

Scenari futuri

Scenari futuri secondo l'IPCC

Negli ultimi venti anni gli scienziati hanno studiato modelli di calcolo che cercano di prevedere i cambiamenti climatici. Questi modelli sono chiamati GCM (General Circulation Models, modellini circolazione generale). Alcuni studi dell'IPCC hanno individuato quattro possibili scenari futuri (A1, A2, B1, B2), considerando la crescita demografica, lo sviluppo economico, le risorse disponibili (cioè le fonti primarie di energia) e la tecnologia. Queste ipotesi di evoluzione sono chiamate "famiglie di scenari".

A1: questa famiglia di scenari descrive un futuro con una crescita economica molto rapida, la popolazione globale avrà un massimo fino al 2050 per poi diminuire e vedrà una rapida introduzione di nuove e più efficienti tecnologie. Questa famiglia si sviluppa in tre gruppi che descrivono direzioni alternative nei cambiamenti tecnologici del sistema energetico: A1FI futuro con combustibili fossili, A1T risorse non fossili, A1B equilibrio combustibili fossili e altre fonti.

A2: questo scenario descrive un mondo molto eterogeneo. Si avrà un continuo aumento demografico e la crescita economica pro capite e i cambiamenti tecnologici sono molto frammentati e lenti.

B1: anche in questo scenario è ipotizzata una crescita demografica che raggiungerà il massimo a metà secolo per poi declinare, ma con un rapido cambio nella struttura economica verso un'economia di informazione e servizi, con una riduzione dei materiali e l'introduzione di tecnologie per le risorse efficienti e pulite, cioè si ha uno sviluppo sostenibile con un uso contenuto delle risorse.

B2: la popolazione cresce continuamente ma con un tasso minore rispetto alla famiglia A2, dove lo sviluppo economico ha dei livelli intermedi e i cambiamenti tecnologici sono lenti e differenziati ma sempre orientati ad uno sviluppo sostenibile.

Conseguenze degli scenari IPCC

Per tutti gli scenari sono stati calcolati diversi livelli di emissione di anidride carbonica per il periodo 1990-2100. I principali cambiamenti individuati dai modelli dopo l'aumento di concentrazione di gas serra nell'atmosfera sono principalmente tre:

1. Il riscaldamento globale della bassa atmosfera e della superficie della Terra
2. L'accelerazione del ciclo dell'acqua nell'atmosfera e nel suolo
3. L'aumento del livello dei mari.

Riscaldamento globale

Tutti i modelli matematici studiati attualmente prevedono un generale riscaldamento dei bassi strati dell'atmosfera e della superficie terrestre di 1,5-5,8°C e un raffreddamento degli strati più alti dell'atmosfera. Alle diverse latitudini corrisponderanno differenti cambiamenti.

- Alte latitudini (fascia polare e subpolare)
In inverno l'aumento di temperatura previsto sarà maggiore dell'aumento medio globale e riguarderà più le terre emerse che la superficie marina. Ai poli, in particolare, ci sarà una riduzione dei ghiacci marini e poiché il ghiaccio influenza gli scambi di calore con gli oceani, il riscaldamento nelle zone artiche e alle alte latitudini, risulterà ancora più vistoso. In estate, invece, il riscaldamento previsto sarà minore di quello medio globale a causa della grande capacità termica dell'oceano.

- **Medie latitudini (fascia temperata):**
in estate l'aumento di temperatura all'emisfero nord sarà maggiore della media globale, mentre in inverno sarà molto simile a quello medio globale.
- **Basse latitudini (fascia subtropicale ed equatoriale):**
Il riscaldamento in queste zone sarà minimo e minore al riscaldamento medio globale. A differenza delle altre latitudini, sarà uniforme in tutte le stagioni. Questa zona è occupata per soprattutto dal mare e quindi il riscaldamento superficiale farà soltanto aumentare l'evaporazione più che aumentare la temperatura dell'aria.

Ciclo dell'acqua in atmosfera e nel suolo

Le precipitazioni atmosferiche aumenteranno globalmente a causa dell'aumento di temperatura, poiché l'evaporazione sarà maggiore e quindi la quantità di vapore acqueo presente in atmosfera e perché il ciclo dell'acqua nel sistema climatico verrà intensificato e accelerato.

Le precipitazioni aumenteranno soprattutto alle alte latitudini e nella fascia intertropicale, sia in inverno sia in estate. Alle medie latitudini invece, le precipitazioni aumenteranno solo nei mesi invernali. A livello locale potranno aumentare gli eventi di siccità e/o alluvioni, mentre in altre zone potranno diminuire. Le piogge a carattere alluvionale saranno più numerose, poiché aumenterà l'intensità delle precipitazioni. Attualmente non ci sono dati sufficienti per sapere se alluvioni, inondazioni, uragani e cicloni tropicali aumenteranno oppure cambieranno soltanto la distribuzione geografica.

Livello del mare

Il livello medio del mare aumenterà a causa dello scioglimento dei ghiacci e secondo le previsioni più pessimistiche, potrebbe alzarsi fino a quasi un metro di altezza rispetto ad oggi; mentre nella visione più ottimistica si alzerà soltanto di 10-20 cm. Gli scenari intermedi prevedono un innalzamento del mare entro il 2100 di circa 50 cm.

Se un marziano arrivasse sulla Terra...

Nel 1700 James Hutton, padre della geologia e del pensiero scientifico moderno, ideò il "principio dell'attualismo", secondo il quale lo studio del passato è la chiave per comprendere il presente e per tentare di prevedere il futuro. Soltanto con l'intensificarsi della ricerca scientifica sembra possibile discriminare l'influenza delle attività umane, rispetto ad una tendenza a lungo termine controllata da dinamiche naturali. Da qui l'importanza della ricerca sia come prevenzione in grado di ridurre gli enormi costi di intervento a seguito di eventi disastrosi, sia come strumento per pianificare il futuro sviluppo dei popoli, inteso come sviluppo sostenibile. Si ricordi che i cicli climatici sono sempre avvenuti nella storia del Pianeta Terra, risulta quindi necessario osservare con dettaglio e a scale differenti il passato. Infatti, come dicono gli addetti ai lavori dell'ICRAM, un ipotetico osservatore giunto dallo spazio, come un marziano, potrebbe considerare l'evoluzione del clima sulla Terra relativamente al tempo di osservazione, in maniera totalmente differente. Ipotizziamo che al nostro marziano si sia guastata la navicella spaziale e sia atterrato su di una spiaggia terrestre di primissimo mattino. La creatura, a digiuno di astronomia, noterà come dalle ore 8 a mezzogiorno la temperatura aumenterà in modo allarmante. Cosa succederà tra poche ore? Il marziano potrebbe pensare di dover arrostitire sotto i raggi del Sole, ma le ore successive, con l'arrivo del tramonto, la notte e poi il nuovo giorno, gli faranno capire che c'è un ciclo giornaliero. Nello stesso modo osservando l'evoluzione climatica dell'ultimo secolo, si può notare una tendenza al riscaldamento globale del clima. Questo trend però rientra nelle variazioni a carattere secolare ben conosciute per tutto il periodo storico. Analogamente potendo registrare il clima per alcune centinaia di migliaia di anni, ci accorgeremmo dell'alternanza di cicli glaciali e interglaciali. Le previsioni apocalittiche sull'innalzamento del livello dei mari prospettate durante gli anni '80 dall'Environmental Protection Agency degli Stati Uniti, che profetizzavano un aumento compreso tra 0,56 e 3,45 metri entro l'anno 2100, sono state clamorosamente smentite e le stime si sono abbassate. Ancora nel 1986 si stimava che il livello del mare potesse aumentare di circa 2 m nel secolo a venire, mentre le più recenti previsioni considerano come più probabile per l'anno 2100, un innalzamento del livello marino di circa mezzo metro. E' ovvio che un sollevamento del mare di "soltanto" mezzo metro, se avvenisse, avrebbe notevoli impatti negativi sull'ambiente, come ad esempio erosioni, allagamenti, intrusioni saline, ecc. Problemi particolari poi ci sarebbero soprattutto per le zone costiere e pianeggianti. I margini di incertezza dei vari modelli matematici di previsione fino ora studiati,

risultano ancora troppo elevati, mentre gli effetti locali, normalmente trascurati dalle stime globali, rischiano di essere predominanti. D'altronde è difficile prevedere cosa succederà al clima tra cinquant'anni quando non siamo certi del tempo che farà domani! Ci sono ancora molte incertezze anche dal punto di vista scientifico e quindi si devono continuare gli studi per poter comprendere maggiormente le complicate dinamiche climatiche, e avvalersi di quello che viene definito "principio di precauzione", ovvero ipotizzare il peggio per poter prevenire prima che "la cura" non abbia più efficacia. Le previsioni degli scenari pessimistici, seppur incerte, devono comunque essere considerate nelle attività di programmazione e gestione dell'ambiente. E in questo "clima" di incertezza cosa possiamo fare noi singoli cittadini? Ognuno ovviamente può dare il proprio contributo personale, basti pensare che per il Nord America le emissioni di anidride carbonica relative agli usi personali raggiungono il 25% delle emissioni nazionali, ciò equivale a 9 tonnellate di CO₂ pro capite l'anno.