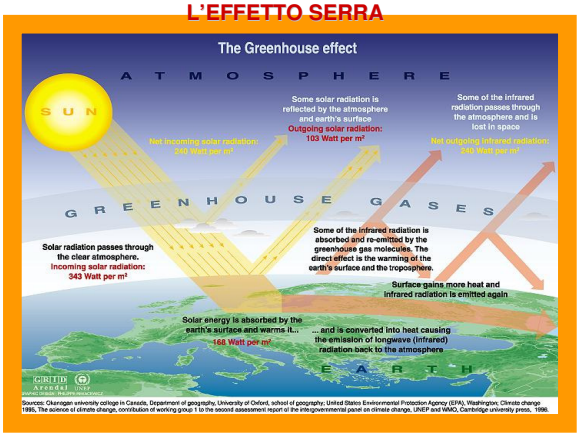
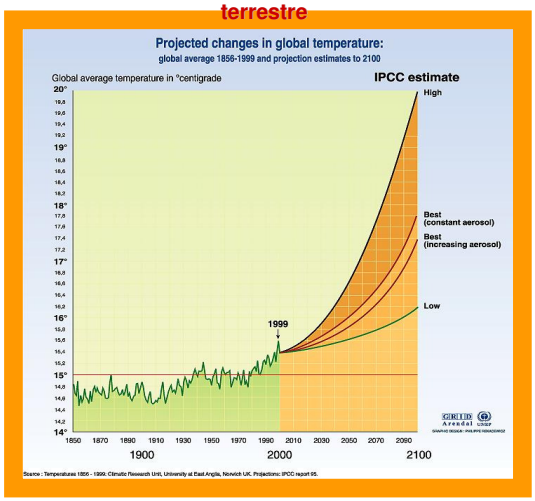
Cambiamenti climatici

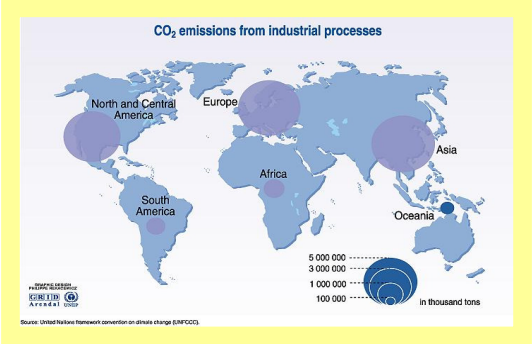
L'EFFETTO SERRA



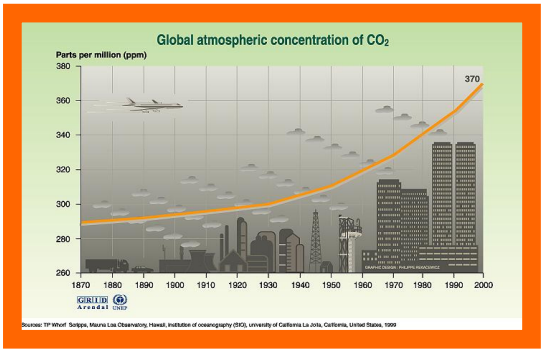
Soltanto un terzo della radiazione solare che colpisce la terra e' riflessa dall'atmosfera. La maggior parte delle radiazioni e' assorbita dalla terra e dagli oceani ed è per questo motivo che la temperatura terrestre aumenta.

L'aumento previsto della temperatura terrestre

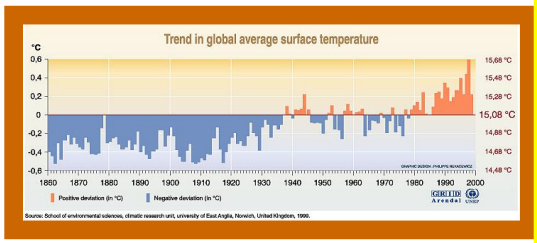


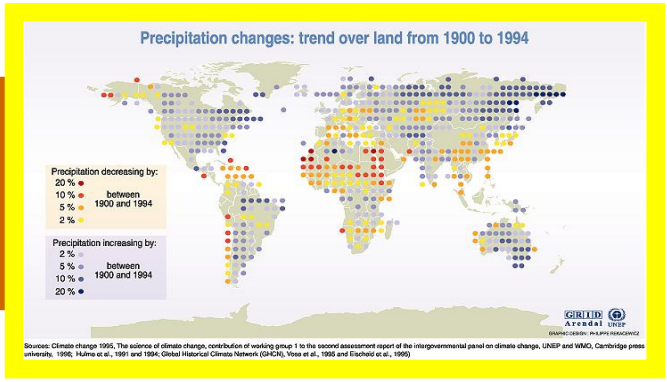


La parte significativa delle emissioni di anidride carbonica proviene da produzioni energetiche, processi industriali e trasporti



La rapida crescita della curva di concentrazione di CO_2 si è avuta con la massiccia industrializzazione





ANDAMENTO DELLE PRECIPITAZIONI DAL 1900 AL 1994

Per informazioni: **Francesco Vaccari IBIMET-CNR f.vaccari@ibimet.cnr.it**

Impatto sugli ecosistemi

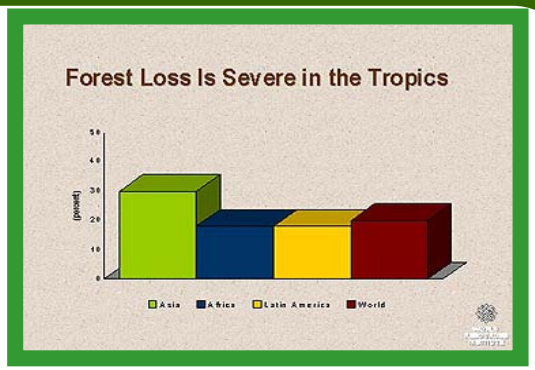
Le temperature nelle zone antartiche sono cresciute 5 volte più velocemente che nel resto del globo seguite anche dalle zone artiche. Gli esperti affermano che grandi tempeste e inondazioni saranno sempre più frequenti nei prossimi decenni.

Zone come il Bangladesh sono a rischio inondazioni. Se il livello del mare crescerà di 1 metro, il Bangladesh perderà il 17.5% della sua superficie.
L'innalzamento della temperatura oltre che a sciogliere i ghiacci favorisce anche il diffondersi di incendi come quelli verificatisi nel sud dell'Europa dove, per esempio, solamente in Grecia sono bruciate più di 150 foreste

Fenomeni come quelli di EL NINO, che in Indonesia ha causato la più grande siccità degli ultimi 50 anni, diventeranno sempre più frequenti a causa dei cambiamenti climatici

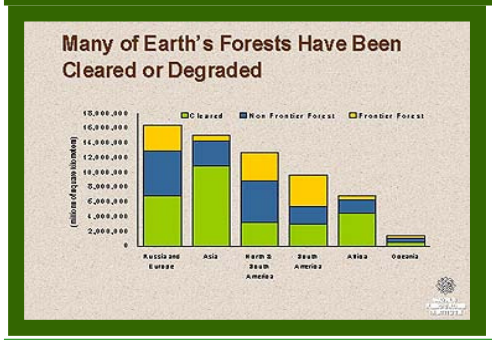
Per informazioni: **Francesco Vaccari IBIMET-CNR f.vaccari@ibimet.cnr.it**

Deforestazione mondiale



3.870 milioni di ettari coperti da foreste nel mondo
80% delle foreste è già stato distrutto
140.000 km^2 di foresta tagliati ogni anno
Scompare ogni 2 secondi una superficie pari ad un campo di calcio

94% delle foreste primarie negli USA è stato abbattuto
15.000 ettari l'anno la foresta distrutta in Russia
70% del legname la quota estratta illegalmente in Indonesia

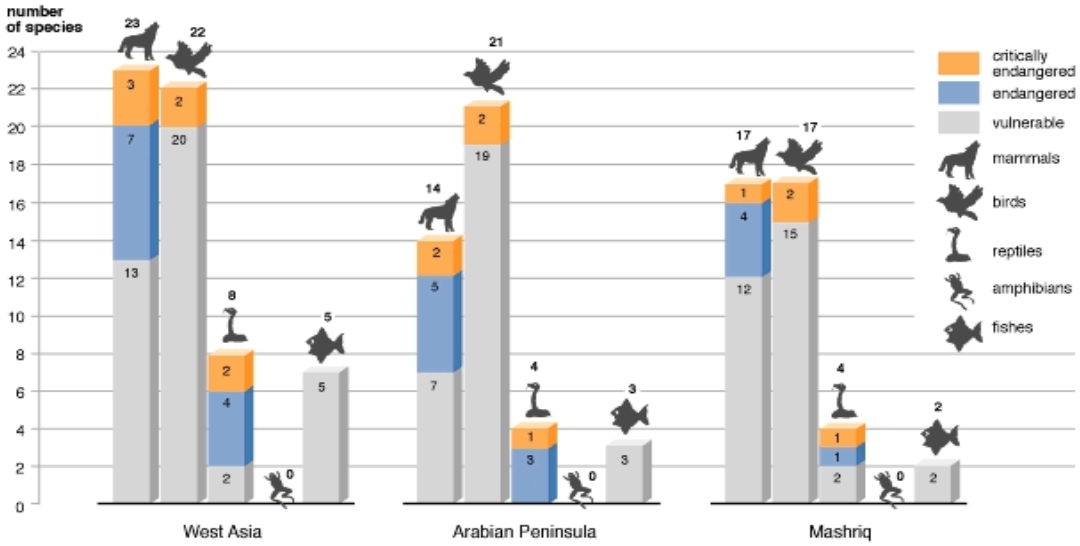


Per informazioni: **Francesco Vaccari IBIMET-CNR f.vaccari@ibimet.cnr.it**

La biodiversità

HOTSPOTS = LUOGHI PIU' RAPPRESENTATIVI PER LA BIODIVERSITA'

La biodiversità = la varietà di piante e specie animali presenti nell'ambiente naturale - non è solo necessaria per la qualità dell'esistenza umana, ma è essenziale per l'umana sopravvivenza

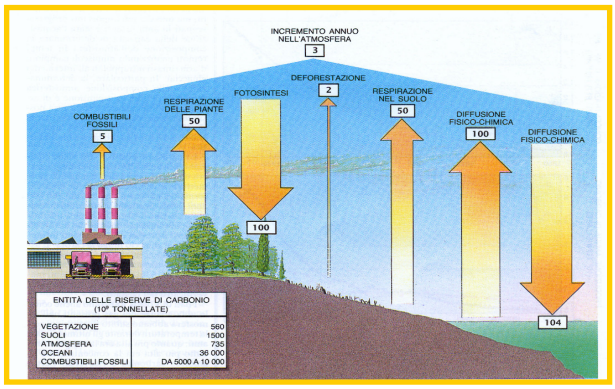


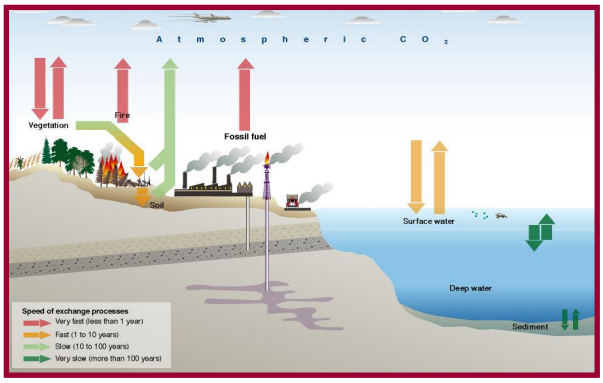
Foreste, pascoli, tundre, deserti, fiumi, laghi e mari sono le abitazioni della maggior parte delle diverse specie biologiche della terra; tuttavia, la varietà delle specie che vivono sulla terra è minacciata principalmente dal deterioramento dell'ambiente. Con sempre maggiore frequenza in tutto il mondo vengono riferiti casi di estinzioni di massa, con una velocità che supera di gran lunga la comparsa di nuove specie.

Per informazioni: **Francesco Vaccari IBIMET-CNR f.vaccari@ibimet.cnr.it**

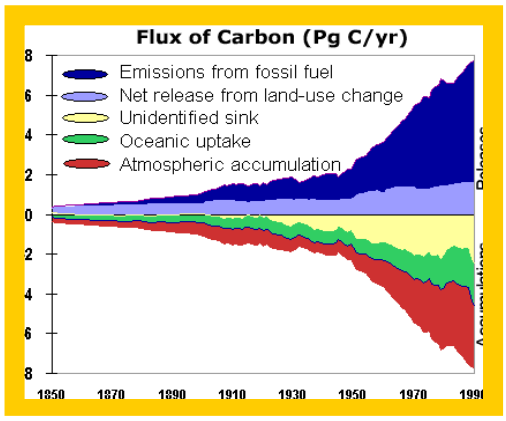
Il ciclo del carbonio

Quando si parla di ciclo, si immagina un sistema i cui elementi partono da un punto A, fanno un percorso e poi tornano al punto di partenza. E così infatti è.





Esiste però un tipo di ciclo che la Natura ha stabilito di lasciare aperto, perchè se fosse chiuso molte forme di vita del pianeta non potrebbero sopravvivere. Questo ciclo è il ciclo del carbonio.



IL BILANCIO DEL CARBONIO

Il carbonio custodito per tempi variabili nell'humus o nelle piante o nei loro residui, si trova a un bivio: può essere ossidato (es.: la pianta è mangiata da un animale oppure è bruciata da un incendio) oppure può fossilizzarsi in carbone e viene espulso dal sistema vivente. La mancata chiusura del ciclo del carbonio, dovuta alla fossilizzazione del legno, esercita un contenimento della presenza di CO2 in atmosfera, e quindi dell' **effetto serra**. La funzione termostatica del pianeta è esercitata da tutti i depositi di carbonio (es. giacimenti di combustibili e corpi vivi delle piante), quindi ogni volta che bruciamo 1 Kg di carbone, 1 barile di petrolio oppure il tronco di un albero chiudiamo un po' il ciclo del carbonio, e immettiamo nell'atmosfera una quantità maggiore di CO2, che provoca un **aumento dell'effetto serra**.

Nel legno e negli steli delle piante il carbonio viene "custodito" grazie al fatto che la cellulosa e' difficilmente degradabile, e' infatti utilizzabile come alimento solo da pochissime specie animali. La pratica dell'agricoltura ha indotto l'uomo a **incendiare le foreste** per sostituirle con piantagioni. In questo modo sono andati distrutti i depositi di C contenuti negli alberi, liberando CO2 in atmosfera.

LE INIZIATIVE MONDIALI DI STUDIO DEL CICLO DEL CARBONIO

Per informazioni: **Francesco Vaccari IBIMET-CNR f.vaccari@ibimet.cnr.it**

La meteorologia e la salute dell'uomo: BIOMETEOROLOGIA UMANA

È una scienza interdisciplinare che studia le interazioni tra i fenomeni atmosferici e gli esseri umani

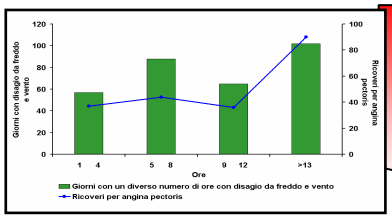
La storia

Già nell'antica Grecia sia Ippocrate che Aristotele avevano intuito che determinati fenomeni climatici e meteorologici avevano una certa influenza sull'uomo e sul suo comportamento.
Molti personaggi e geni del passato erano sensibili alle modifiche del tempo: Leonardo da Vinci, Michelangelo, Napoleone, Mozart, Cristoforo Colombo

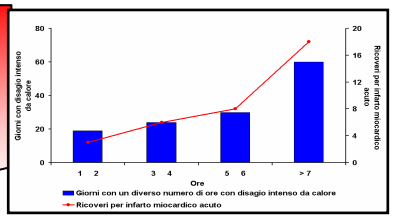
La situazione attuale

In base ad alcune ricerche si è potuto stabilire che circa un terzo della popolazione europea è sensibile ai cambiamenti del tempo.
In Italia si è passati da circa il 5% della popolazione negli anni '50 al 25% dei giorni d'oggi.

Come si studiano queste interazioni



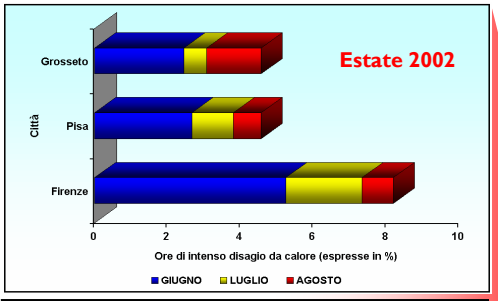
Le variazioni del tempo atmosferico rappresentano quasi esclusivamente un fattore scatenante o aggravante una patologia già esistente.

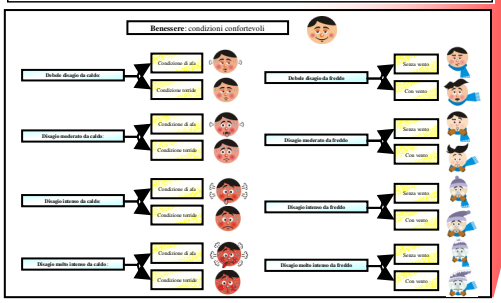


È possibile studiare le reazioni fisiologiche umane legate ai parametri atmosferici, descrivendo gli effetti di questi ultimi sulla salute umana, mediante gli indici biometeorologici che esprimono le condizioni di benessere o di disagio dell'uomo in relazione alla combinazione di più parametri meteorologici. È inoltre possibile studiare tali relazioni considerando diversi tipi di tempo, legati quindi allo spostamento delle masse d'aria. Le ricerche in campo biometeorologico si sono concentrate in particolare sulla mortalità per determinate patologie piuttosto che sui casi di ricovero ospedaliero. Le patologie più studiate sono quelle dell'apparato cardiocircolatorio e respiratorio.

Applicazioni pratiche

Eventuale realizzazione su scala regionale, o anche nazionale,di un sistema previsionale di informazione biometeorologica e bioclimatologica a supporto dei servizi sanitari locali e della popolazione





Informare l'intera popolazione circa le potenziali condizioni di rischio e di disagio, ma anche di benessere, dovute a fattori climatici e ambientali.

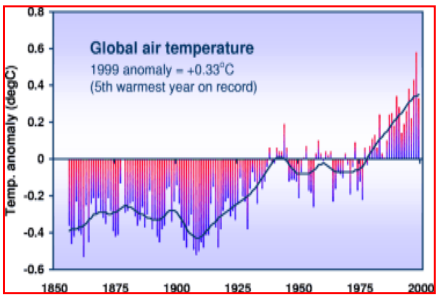
Razionalizzare l'assistenza sanitaria ed ospedaliera informando le professioni sanitarie interessate circa la presenza di condizioni climatiche e ambientali sfavorevoli che possono determinare un picco di ricoveri per specifiche patologie.

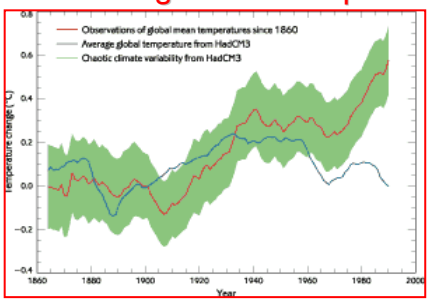
Mettere a punto un sistema di prevenzione che avvisi l'intera popolazione, ed in particolare le categorie a rischio, circa la possibile insorgenza di patologie determinate dalle condizioni ambientali in atto e previste, ed i comportamenti da adottare per limitarne i rischi.

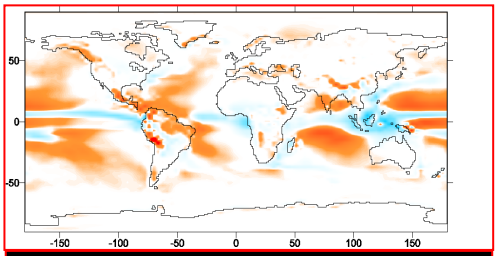
Previsione biometeorologica per la Regione Toscana

Segnali di cambiamento climatico ed il rischio alluvionale

Trend termico globale fino al presente

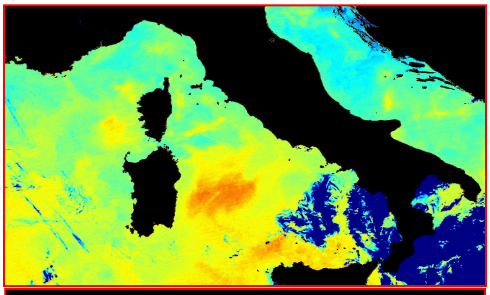




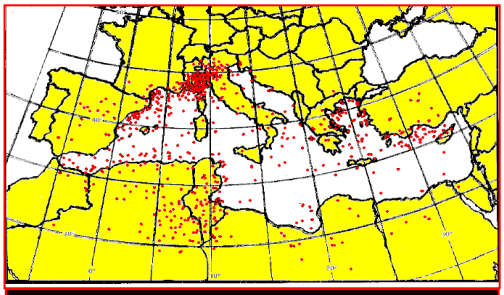


Scenari HadCM3- Hadley Center
Variazione piovosità annuale (1990-2039)

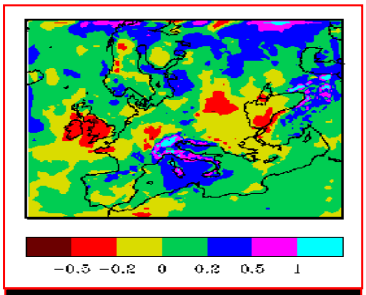
Fra le conseguenze del modificato bilancio radiativo dell'atmosfera e il conseguente surplus energetico della troposfera rilevata dalla generale modifica della naturale variabilità climatica generale, c' è la modifica dei parametri termici della superficie terrestre e di quella marina. Fra le zone interessate al riscaldamento del mare vi è pure l'area mediterranea, la quale per le sue caratteristiche geografiche in generale si dimostra particolarmente attiva per la fenomenologia meteorologica e di conseguenza climatica, anche per il fatto che rappresenta un luogo tradizionale di scontro delle masse d'aria di varia origine.



Temperatura superficiale del mare (SST) Mediterraneo Centro-Occidentale (Fonte: NOAA)

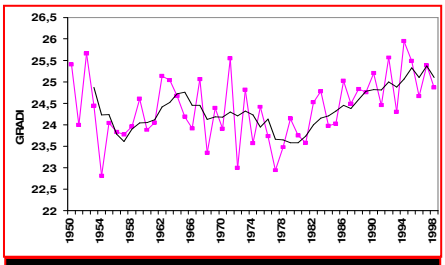


Punti di formazione dei minimi di pressione nel mediterraneo
(Fonte: Jansa, 1997)

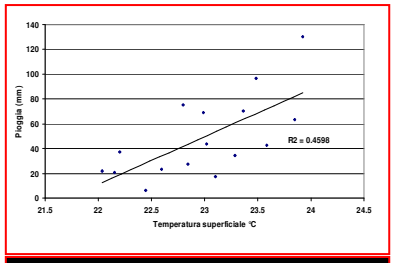


Scenario Regionale Hadley center variazione piovosità annuale (1990-2025)

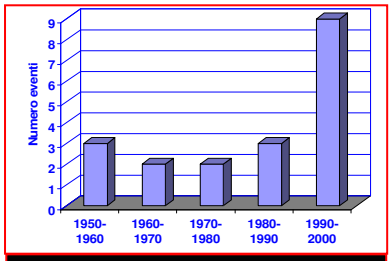
Tale fenomeno di riscaldamento è legato alla maggior quantità di energia disponibile dovuta all'aumento generale della temperatura terrestre ed al riscaldamento della superficie del mare. La ricostruzione infatti delle temperatura di superficie del Tirreno mette in evidenza tale fenomeno. A questo sono associati sia un aumento delle piogge intense che e un aumento dell 'attivita ciclogenetica. Il periodo più favorevole per le anomalie termiche della superficie del mare che sembra verificarsi sulla fine dell'estate - inizio autunno.



SST Mese di Agosto
Mediterraneo Centro-Occidentale (Fonte: NCEP)

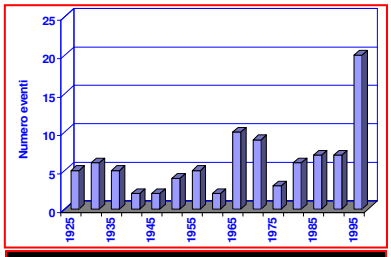


Relazione precipitazioni intense e temperatura del mare (1979-2000) dati GPCP e NCEP-NOAA

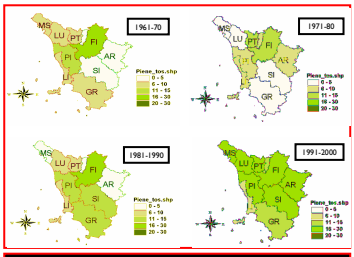


Eventi alluvionali ad elevato impatto in ITALIA (Fonte: ANSA)

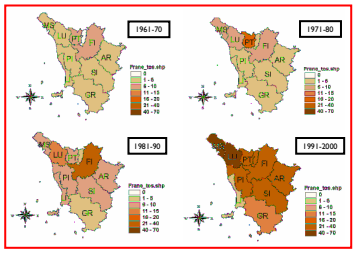
L'aumento della frequenza delle precipitazioni intense nella tarda primavera ed in autunno è confermato dalle statistiche di eventi sia a piccola scala che su grande scala. Tali precipitazioni hanno una duplice conseguenza: il verificarsi dei cosiddetti flush floods, o alluvioni improvvise, con effetti spesso catastrofici, e la concentrazione delle piogge in pochi eventi con considerevole aumento di rischio.



Eventi alluvionali Provincia Firenze
(Fonte: GNDCI)



Gli impatti sul territorio. Le variazioni di frequenza dei giorni con piene in Toscana per decennio.



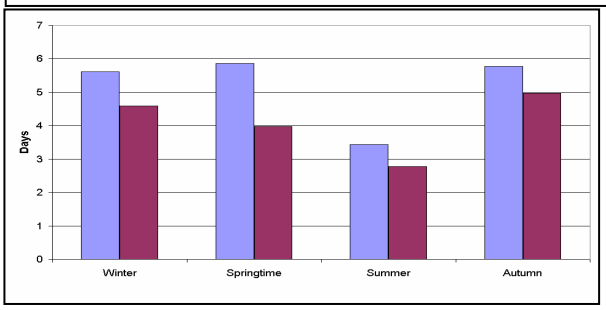
Gli impatti sul territorio. Le variazioni di frequenza dei giorni con frane in Toscana per decennio

Solamente in Toscana si sono avuti dal 1990 al 1999 un numero elevato eventi) di tipo alluvionale con danni ingenti e perdite di vite umane.Tale situazione si è verificata con la medesima intensità in Liguria e con eventi frequenti anche in Piemonte, Friuli Lombardia, Campania. Nel complesso si calcola che i danni al patrimonio pubblico e privato assommino ad una media di circa 2.500.000.000 € per anno.

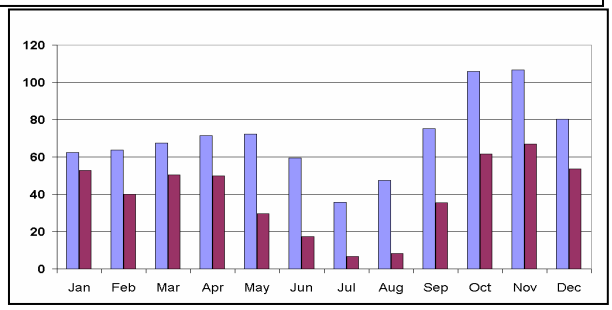
Impatto dei cambiamenti climatici sulla risorsa acqua in Toscana

Il Futuro

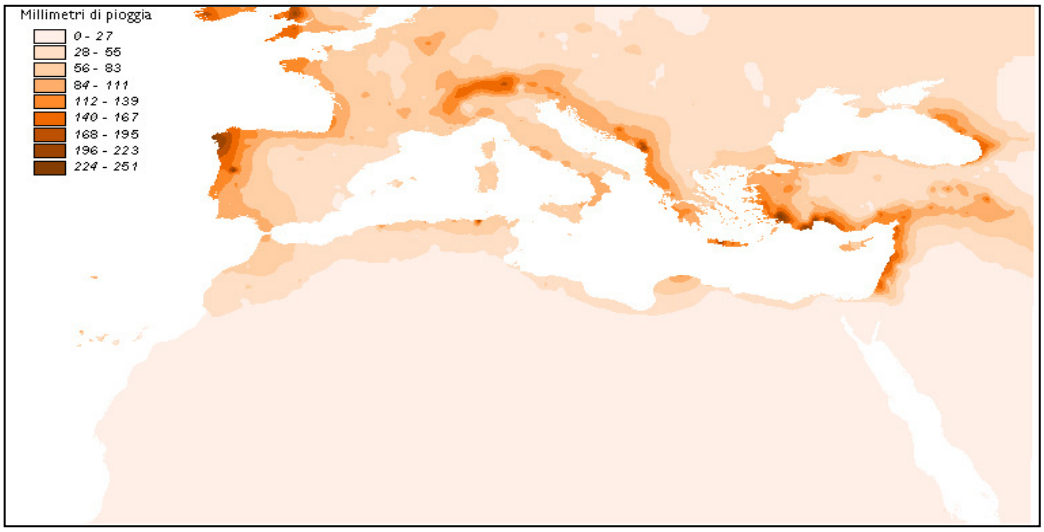
Lo strumento principale per poter dare un'indicazione sull'evoluzione di questi segnali nel futuro sono gli scenari climatologici ad alta risoluzione. Presso il LaMMA è stato effettuata la stima degli scenari futuri per alcune località significative della Toscana, quali Firenze e Grosseto situate, rispettivamente, all'interno della regione e sulla costa. Le indicazioni, nonostante la loro natura probabilistica, suggeriscono un generale riduzione futura dell'apporto delle precipitazioni e una modifica nella variabilità di queste che ha come effetto, per esempio nei periodi estivi, un allungamento dei periodi di siccità. Il valore informativo di queste indicazioni è legato alla comprensione dei processi che coinvolgono il clima di tutto il bacino mediterraneo. Questo suggerisce un'attenzione crescente nel settore delle disponibilità idriche in un ottica di crescita economica sostenibile e rispettosa dell'ambiente.



Variazione delle medie stagionali di giorni siccitosi – previsione 1990- 2070 - Grosseto



Riduzione delle piogge mensili previsione 1990-2070 Firenze



Piovosità del mese di gennaio nel bacino Mediterraneo 1961/1990

Lo sviluppo di una climatologia dell'area mediterranea come servizio alle attività umane, fra cui quella relativa alla tutela delle risorse idriche, rimane un esigenza prioritaria. I cambiamenti climatici sono coinvolgono intere aree ed esigono uno sforzo ed un azione rispettosa delle realtà locali ma concertata a livello transnazionale. La logica dei programmi INTERREG, ai quali partecipa l'Istituto di Biometeorologia, va in questa direzione.