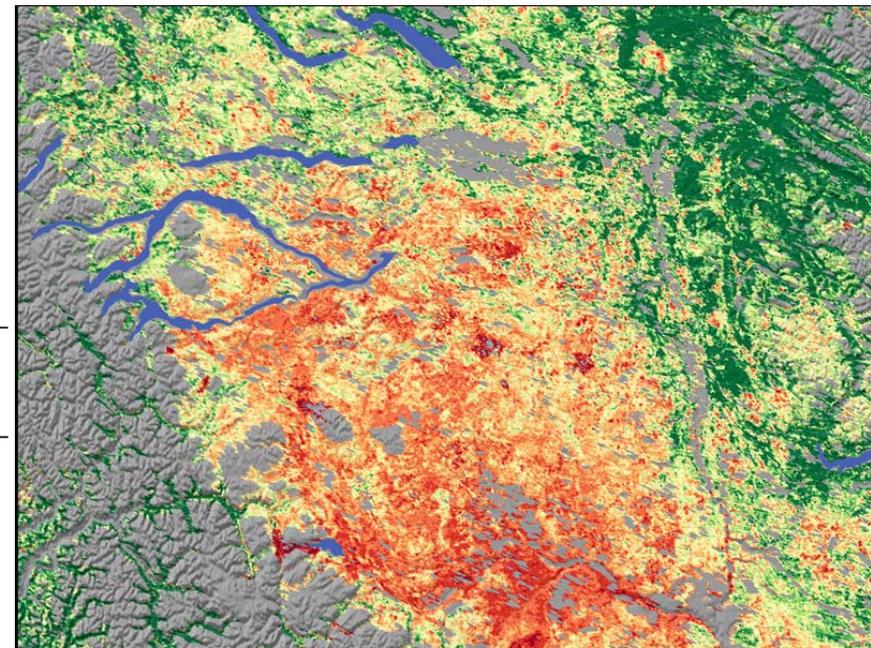
Numero elevato di incendi boschivi

Emissioni di CO₂ dal suolo

Figure 5.33 Oak (*Quercus sp*) leafing date in Surrey (United Kingdom) 1950-2008



Ciclo vegetativo

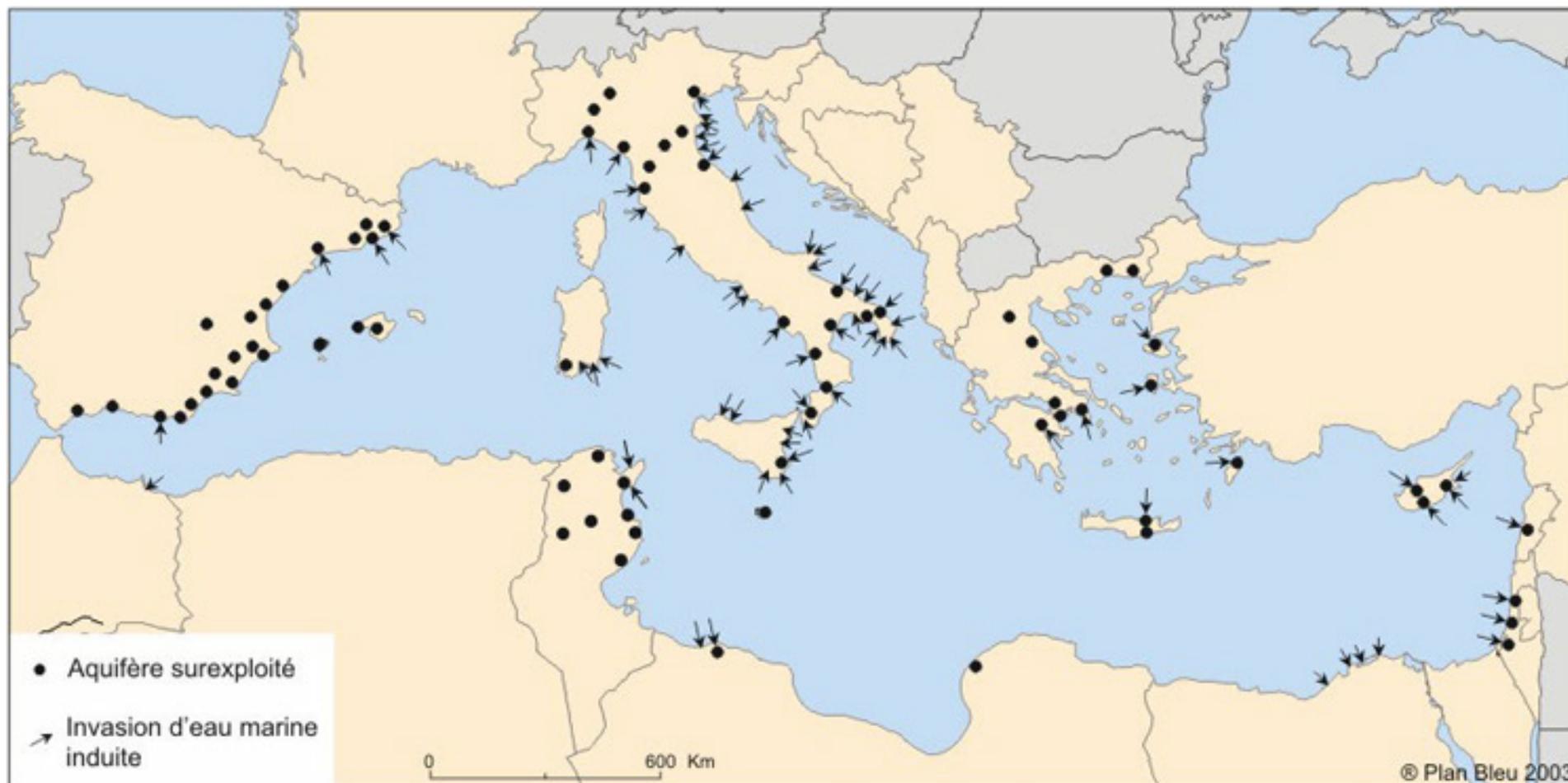


Mountain pine beetle populations have exploded across western North America, as fewer colder nights freeze the insects and keep their numbers in check. The beetles feed and lay eggs in pine trees, eventually, a large enough infestation can kill the tree. The current infestation in British Columbia's forests, which began in the 1990s, is ten times larger than any other on record. In this 2006 false-color image, trees damaged and destroyed by beetles, shown in red, yellow and brown, cover a wide swath in the Cariboo region of British Columbia. Healthy, growing forests take up carbon dioxide (a powerful greenhouse gas) and produce oxygen. Dead forests release carbon dioxide when trees decay, and could accelerate warming. The Canadian Forest Service predicts that beetle-damaged Canadian forest tracts will release 220 megatons of carbon dioxide into the atmosphere by 2020.

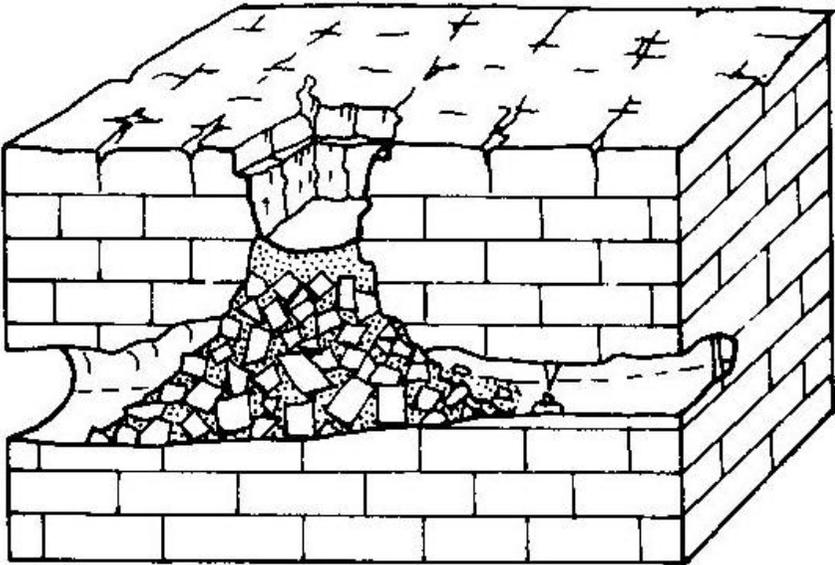
Image taken by the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) onboard NASA's Terra satellite in June/July 2006.

Parassiti

SOVRASFRUTTAMENTO E SALINIZZAZIONE DELLE FALDE



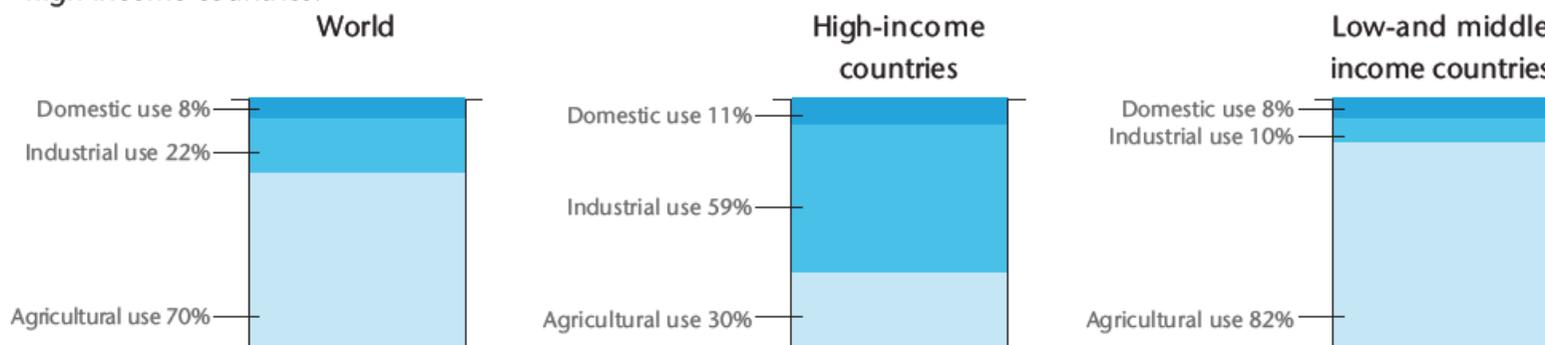
SUBSIDENZA



USO DELL'ACQUA

Competing water uses for main income groups of countries⁶

Industrial use of water increases with country income, going from 10% for low- and middle- income countries to 59% for high-income countries.



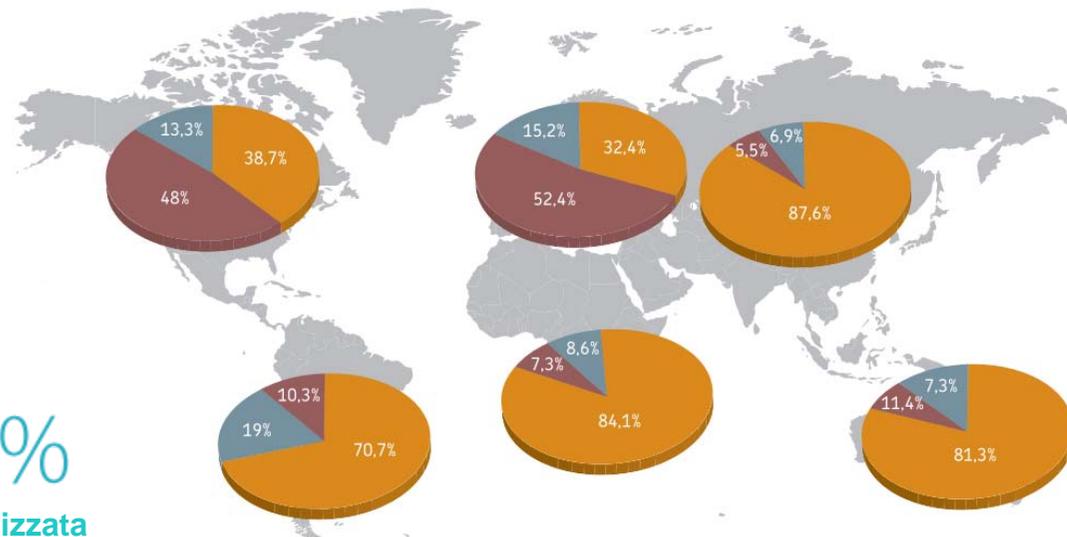
Ref. 6: UNESCO, "Water for People, Water for Life", United Nations World Water Development Report, 2003.

Paesi sviluppati e Paesi in via di sviluppo ripartiscono diversamente l'uso dell'acqua



70%

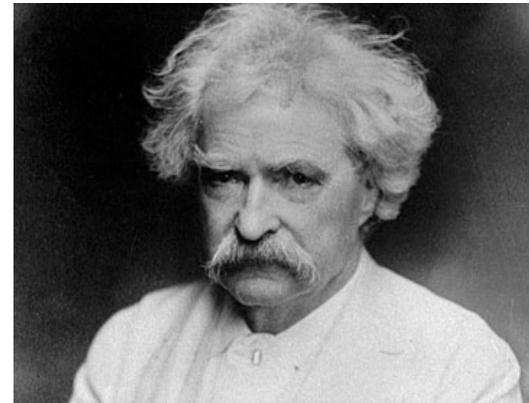
Acqua dolce è utilizzata in agricoltura



■ Industria
■ Agricolo
■ Domestico

Fonte: FAO Water, *Water at a Glance*, 2007.

LA CRISI IDRICA



*“Whiskey is for drinking.
Water is for fighting over.”*
(Attributed to Mark Twain)

PERCHE' SI RIDUCE LA DISPONIBILITA' DI H₂O

Scenario attuale e futuro della risorsa idrica



AUMENTO DELLA DOMANDA



ACCESSO ALL'ACQUA

Target di **dimezzamento** della **popolazione senza accesso all'acqua potabile** raggiunto 5 anni prima del 2015.

Se il trend dovesse continuare, il 92 % della popolazione avrà accesso garantito entro il 2015.

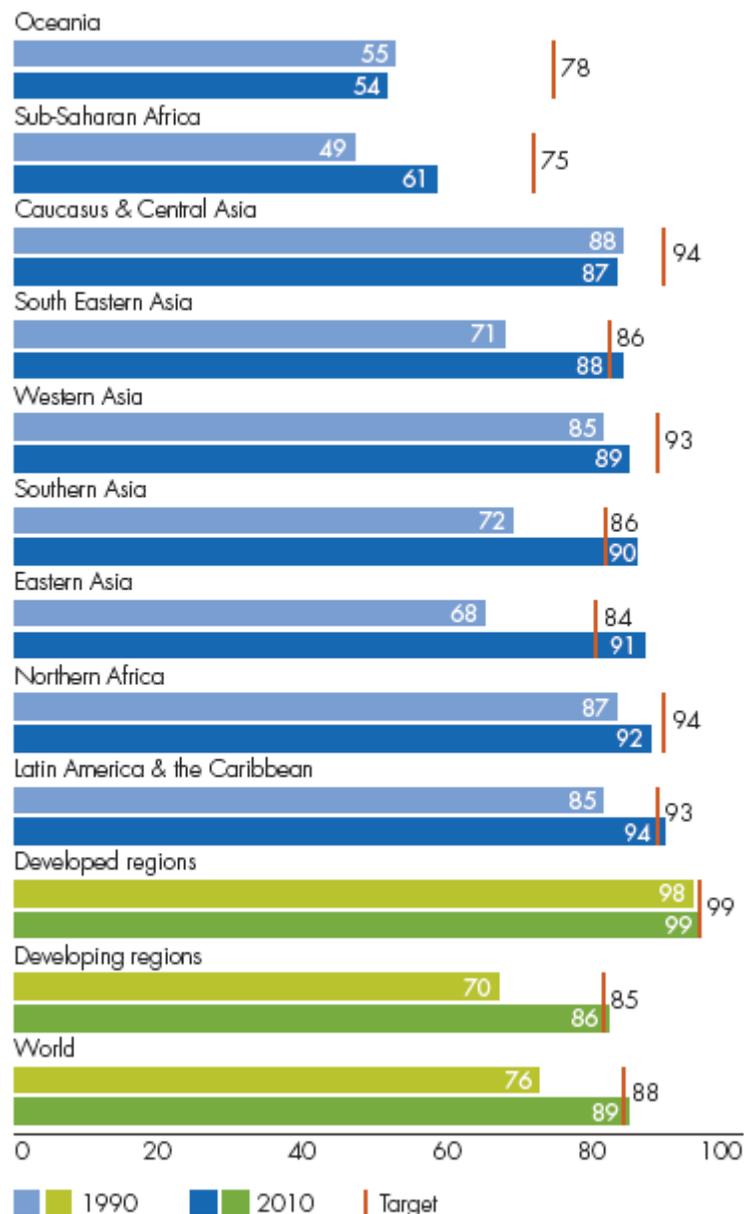
Nonostante ciò l'11% della popolazione (783 milioni di persone) non ha ancora accesso a fonti di acqua potabile.

Gli **Obiettivi di Sviluppo del Millennio** delle Nazioni Unite sono 8 obiettivi che tutti i 191 stati membri dell'ONU si sono impegnati a raggiungere per l'anno 2015.



Millenium Development Goal
(Obiettivo 7, Target 10)

Proportion of population using an improved water source, 1990 and 2010 (Percentage)

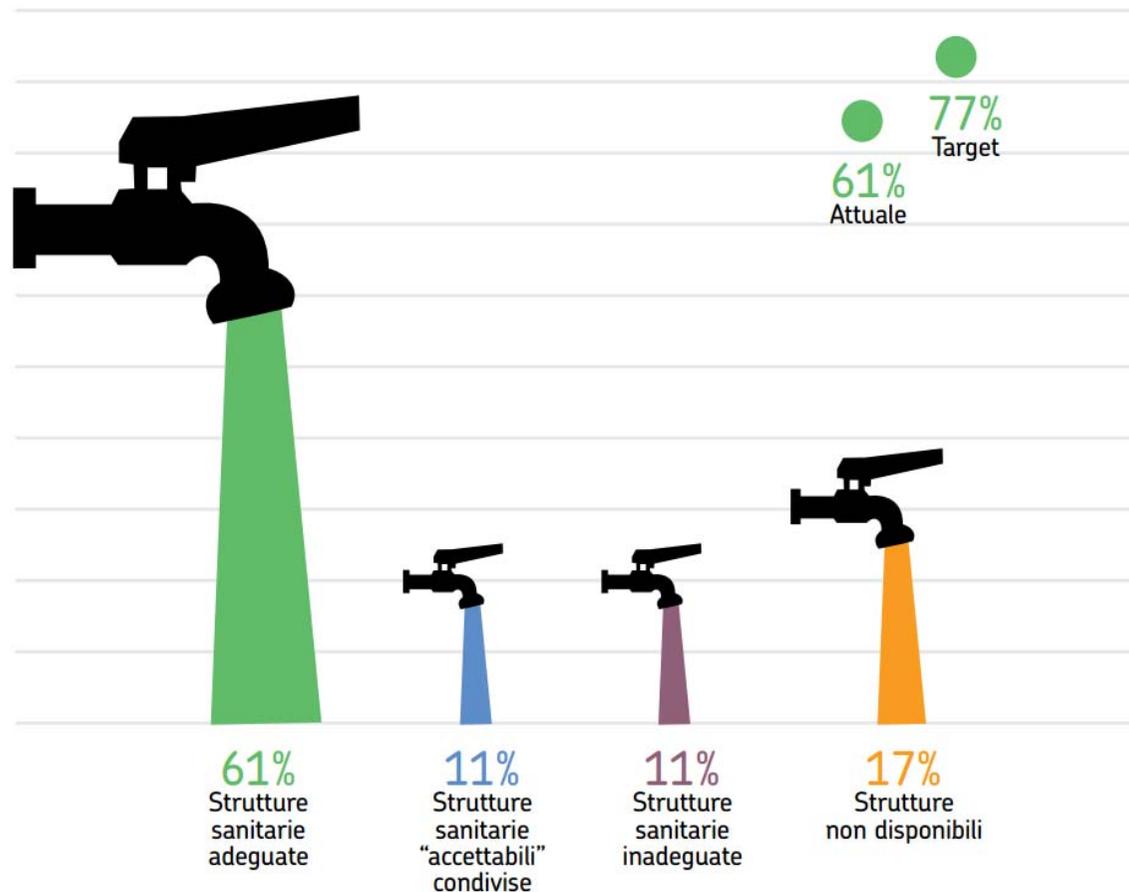


Fonte: Millenium Development Goal Report 2012

NON SOLO ACCESSO ALL'ACQUA

Accessibilità a strutture igienico-sanitarie di base (strutture sanitarie presso le abitazioni, fognature, promozione di migliori pratiche igieniche, ecc.), strettamente connessa con la protezione da contaminazione proveniente da rifiuti di origine umana e animale.

Percentuale di popolazione con accesso a strutture igienico-sanitarie per tipologia di struttura disposizione (2008)



(presso le abitazioni, fognature, promozione di migliori pratiche igieniche, ecc.)

Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

CRISI IDRICA...CHI E' PIU' COLPITO?



QUALI MISURE ADOTTERESTE PER GESTIRE UNA CRISI IDRICA?



Comprare acqua da altre aree, regioni o stati

	Comprare l'acqua aumenta le scorte e la disponibilità
	Ci sono notevoli spese, non solo per l'acquisto dell'acqua, ma anche per la costruzione dei sistemi di trasporto. Le città, regioni o Paesi vicini possono non avere sufficiente disponibilità neanche per i propri bisogni, quindi potrebbero non essere in grado di venderla.



Trovare nuove fonti idriche (costruire bacini di raccolta, nuovi pozzi)...

...costruendo dighe, creando bacini, scavando pozzi, impianti di trattamento delle acque reflue, desalinizzatori.



I bacini forniscono da poca distanza grandi quantità d'acqua, energia e aree ricreative. Scavare nuovi pozzi costa meno e possono essere creati dove serve evitando la costruzione di sistemi di trasposto e distribuzione. Gli impianti di depurazione delle acque reflue forniscono acqua per usi non potabili, garantendo una maggiore quantità di acqua potabile per usi domestici.



Bacini, pozzi, impianti di depurazione e sistemi di distribuzione sono costosi. Costruire molti pozzi aumenta la disponibilità, ma se il prelievo è superiore agli apporti meteorici, i pozzi diventano secchi più rapidamente.



Aumentare il costo dell'acqua

Uno dei sistemi più efficaci per modificare il comportamento della gente è usare i soldi, rimborsando chi risparmia acqua o aumentandone il costo per incoraggiare ad usarne meno.

	Aumentare il costo dell'acqua dovrebbe spingere ad usarne meno. I soldi risparmiati potrebbero essere reimpiegati per trovare nuove fonti idriche o costruire nuovi impianti di immagazzinamento.
	Aumentare il costo dell'acqua spesso non incoraggia ad usarne meno, ma crea solo malcontento.



Incoraggiare la conservazione dell'acqua

Una delle migliori soluzioni per ridurre la domanda d'acqua è cominciare ad adottare misure di conservazione.

Questo significa usare l'acqua in modo più efficiente. Ci sono molte cose che ognuno di noi può fare senza troppi sacrifici, è solo questione di educare la gente a cambiare abitudini.



Quando la gente ha imparato a risparmiare acqua continua a farlo e può diventare un'abitudine fissa.



Prima di adottare misure di risparmio bisogna conoscere il problema e come affrontarlo. Per questo è necessario spendere soldi nel processo educativo, stampando manuali informativi, utilizzando i mezzi di comunicazione, fornendo il cittadino di kit/attrezzature per il risparmio idrico, gratuitamente o a costi ridotti. Una volta che la crisi è passata, probabilmente la gente ritornerà alle vecchie abitudini.

WATER FOOTPRINT



WATER FOOTPRINT

Tutte le produzioni (non solo agricole) sono basate sull'**uso dell'acqua**, sia **diretto** (quale ingrediente nei prodotti per uso umano come nel caso del settore alimentare, delle bevande, della farmaceutica, ecc.) sia **indiretto** (all'interno dei cicli produttivi).

L'**impronta idrica di un prodotto** (cibo, bene o servizio) è costituita dal volume d'**acqua dolce consumata per produrlo**, sommando tutte le fasi del suo ciclo di vita.

L'impronta idrica di cibi e bevande può variare a seconda di diversi **fattori naturali ed antropici**: pedologia, clima, pratiche agricole.

Ci sono **tre tipi** di impronta idrica:

verde, blu, grigia

IMPRONTA IDRICA DI UN PRODOTTO

Acqua verde (meteorica)

- **Volume di acqua piovana evaporata durante il processo produttivo** (componente rilevante per le coltivazioni agricole in quanto si riferisce all'ammontare totale di acqua piovana evaporata dal terreno durante il periodo di crescita delle colture includendo anche la traspirazione delle piante e altre forme di evaporazione)



Acqua blu (superficiale e sotterranea)

- **Volume di acqua di superficie o di falda, utilizzata durante il processo produttivo** (In caso di coltivazioni agricole si tratta della somma dell'acqua di irrigazione evaporata dal terreno e di quella evaporata dai canali di irrigazione e dalle riserve artificiali. In caso di prodotti industriali e usi domestici si intende la quantità di acqua evaporata prelevata dalle falde o dai bacini idrici e che non viene re-immessa nel sistema idrico dal quale proviene)



Acqua grigia (inquinata)

- **Volume di acqua dolce necessaria per assimilare il carico inquinante sulla base di norme idriche esistenti di qualità ed ambiente** (Questa componente può essere quantificata calcolando il volume di acqua necessario per diluire gli agenti inquinanti immessi nel sistema idrico durante il processo produttivo, e cioè dividendo il carico inquinante per la differenza tra lo standard di qualità ambientale delle acque di un tale inquinante e la sua concentrazione naturale nel corpo idrico ricevente)



L'IMPRONTA IDRICA DEI CIBI



QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...



[Mekonnen et al., 2010; 2011]

QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...

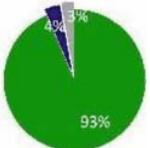
70% green, 16% blue, 14% grey



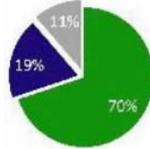
[Mekonnen et al., 2010; 2011]

QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...

1 kg di carne \cong 15500 l



1 kg di pane \cong 1300 l



L'IMPRONTA IDRICA DEGLI OGGETTI

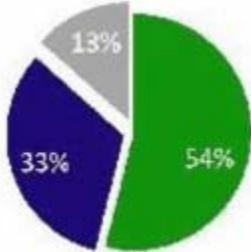


QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...



[Hoekstra & Chapagain, 2008]

QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...



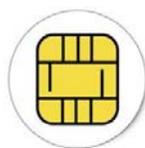
QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...



1 kg di pelle = 16000 l



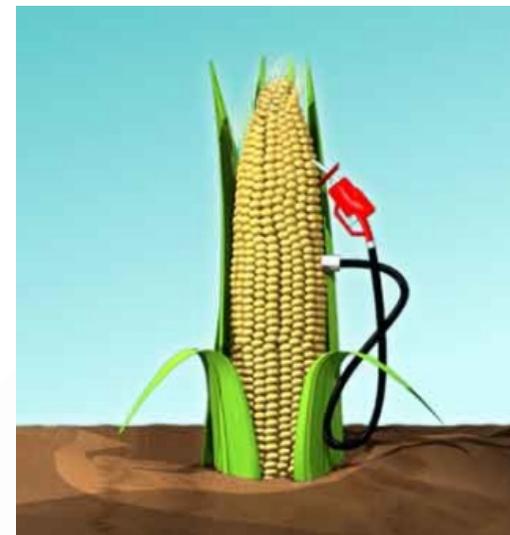
QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...



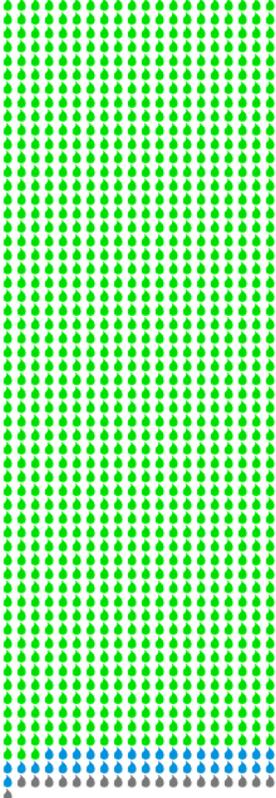
1 microchip = 32 litri



L'IMPRONTA IDRICA DEI BIOCARBURANTI



QUANTA ACQUA CI VUOLE PER PRODURRE...



95% verde
3% blu
2% grigia



PERCHE' CONOSCERE LA WATER FOOTPRINT?

CITTADINI



Prendere coscienza del fatto che ogni cosa utilizzata quotidianamente ha richiesto l'uso di H₂O per essere prodotta e i nostri comportamenti possono influenzare l'impronta idrica (Acquisti "**low water footprint**").

SETTORI AGRICOLO E INDUSTRIALE



Cercare di ottimizzare le produzioni riducendo gli sprechi (acqua e energia) "**More value per drop**"

IMBALLAGGI E CONTENITORI



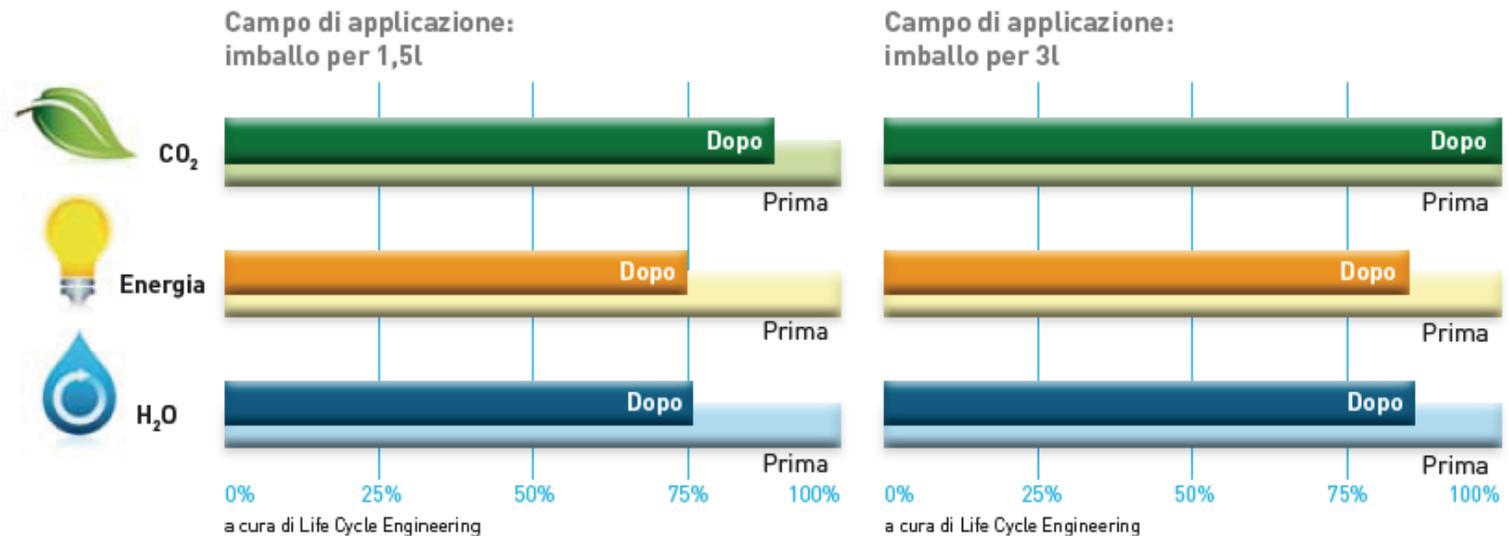
Prima dell'intervento
(i due formati)



Dopo l'intervento
(i due formati)

Intervento di riduzione del peso dei flaconi e quindi della quantità di materiale utilizzato, tramite sostituzione della materia prima (in questo caso: da polietene a polietilene tereftalato-PET)

Flacone per detergente (1,5l e 3l) DETERGENTI TIK SRL

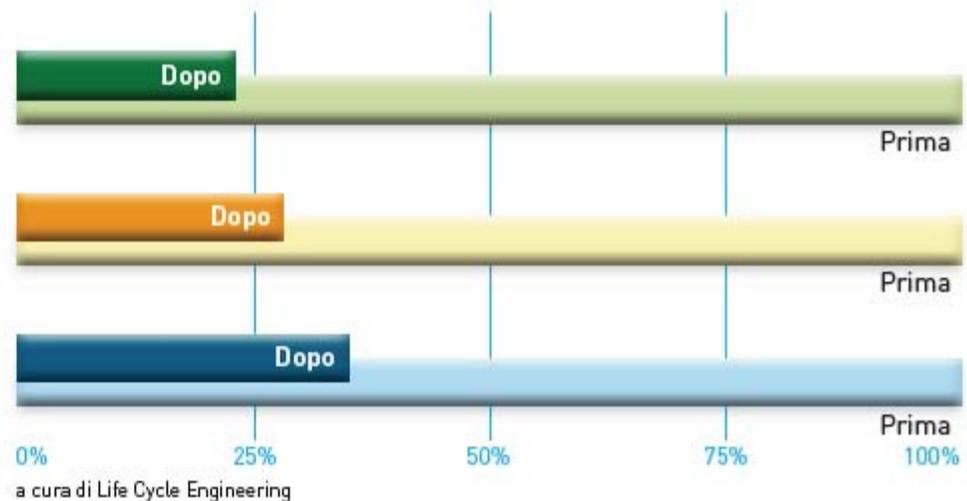
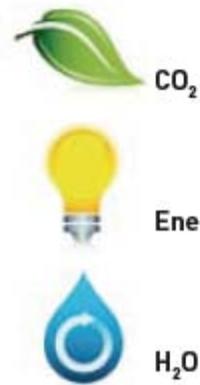


IMBALLAGGI E CONTENITORI

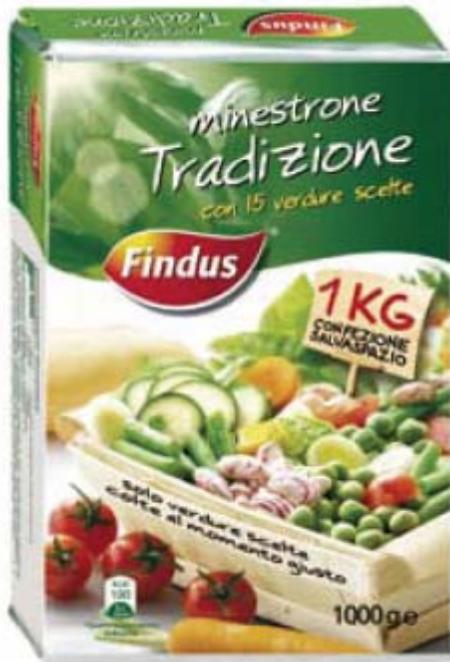


Intervento di sostituzione dei flaconi tradizionali con un unico contenitore riutilizzabile e ricariche idrosolubili; l'acqua viene aggiunta dall'utente finale

Campo di applicazione:
sistema di imballo
per 3.750 ml
di detergente equivalente

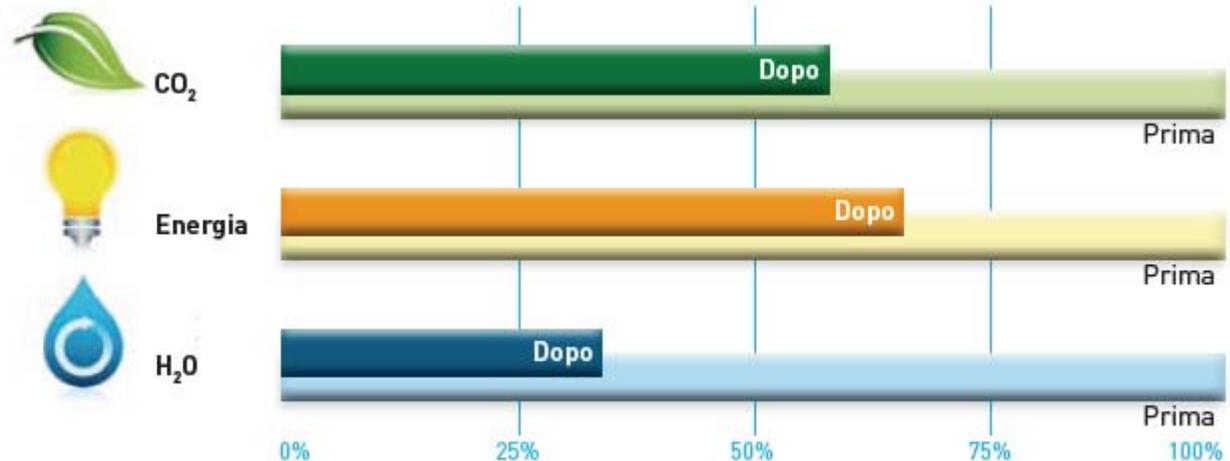


IMBALLAGGI E CONTENITORI



Intervento di modifica della composizione del contenitore: in precedenza tri-strato di materiale non omogeneo; ora bi-strato di materiale omogeneo

Dopo l'intervento



Campo di applicazione:
sacchetto per 1000 g
di surgelati

a cura di Life Cycle Engineering

IL CALCOLO DELL'IMPRONTA IDRICA ON LINE

The interface is divided into several sections:

- Navigation:** A top menu with categories: alimentari, cereali, pasta e dolci, cibo per animali, frutta, verdura, carne e pesce, latticini, bevande.
- Product Selection:** A virtual supermarket aisle with a shopping cart icon and a product selection pop-up. The pop-up shows:
 - Product: Uva (confezione da 500 g)
 - Quantity: 1
 - Packaging: Bustina (Vaschetta)
 - Buttons: INSERISCI, ANNULLA
- Summary Dashboard:** Titled "il tuo scontrino ambientale", it provides a breakdown of environmental impacts:

prodotti	L. acqua	prodotti	kg CO ₂ eq
1x Clementine	375	1x Clementine	0,22
1x Uva	254	1x Uva	0,49
1x Zucchero	1520	1x Zucchero	1,96
totale alimenti	2.127,24 L	totale alimenti	2,59 kg
totale imballaggi	21,76 L	totale imballaggi	0,08 kg
l'impronta idrica della tua spesa settimanale è di 2.149 L		l'impronta di carbonio della tua spesa settimanale è di 2,67 kg	
di cui gli imballaggi rappresentano circa il 1,01%		di cui gli imballaggi rappresentano circa il 3%	
- Visual Summary:** Two large footprints represent the total impact:
 - Water footprint: 56 m³ di acqua
 - Carbon footprint: 70 kg di CO₂eq
- Footer:** WWF logo, "LAVORIAMO INSIEME PER RIDURRE LA NOSTRA IMPRONTA SUL PIANETA", MUTTI logo, and "Powered by damicom".

Non c'è ragione...di occuparsi dell'ACQUA



<http://www.youtube.com/watch?v=Q4er1Bc8ETQ&list=UUZwoQHcy112BRHdtS39gaCg&index=11&feature=plcp>

PAGINE WEB E MATERIALI

Le presentazioni della prima giornata (Prof. Del Gobbo e Dott. Magno) potranno essere scaricate in formato pdf anche dalla pagina web dedicata al progetto che si trova sul sito del Consorzio LaMMA, sotto “Didattica”:

www.lamma.rete.toscana.it/patto-acqua

Altre informazioni relative al servizio di monitoraggio e previsione della siccità, alla risorsa idrica, alle buone pratiche ed alla water footprint sono reperibili sulla sezione principale e relative sotto-sezioni del sito LaMMA:

www.lamma.rete.toscana.it/siccità-situazione-corrente

Altro materiale sui cambiamenti climatici e gli impatti dal globale al locale sono reperibili nella sezione pubblicazioni divulgative del sito LaMMA:

<http://www.lamma.rete.toscana.it/consorzio/comunicazione/pubblicazioni-divulgative>