

AREA STRATEGICA: CAMBIAMENTO GLOBALE

a. Finalità e Obiettivi

Le attività antropiche stanno cambiando l'ambiente del pianeta in modo profondo e in alcuni casi irreversibile. I cambiamenti globali (inclusi i cambiamenti climatici) si devono non solo ad effetti astronomici, alla naturale evoluzione geologica del pianeta e all'immissione di inquinanti, ma anche ai cambiamenti nell'uso del territorio e alla frammentazione dell'habitat con la conseguente perdita di biodiversità. L'intervento umano sta avvenendo a una velocità così elevata da causare profondi cambiamenti agli ecosistemi e ai processi che li regolano, dai quali dipendono il clima e la vita sulla Terra. Studiare i cambiamenti globali significa comprendere e valutare, tramite modelli e misure sperimentali, il funzionamento del Sistema Terra e le sue alterazioni dovute a cause naturali e antropiche, prevedendo così gli effetti sull'ambiente, il clima, gli oceani, gli ecosistemi, la biodiversità e la nostra società. È necessario un approccio sistemico e olistico per l'analisi del Sistema Terra nella sua interezza, includendovi anche gli aspetti socio-economici. Vi è un'imprescindibile necessità di monitorare i cambiamenti mediante osservazioni a lungo termine, combinate con studi retroattivi, alla scala geologica e predittivi, che includano i cambiamenti degli ecosistemi e i relativi impatti sociali – obiettivo complesso da attuare per la costante mancanza di risorse finanziarie e di personale. La ricerca sui cambiamenti globali in Italia è troppo spesso settoriale e non integrata, confinata dai rigidi steccati disciplinari del sistema Università/Ricerca. Mentre si sta faticosamente realizzando l'integrazione fra discipline (fisica, chimica, biologia, geologia) e fra i diversi comparti (atmosfera, idrosfera, biosfera, geosfera, criosfera), ancora carente è il collegamento fra attività sperimentali e modellistiche. Inoltre, le attività interdisciplinari che uniscono scienze naturali e umanistiche sono molto scarse. Obiettivo generale: integrazione in modelli complessi (Earth System Models) di processi fisico-chimico-biologici e geologici con la dinamica degli ecosistemi (terrestri e marini) alle diverse scale spaziali e temporali di interesse. Obiettivo a più lungo respiro è l'integrazione con le competenze socio-economiche presenti in altri Dipartimenti, Enti e Università, per fornire elementi utili ai policy maker.

b. Contenuto Tecnico Scientifico

1) studio dei cambiamenti globali nel Sistema Terra, della dinamica e della predicibilità del clima, della dinamica e risposta climatica degli oceani attraverso lo sviluppo e l'implementazione di modelli climatici, ricostruzioni cronostratigrafiche, paleoclimatiche e paleoceanografiche; 2) osservazione dei cambiamenti della composizione dell'atmosfera e interazione tra clima e qualità dell'aria (incluse le implicazioni per la salute); 3) analisi dell'interazione biosfera-geosfera-oceano, caratterizzazione dei sink di carbonio (carbonati marini e terrestri) e studio della Earth Critical Zone; 4) analisi dei cicli biogeochimici di ossigeno, carbonio, azoto, zolfo, boro, fosforo ed elementi in traccia nelle componenti atmosferiche, acquatiche, oceaniche, nel suolo, biosfera, mantello e crosta terrestre e, per analogia e confronto, nei corpi rocciosi del Sistema Solare; 5) analisi del ciclo dell'acqua e dei regimi di precipitazione liquida e solida, risposta dei ghiacciai e della copertura nevosa, delle acque superficiali e delle falde acquifere e della componente marina; 6) analisi degli impatti associati ai cambiamenti globali in aree remote ed antropizzate e in hot-spots climatico-ambientali (Mediterraneo, aree polari, montane e costiere, megacities, foreste, zone aride, zone umide, laghi, suoli); 7) analisi degli effetti dei cambiamenti sulla biosfera e sugli ecosistemi marini e di transizione,

terrestri e acquatici, sulla dinamica degli oceani e della superficie terrestre; 8) sviluppo di strategie di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti globali; 9) eventi estremi nel sistema accoppiato oceano-atmosfera; 10) contaminazione ambientale; 11) cambiamenti ecosistemici non lineari.