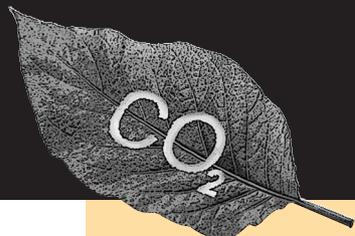


World View



Aumentano le emissioni globali di gas serra, ma i negoziati di Bonn sul clima rimangono al palo

L'IEA, l'Agenzia Internazionale per l'Energia dell'OECD, il 24 maggio scorso ha comunicato alcuni dati preliminari del rapporto annuale *World Energy Outlook* e in particolare le stime sulle emissioni globali di anidride carbonica nel 2011. Le emissioni globali continuano a crescere senza soluzione di continuità e ogni anno che passa diventa un record. Nel 2011 le emissioni globali di anidride carbonica derivanti dall'uso di combustibili fossili segnano così un nuovo record di 31,6 miliardi di tonnellate, cioè un miliardo di tonnellate in più del 2010 che era stato l'anno record precedente, pari a un incremento del 3,2% nello spazio di un solo anno. Le emissioni provenienti dall'uso del carbone mantengono salda la loro posizione di testa con il 45% sul totale delle emissioni

di gas serra, seguite da quelle del petrolio con il 35% e, infine, da quelle del gas naturale con il 20%.

Quest'andamento crescente delle emissioni globali non lascia ben sperare sulla reale fattibilità degli impegni internazionali presi in sede ONU, riaffermati nel recente incontro dei G8 a Camp David (18-19 maggio 2012), di contenere il surriscaldamento globale entro i 2 °C rispetto all'epoca preindustriale. Anzi, conti alla mano, appare abbastanza improbabile che questo impegno possa effettivamente realizzarsi, se la crescita delle emissioni globali non si arresta al più presto e inverte la tendenza prima del 2017. È necessario, infatti, che le emissioni globali scendano al livello di circa 12 miliardi di tonnellate per anno (taglio di

almeno il 60% delle emissioni attuali), perché tale livello rappresenta quello massimo compatibile con gli impegni presi.

Alla crescita delle emissioni globali del 2011 hanno contribuito essenzialmente i paesi in via di sviluppo (con il 6,1% in più), ma in particolare quelli emergenti come Cina (9,3% in più) e India (8,7% in più), nonostante la Cina nell'ultimo quinquennio abbia ridotto del 15% la sua intensità carbonica (ndr: il rapporto tra le emissioni di CO₂ e il prodotto nazionale lordo). La crescita delle emissioni nel continente indiano, invece, è tale ormai che nella classifica dei maggiori emettitori globali l'India ha scavalcato la Russia e ora è al quarto posto dopo Cina, USA e Unione Europea.

Nonostante queste notizie



non certo tranquillizzanti, il negoziato intersessionale tenuto a Bonn tra il 14 e il 25 maggio scorso che doveva avviare il nuovo trattato internazionale sul clima sulla base della “piattaforma di Durban”, è stato abbastanza deludente, per non dire inconcludente, tanto che la Commissaria al Clima della Commissione Europea, Connie Hedegaard ha emesso un duro comunicato (Memo 12/379 del 25 maggio 2012) nel quale, senza mezzi termini, accusa le maggiori economie mondiali di comportamenti irresponsabili e insostenibili per un negoziato delle Nazioni Unite (*this is not just irresponsible, it is untenable for a UNFCCC process that wants to remain relevant*). E aggiunge che questi paesi sono stati presenti al negoziato non per cercare un accordo, ma per tentare di tornare indietro rispetto a decisioni già prese (*to backtrack from what was agreed in Durban only five months ago*) e di accompagnare questo tentativo mediante perdite di tempo (*attempts to backtrack and time-consuming*).

La sessione negoziale di Bonn, infatti, ha perso tutto il tempo disponibile (due settimane) per discutere come impostare la bozza del nuovo trattato internazionale sul clima, che dovrà essere pronta entro il

2015, come strutturarla, come redigere l’agenda dei lavori, decidere il presidente, il vicepresidente e lo “staff” del gruppo di lavoro di redazione di questa bozza. Le maggiori controversie hanno riguardato come raccordare gli impegni di riduzione delle emissioni (su base essenzialmente volontaria) sia dei Paesi industrializzati, sia di quelli in via di sviluppo, ma in particolare delle economie emergenti, negli otto anni intercorrenti tra la scadenza del protocollo di Kyoto (31 dicembre 2012) e il nuovo trattato sul clima che entrerà in vigore il 1° gennaio 2020, affinché venga rispettato l’obiettivo di mantenere il surriscaldamento globale sotto i 2 °C.

In questo contesto, le più accese polemiche hanno riguardato la definizione di “paesi sviluppati” e “paesi in via di sviluppo”, una suddivisione che risale al 1992 (summit di Rio), ma che non corrisponde più alla situazione attuale.

“Ma, oggi, la Cina è davvero un paese in via di sviluppo bisognoso di finanziamenti, di trasferimento tecnologico e di *capacity building*?” , ha chiesto il negoziatore capo degli USA, Jonathan Pershing. E ha, poi, aggiunto: “Come si fa a dire che sono in via di sviluppo paesi come il Qatar o Singapore, che

hanno un benessere economico e un reddito pro-capite ben superiore a quello degli USA?” Insomma, dopo due settimane di bizantinismi formali e di contrasti sostanziali, l’unico risultato finale è stato quello di mettersi d’accordo sull’agenda dei futuri lavori e sui criteri di individuazione delle caratteristiche di chi potrà ricoprire la carica presidente e la carica di vicepresidente del gruppo di lavoro incaricato di elaborare la bozza di tratta sulla base della “piattaforma di Durban”. Un po’ meglio sono andati i lavori degli organi di supporto tecnico e di supporto all’implementazione degli accordi, nei quali sono stati fatti alcuni progressi sulle questioni riguardanti la lotta alla deforestazione e il ruolo dell’agricoltura e sui problemi riguardanti il trasferimento tecnologico e la *capacity building* nei paesi in via di sviluppo.

Il bilancio finale di questo negoziato, che ha visto la partecipazione di 1547 delegati in rappresentanza di 183 paesi (l’Italia era presente con 14 delegati), di 915 rappresentanti di 263 organizzazioni non governative e intergovernative, e di 39 giornalisti accreditati, è stato deludente, molto deludente.

(Daniela Bertuzzi)



L'Earth Day che vogliamo

La madre Terra è un'espressione comune per chiamare il pianeta su cui viviamo, un'espressione che riflette il concetto di sostegno alla vita umana e di interdipendenza che esiste tra la vita umana e le altre specie viventi del nostro pianeta e con le risorse naturali che il nostro pianeta ci mette a disposizione. L'Earth Day, istituito nel 1970 dall'UNESCO e diventata nel 2009 una ricorrenza ufficiale delle Nazioni Unite, ha assunto quest'anno un particolare significato. Il 2012 vede la cessazione del Protocollo di Kyoto e molte incertezze permangono sul futuro di un nuovo trattato internazionale sul clima. L'anno 2012 segna il venticinquennale dalla pubblicazione del "Rapporto Brundtland" (*Our Common Future, WCED 1987*) in cui fu coniato il termine "sviluppo sostenibile" e segna anche il ventennale dall'approvazione a Rio de Janeiro dei principi e sul programma di azioni sullo sviluppo sostenibile (Agenda 21). Ma se, da una parte, in questi venti anni è aumentata la consapevolezza di uno sviluppo non solo ambientalmente sostenibile, ma anche sostenibile dal punto di vista economico e sociale, dall'altra parte, tutti gli indicatori ambientali e sociali ci mostrano che i progressi effettivamente compiuti sono modesti: il degrado ambientale in molte parti del mondo è aumentato, così come è aumentata la differenza di benessere tra chi

era ricco che è diventato più ricco e chi era povero che è diventato più povero. Se i progressi compiuti non appaiono sufficienti, sono ancora più insufficienti se si guardano le prospettive per il futuro. Nei prossimi venti anni ci sarà bisogno del 50% in più di cibo, 45% in più di energia, 30% in più di acqua, e milioni, molte decine di milioni, di nuovi posti di lavoro, di nuove opportunità per ridurre le crescenti differenze tra paesi ricchi e paesi poveri. Le manifestazioni organizzate in tutto il mondo e in Italia per riflettere sulla magnificenza del nostro pianeta sono utili per comunicare al grande pubblico il legame indissolubile tra la vita umana e la nostra madre Terra, ma rimangono manifestazioni effimere se non si attuano iniziative che contribuiscono ad affrontare e risolvere le grandi sfide che attendono l'umanità nel prossimo futuro. Molte istituzioni tecnico-scientifiche internazionali (tra cui l'UNEP, la NASA, la NOAA, l'American Chemical Society ecc.) hanno ricordato che la scienza e la ricerca scientifica e tecnologica, e le istituzioni di ricerca particolarmente dedicate ai problemi dello sviluppo sostenibile (come l'ENEA in Italia), lavorano ogni giorno su problemi che sono alla frontiera della complessa questione della sostenibilità dello sviluppo socio economico, come i problemi delle fonti rinnovabili e l'efficienza energetica, dell'uso efficiente delle risorse naturali, dello sviluppo di nuove tecnologie,

della sicurezza e della salute, dell'ambiente e della lotta ai cambiamenti del clima, alla perdita di biodiversità e contro la deforestazione e la desertificazione. La scienza e la conoscenza sono lo strumento essenziale perché i decisori politici possano valutare le diverse iniziative e le strategie più idonee da attuare, ma anche per controllarle e gestirle una volta rese operative.

L'Earth Day non è solo un anniversario da celebrare ogni anno, ma è anche e soprattutto l'impegno per il rispetto della nostra madre Terra da rinnovare ogni anno, un impegno che deve guardare agli errori del passato, per trarne insegnamenti utili su iniziative efficaci e concrete che urge attuare verso il futuro che tutti noi vogliamo.

(Daniela Bertuzzi)





Istituto dalle Nazioni Unite un Panel di consulenza sulla biodiversità globale

Le Nazioni Unite hanno istituito un organismo di consulenza scientifica per la biodiversità, analogo, per funzioni e compiti, a quello per i cambiamenti climatici: IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Si chiama IPBES (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) e avrà un ruolo importante come cerniera di congiunzione tra scienza e politica. La sua costituzione ufficiale è avvenuta nel corso dell'ultimo meeting tenutosi a Panama dal 15 al 21 aprile 2012, dopo sette anni di negoziati. Al meeting hanno partecipato 270 delegati in rappresentanza di 103 paesi, un osservatore, tre organizzazioni intergovernative, 21 organizzazioni non governative, cinque Convenzioni e cinque tra organismi delle Nazioni Unite e agenzie specializzate. Il Segretariato dell'IPBES avrà sede a Bonn, in Germania e sarà amministrato inizialmente dall'UNEP. L'avvio dell'IPBES prende le mosse già dal 2005 attraverso un complesso e multidisciplinare processo di consultazione che aveva l'obiettivo di unificare e integrare in un meccanismo internazionale di consulenza scientifica sulla biodiversità, tutte le diverse iniziative di analisi e valutazione a livello globale e regionale, esistenti nelle varie istituzioni delle Nazioni Unite (in campo agro-forestale, nella conservazione della natura, nella Convenzione sulla biodiversità e nelle Convenzioni collegate, quali

quelle sulle specie migratorie, sulle specie in via di estinzione, sulle aree umide, ecc.). Per queste ragioni, l'IPBES, ora istituita, si pone come l'interfaccia tra la comunità scientifica ed i decisori politici per perseguire lo scopo, da una parte, di rafforzare l'uso della scienza nel processo politico e, dall'altra, di favorire processi decisionali che siano basati sulle migliori conoscenze scientifiche disponibili. L'IPBES, quindi, cerca di superare le frammentazioni, finora esistenti, delle varie organizzazioni e delle diverse iniziative che si ponevano come interfaccia tra scienza e politica in materia di biodiversità e servizi ecosistemici, per assumere il ruolo di organismo di riferimento globale in seno alle Nazioni Unite, riconosciuto a livello internazionale, tanto dalla comunità scientifica, quanto da quella politica. Nonostante la sua creazione costituisca un indubbio successo, non si può ignorare il mastodontico compito che gli è stato attribuito. Il primo fra tutti, sarà la prossima Conferenza di Rio de Janeiro a giugno 2012 sullo sviluppo sostenibile, incontro che segna anche i 20 anni dall'apertura alla firma della Convenzione sulla Diversità Biologica, una coincidenza che è anche un monito affinché i lavori dell'IPBES si svolgano nel contesto dello sviluppo sostenibile e in un settore molto più ampio di politiche sulla biodiversità operando in continuità per ridurre la perdita globale di biodiversità, per le valutazioni di cui al *Millennium*

Ecosystem Assessment, così come per il raggiungimento dei *Millennium Development Goals* e per le innumerevoli iniziative volte alla conservazione della biodiversità. La sfida per l'IPBES sarà quindi quella di armonizzare, utilizzare e dare priorità alla pletera di informazioni ed attività già esistenti nel campo della biodiversità. Non è quindi privo di fondamento lo scetticismo che aleggia sulla capacità dello svolgimento di una pluralità di attività per un solo organo che dovrebbe svolgere, tra l'altro, un ruolo onnicomprensivo di "clearing house" in materia di biodiversità e di servizi ecosistemici.

Gli stessi governi, adottando un approccio "bottom-up", hanno evidenziato che la più grave carenza nell'attuale panorama politico consiste nell'incapacità di comprendere e trattare la biodiversità a livello nazionale e locale. Pertanto, l'obiettivo iniziale sarà proprio quello di stimolare un solido processo di scambio di dati e conoscenze, in cui le informazioni provenienti dal basso possano essere valutate, comunicate e successivamente utilizzate da un organismo centralizzato a livello globale.

"La creazione dell'IPBES segna un nuovo capitolo nella storia delle politiche in materia di biodiversità" - ha detto Barbara Di Giovanni, l'esperta dell'ENEA in questo campo - "nonostante le numerose questioni ancora da affrontare, non si può che plaudire al risultato raggiunto nell'attesa che il tempo ci dica se l'accordo raggiunto oggi porti nel futuro i risultati tanto agognati.

(Laura Maria Padovani)

Summit dei G8: le raccomandazioni delle Accademie delle Scienze

Per il summit dei G8 di Camp David (Maryland) del 18 e 19 maggio 2012, (<http://fpc.state.gov/c49906.htm>), le Accademie delle Scienze dei paesi dei G8 (per l'Italia l'Accademia Nazionale dei Lincei) assieme alle Accademie delle Scienze di sette paesi emergenti (Cina, India, Brasile, Messico, Sud Africa, Indonesia e Marocco) hanno inviato ai leader mondiali dei G8 una serie di raccomandazioni sui problemi globali più cruciali che devono urgentemente essere affrontati e trovare soluzioni per lo sviluppo sostenibile del nostro pianeta. L'Accademia Nazionale tedesca delle Scienze Leopoldina, che ha coordinato i lavori per la definizione delle priorità e dei temi cruciali, ha sintetizzato le raccomandazioni suddividendole in tre "statements" che descrivono anche il supporto che la scienza e la tecnologia può dare per la individuazione delle opportune strategie di attuazione (<http://www.leopoldina.org/de/politik/empfehlungen-und-stellungnahmen/g8-statements.html>). Il primo "statement" riguarda la correlazione fra i problemi dell'acqua e quelli dell'energia, correlazioni cui i governi mondiali non hanno prestato molta attenzione. Ma ora che la disponibilità d'acqua a livello globale tende a diminuire, cominciano già a manifestarsi conflittualità sui diversi usi dell'acqua, e in particolare tra l'uso dell'acqua per la produzione agroalimentare e quello per la produzione

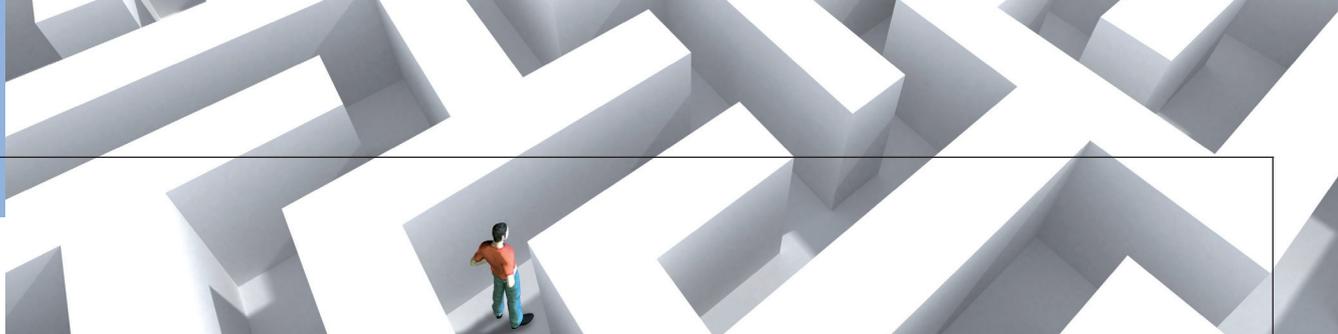
energetica (e in particolare di energia elettrica). Con la crescita della popolazione mondiale e le esigenze di migliore qualità della vita delle popolazioni più povere, la situazione è destinata ad aggravarsi in futuro quando ci sarà più bisogno di cibo e di energia. La gestione delle risorse idriche deve, quindi, essere integrata con la pianificazione dello sviluppo energetico, tenendo conto delle esigenze di sviluppo agroalimentare. La ricerca scientifica e tecnologica è in grado di dare un rilevante contributo per concorrere a individuare le soluzioni più idonee, sia per l'uso efficiente dell'acqua e la tutela delle risorse idriche, sia per lo sviluppo di sistemi energetici competitivi che non hanno bisogno di acqua (come la maggior parte delle fonti rinnovabili) o a basso consumo di acqua per il raffreddamento (come nella maggior parte delle attuali fonti convenzionali).

Il secondo "statement" riguarda le emissioni e gli assorbimenti (*sinks*) dei gas a effetto serra e, in particolare, la crescita delle conoscenze scientifiche in questi settori per migliorare le misure, i metodi di standardizzazione e le valutazioni dei bilanci netti effettivi emissioni/assorbimenti. Questo miglioramento è però correlato a un'approfondita comprensione del complesso ciclo del carbonio nelle diverse componenti (atmosfera, oceani, biosfera e geosfera) del sistema planetario e delle interazioni del ciclo del carbonio con gli altri

cicli biogeochimici naturali. Queste conoscenze sono alla base di qualsiasi trattato internazionale sul clima, così come sull'individuazione delle migliori soluzioni di sviluppo economico che sia ambientalmente e socialmente sostenibile.

Il terzo "statement" riguarda la riduzione delle conseguenze negative e dei danni causati dalle catastrofi naturali e dai disastri derivanti dalle attività umane, perché i costi e le perdite di beni e di vite umane sono aumentati spaventosamente negli anni più recenti. Un esempio significativo è stato l'evento giapponese del marzo 2011: una catastrofe naturale (terremoto e tsunami) che ha innescato un disastro tecnologico (l'incidente nucleare di Fukushima). La ricerca scientifica e tecnologica può, e deve, fornire le più avanzate conoscenze di prevenzione: dall'aggiornamento delle analisi di rischio che tengano conto anche dei cambiamenti climatici e ambientali, fino ai sistemi di allerta e di allarme mediante le nuove tecnologie di osservazione e le nuove ICT (*Information and Communication Technologies*), dalla ripianificazione del territorio e delle attività umane per ridurre la vulnerabilità alle catastrofi, fino alla gestione tempestiva delle emergenze. Come ha precisato l'Accademia Leopoldina, gli "statements" delle Accademie Nazionali delle Scienze intendono assistere i governi durante i loro negoziati su argomenti che esse ritengono di maggior rilevanza per la comunità mondiale dei popoli e a cui la scienza è in grado di fornire un efficace contributo.

(Giuliano Ghisu)



Nazioni Unite: adottate le linee guida contro l'accaparramento dei suoli nei paesi poveri

Dopo tre anni di discussioni, la Commissione delle Nazioni Unite sulla Sicurezza Alimentare Mondiale (WFS, *World Food Security*) ha adottato un documento che contiene le linee guida per proteggere le popolazioni locali, in particolare quelle africane, contro il *land grabbing*, cioè la pratica dell'accaparramento di vaste aree rurali nei paesi poveri da parte di Governi stranieri, multinazionali o fondi di investimento (vedasi sull'argomento l'articolo apparso in questa rivista: <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/energia-ambiente-e-innovazione-1/anno-2011/n.-6-2011-novembre-dicembre-2011/il-land-grabbing-minaccia-la-sicurezza-alimentare-dei-poveri-e-ne-peggiora-le-condizioni-di-poverta>).

A partire dall'anno 2000, ben 83 milioni di ettari di terreno sono stati acquisiti da investitori stranieri in Africa, soprattutto in Sudan, Etiopia, Mozambico, Tanzania, Madagascar, Zambia e Congo, ma anche nel sud-est asiatico e nel sud America. I nuovi proprietari, per la maggior parte provenienti da India, Cina, Stati Uniti, Arabia Saudita ed Emirati Arabi Uniti, hanno spesso estromesso le popolazioni locali dalle terre acquisite, privando gli agricoltori locali della possibilità di coltivare

la terra e di procurarsi mezzi di sostentamento e di sussistenza. Le nuove *"Direttive Volontarie per una Governance Responsabile dei regimi di proprietà applicabili alla terra, alla pesca e alle foreste nel contesto della sicurezza alimentare nazionale"* definiscono i diritti del suolo e dell'uso del suolo e come le risorse ittiche e il patrimonio forestale andranno gestiti in modo sostenibile. Inoltre, sono stabilite le regole di trasparenza negli investimenti fondiari e nell'acquisizione della proprietà dei suoli, rafforzando il ruolo e le funzioni degli agricoltori locali e delle piccole aziende agricole al fine di promuovere la sicurezza alimentare e lo sviluppo sostenibile e proteggere i diritti di milioni di persone in condizioni di estrema povertà.

In effetti, le direttive riconoscono che investimenti responsabili pubblici e privati sono indispensabili per migliorare la sicurezza alimentare dei paesi più poveri, ma raccomandano la messa in atto di meccanismi di tutela che preservino i diritti di proprietà delle popolazioni locali dai rischi derivanti dalle acquisizioni di larga-scala e che difendano i diritti umani, i mezzi di sussistenza, la sicurezza alimentare e l'ambiente. Per questo dovrebbero essere sostenuti sistemi alternativi di investimento che non si traducano in acquisizioni di terre su larga-scala. Gli investimenti dovrebbero anche promuovere obiettivi di politica nazionale, quali il miglioramento della sicurezza alimentare locale,

l'eradicazione della povertà, la creazione di posti di lavoro.

Le principali questioni "storiche" affrontate dalle Linee guida sono:

- riconoscimento e protezione dei legittimi diritti fondiari, anche nei sistemi informali;
- migliori pratiche per la registrazione e il trasferimento dei diritti fondiari;
- garanzia che i regimi amministrativi di proprietà siano concretamente ed economicamente accessibili;
- corretta gestione degli espropri e restituzione delle terre a coloro che ne sono stati forzatamente privati in passato;
- diritti delle comunità indigene;
- garanzia che gli investimenti fondiari avvengano in maniera responsabile e trasparente;
- meccanismi di risoluzione delle dispute sui diritti di proprietà;
- gestione del problema dell'espansione delle aree urbane verso le campagne.

Le linee guida costituiscono un importante punto di riferimento per le autorità nazionali al momento di vagliare leggi e stabilire politiche relative all'accesso e ai diritti di proprietà delle risorse terriere, forestali e ittiche. Esse, inoltre, da una parte forniranno indicazioni chiare sulle pratiche corrette di gestione dei regimi fondiari ad investitori e imprenditori privati, dall'altra offriranno principi fermi cui fare riferimento ai gruppi della società civile che si occupano di diritti fondiari a difesa delle comunità rurali.

(Paola Cicchetti)



I prelievi di grandi quantità di acqua dal sottosuolo modificano il livello del mare

L'insostenibile pressione a cui sono sottoposte le riserve d'acqua dolce in tutto il mondo viene ora valutata da una ricerca giapponese i cui risultati sono stati pubblicati on-line su Nature Geoscience del 20 maggio scorso (<http://www.nature.com/nggeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo1476.html>). Secondo questo studio, condotto con modelli di simulazione numerica del ciclo globale dell'acqua, la massiccia estrazione di acqua dal sottosuolo per i più svariati usi nelle attività umane (usi civili, agricoli e industriali) è avvenuta in quest'ultimo mezzo secolo con una velocità superiore ai ritmi naturali di ripristino degli acquiferi. L'acqua estratta dal sottosuolo, in parte evaporata e in parte riversata poi in mare dopo il suo uso, è stata, secondo gli autori, la causa dell'accelerazione dell'innalzamento del livello del mare. Il flusso netto di risorse idriche che si sono spostate dal sottosuolo al mare si aggirerebbe attorno ai 250 miliardi di metri cubi di acqua per anno (pari a cinque volte la portata del Po) e corrisponde a un incremento medio del livello del mare di 0,77 millimetri per anno. Secondo i dati della rete mareografica mondiale, il livello del mare tra il 1961 e il 2003 è

aumentato al ritmo medio di 1,8 millimetri per anno e dopo al 2003 con ritmi ancora superiori. L'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) ha analizzato i motivi di questo innalzamento ed è arrivato alla conclusione, riportata nell'ultimo rapporto IPCC (Quarto Rapporto IPCC del 2007), che un innalzamento pari a 1,1 millimetri per anno è stato causato da due fattori principali: dilatazione termica delle acque oceaniche (più calde in conseguenza del riscaldamento climatico) e fusione dei ghiacciai di tutto il mondo, in particolare da quelli artici e antartici. Sul rimanente 0,7 mm/anno l'IPCC non ha fornito spiegazioni plausibili, tanto che molti studiosi pensano che la valutazione di 1,1 mm/anno non sia corretta e probabilmente sia una sottostima. Diversamente, si dovrebbe supporre l'esistenza di una sorgente ignota di acqua che fluisce negli oceani con una portata media di circa 7500 metri cubi al secondo. Ebbene, in base allo studio effettuato dai ricercatori giapponesi, l'ipotesi di portate d'acqua aggiuntive da una sorgente ignota è, invece, una realtà perché il dato, senza spiegazioni, sull'innalzamento del livello del mare (0,7 mm/anno) corrisponde al dato delle loro valutazioni (0,77

mm/anno). Si tratta, cioè, degli imponenti prelievi di acqua dal sottosuolo effettuati in tutto il mondo e che nei Paesi della fascia subtropicale e intertropicale, dove le precipitazioni atmosferiche sono in diminuzione e gli emungimenti idrici in aumento, hanno ormai raggiunto una velocità media di estrazione ben superiore alle capacità naturali di compensazione degli acquiferi depauperati. Lo studio è stato condotto con analisi e valutazioni modellistiche che devono, però, trovare conferme anche sperimentali. In ogni caso, va rilevato che il problema della crescente pressione delle attività umane sulle risorse idriche è diventato un problema globale che le Nazioni Unite hanno posto tra le prime priorità dello sviluppo sostenibile e della green economy.

(Caterina Vinci)





Mangiare meno carne per prevenire i disastri climatici

La dieta nei paesi industrializzati è troppo ricca di carne, la cui produzione sta provocando una rapida crescita delle emissioni di un potente gas a effetto serra: il protossido di azoto. Bisogna ridurre il consumo del 50% di carne bovina entro i prossimi quaranta anni per evitare le peggiori conseguenze dei cambiamenti climatici. Questo è, in sintesi, la conclusione di uno studio effettuato da un centro di ricerca di ecologia agraria e forestale americano: il Massachusetts Woods Hole Research Center, pubblicato on-line su *Environmental Research Letters*, il 12 aprile scorso (<http://iopscience.iop.org/1748-9326/1/2/024005>).

Lo studio esamina l'impatto dell'agricoltura sui cambiamenti del clima e mostra che le pratiche agronomiche normalmente utilizzate producono una rilevante quantità di emissioni, non tanto e non solo a causa dell'uso di combustibili fossili nelle macchine e nelle attrezzature agricole, quanto soprattutto a causa dell'uso eccessivo di fertilizzanti e antiparassitari. I fertilizzanti azotati, in particolare, emettono protossido d'azoto, un gas serra che ha un potere climalterante di ben 298 volte superiore a quello dell'anidride carbonica. Una parte di questa agricoltura, però, non serve per produrre cibo, ma per produrre foraggio destinato all'allevamento del

bestiame e in particolare di bovini. I bovini, animali erbivori e che nel corso della loro vita mangiano l'equivalente di qualche ettaro coltivato a foraggio, diventano, ovviamente, grandi concentratori di emissioni di protossido di azoto. E non è finita. Durante l'allevamento, per la loro natura di ruminanti, i bovini sono anche responsabili delle emissioni di metano, un altro gas serra che ha un potere climalterante 23 volte superiore a quello dell'anidride carbonica. Insomma, per ottenere una bistecca di bovino sulla nostra tavola sono state emesse alla fine una quantità totale di gas serra che può risultare, in relazione al tipo di allevamento e all'età del bovino, da 20 fino a 100 volte superiori alle quantità di gas serra emesse per ottenere, per esempio, un piatto di pasta asciutta di pari peso. Se, poi, il confronto si fa rispetto ad un pasto completamente vegetariano di pari peso, le emissioni associate a una bistecca di bovino sono incomparabilmente superiori. Meno impattante della carne bovina è la carne di maiale, un animale piuttosto omnivoro e che non ha bisogno di coltivazioni di foraggio. Ma, ancora meno impattante sul clima è la carne di pollo, anche per i brevi tempi di allevamento del pollame. Ridurre, tuttavia, le emissioni di gas serra del settore agroalimentare sarà molto difficile se bisognerà sfamare sette miliardi

di persone in una situazione, come quella attuale, in cui circa un miliardo di persone soffre di malnutrizione e di fame. Ridurle in futuro diventerà praticamente impossibile, senza modificare radicalmente le attuali pratiche agricole e le attuali abitudini alimentari dei paesi più ricchi, perché in futuro l'agricoltura dovrà espandersi di molto se bisognerà sfamare i nove miliardi di persone che popoleranno il nostro pianeta nel 2050.

Sarà, invece possibile, raggiungere l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra dal settore agroalimentare, se si punta decisamente al dimezzamento, entro il 2050, delle emissioni di protossido di azoto che è il più potente dei gas serra provenienti dal settore agricolo. Questo implica non solo l'uso di pratiche agronomiche che riducano drasticamente l'uso di fertilizzanti azotati, ma anche un cambiamento delle pratiche agronomiche in modo tale che i fertilizzanti siano usati con la massima efficienza e che, nel contempo, le inevitabili emissioni di protossido di azoto siano neutralizzate.

Tra i vari scenari esaminati dallo studio americano, la soluzione migliore è quella di cambiare le abitudini alimentari dei paesi industrializzati, giacché non si può impedire ai popoli più poveri di avere un'alimentazione più ricca di calorie e di proteine animali. Pertanto, va ridotto del 50%, rispetto alla situazione attuale, il consumo pro-capite di

carne, principalmente bovina, nei paesi industrializzati. Questa è la via maestra affinché il settore agroalimentare sia in grado di ridurre le proprie emissioni, senza, per questo, compromettere la necessità di espandere la produzione di cibo per soddisfare le necessità alimentari di nove miliardi di persone previste al 2050. Tagliare del 50% il consumo di carne nei paesi industrializzati non è solo una misura utile per mitigare i cambiamenti del clima e per ridurre le conseguenze negative dei cambiamenti climatici, ma è anche una misura utile per la salute umana. Mangiare meno carne bovina sostituendola, per esempio, col pollame, col pesce o con i legumi, riduce i rischi cardiovascolari e di alcuni tipi di tumori dell'apparato digerente, come ha confermato una recente ricerca della Harvard School of Public Health pubblicata il 12 marzo scorso (<http://archinte.ama-assn.org/cgi/content/abstract/archinternmed.2011.2287v1>). "Per combattere i cambiamenti del clima e per mantenersi in buona salute con una dieta equilibrata, non c'è niente di meglio che la dieta mediterranea, un esempio di dieta sostenibile fondata su una varietà di prodotti locali e stagionali", ha commentato Massimo Iannetta direttore dell'Unità dell'ENEA "Sviluppo sostenibile e innovazione del sistema agro-industriale".

(Laura Maria Padovani)

Combustibili fossili: scisti bituminosi a tutto gas

Gli idrocarburi "non convenzionali" come il gas o il petrolio estratti dalle rocce e sabbie bituminose, stanno diventando sempre più convenienti, sia perché i prezzi degli idrocarburi "convenzionali" (quelli, cioè, estratti dai normali giacimenti) tendono a salire, sia perché è diminuito il costo delle tecnologie *fracking*, quelle tecnologie che servono a fratturare artificialmente le rocce bituminose bombardandole con acqua sotto pressione e additivi chimici per estrarre il petrolio ed il gas in esse contenuto.

Negli Stati Uniti l'industria di gas "non convenzionale" (detto anche *shale gas*) ha avuto un boom eccezionale, con un aumento della produzione di circa il 45% per anno tra il 2005 e il 2010, tanto che attualmente il 25% del fabbisogno annuale di gas naturale è coperto dal gas non convenzionale. I prezzi del gas sono rapidamente calati e ora l'Europa e i paesi asiatici pagano in media da quattro a sei volte di più i loro approvvigionamenti di gas rispetto agli Stati Uniti. La febbre dello *shale gas* ha contagiato la Cina, il Canada e l'Australia, ma anche paesi europei come la Polonia e l'Ucraina. Consistenti riserve di *shale gas* sussistono anche in Messico e Sud Africa, ma il boom più grosso di produzione futura di gas non convenzionale potrebbe venire dall'Argentina.

Nelle aree desertiche della Patagonia sono state scoperte

riserve di scisti bituminose che potrebbero portare l'Argentina a essere il terzo più grande produttore mondiale di idrocarburi non convenzionali. La prima di queste aree è stata già scoperta nella provincia di Neuquén, nella zona di "Vaca Muerta" dove, tra i 2.500 e i 3.000 metri di profondità, si potrebbero estrarre fino a 20 miliardi di barili di idrocarburi, di cui per il 75% petrolio e per il 25% gas naturale. Formazioni geologiche analoghe a quelle della provincia di Neuquén sono presenti nel sottosuolo delle altre tre province confinanti: Mendoza, La Pampa e Rio Negro. Il Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti ha stimato che l'Argentina possiede un potenziale di 774 trilioni di piedi cubici di questo tipo di formazioni geologiche (circa 22 mila miliardi di metri cubi di scisti bituminose), classificandosi come la terza più grande riserva del mondo di risorse di idrocarburi non convenzionali, dopo gli Stati Uniti e la Cina.

La possibilità di produrre idrocarburi non convenzionali in quantità rilevanti porrà enormi problemi ambientali e di accettabilità sociale. La tecnica del *fracking*, utilizzata per estrarre gli idrocarburi dalle sabbie bituminose, è molto invasiva per il territorio, ma è soprattutto ad altissimo consumo di acqua e molto inquinante per il suolo e le falde idriche. Ma non è tutto. Essa può provocare anche micro terremoti ed è causa di emissioni incontrollate di metano che è, come noto, è un potente gas a effetto serra



(l'effetto climalterante del metano è circa 23 volte superiore a quello dell'anidride carbonica). L'IEA, l'Agenzia Internazionale dell'Energia, nello Special Report "Are we entering a golden age of gas" del novembre 2011, aveva già prospettato per i prossimi 25 anni un periodo d'oro per il gas naturale, con una crescita della domanda mondiale di ben oltre il 55% rispetto al 2010. I due terzi di questa crescita sarebbero coperti dallo *shale gas*, vale a dire da una triplicazione della produzione di gas "non convenzionale" tra il 2010 e il 2035. Il 29 maggio scorso, proprio perché la corsa verso lo *shale gas* è già iniziata, l'IEA ha pubblicato tempestivamente un Rapporto Speciale sul gas non convenzionale dal titolo *Golden rules for a golden age of gas*, un manuale sulle regole d'oro da seguire per agevolare la transizione a basso impatto ambientale e sociale del gas non convenzionale nella "età dell'oro del gas". Oltre che per minimizzare l'impatto sull'ambiente e le risorse idriche, e oltre che per ridurre la possibile opposizione delle popolazioni locali, le regole d'oro servono anche per dare trasparenza alle politiche dei governi e alle scelte delle industrie, compresi i processi industriali, affinché si possa giungere ad "una licenza sociale per operare". Tale "licenza sociale" è, infatti, il presupposto fondamentale per dare prospettive stabili agli investimenti e certezze programmatiche per gli investitori che intendono sfruttare questa nuova potenzialità di produzione di idrocarburi. Ma, anche se l'accettabilità sociale

del gas non convenzionale è l'obiettivo principale del manuale, l'IEA non nasconde (anche se non lo evidenzia) che lo *shale gas* non è la soluzione del problema climatico. Nella roadmap verso la de-carbonizzazione dell'economia mondiale, la corsa al gas può rappresentare solo una fase del tutto transitoria per sostituire il carbone, il combustibile fossile più inquinante, prima di abbandonare definitivamente l'uso dei combustibili fossili, se si vuole effettivamente tenere fede agli impegni di ridurre le emissioni tra 80% e 95% entro il 2050, rispetto al 1990. Un'esplosione incontrollata della produzione di gas non convenzionale, come ha evidenziato Fatih Birol, capo degli economisti dell'IEA, è in contrasto con gli impegni di mantenere il surriscaldamento climatico al di sotto di 2 °C rispetto all'epoca preindustriale. Inoltre, il periodo d'oro del gas, se non sarà finalizzato agli obiettivi della de-carbonizzazione mondiale, protrarrà nel tempo la dipendenza dell'umanità dai combustibili fossili invece che svincolarla, rallenterà lo sviluppo delle fonti rinnovabili e delle nuove tecnologie invece di accelerarlo, aumenterà i rischi di cambiamenti climatici irreversibili e catastrofici anziché ridurli, vanificando, in pratica, gran parte degli sforzi che si stanno compiendo per avviare e rendere effettiva la *green economy*, quale concreto strumento di sostenibilità ambientale, sociale ed economica di sviluppo durevole di tutti i popoli.

(Paola Molinas)

È tutta una questione di attrazione e repulsione

Se prendiamo due piccole sfere metalliche ciascuna con carica elettrica positiva e le avviciniamo tra loro, la fisica ci insegna che dovrebbero respingersi. Infatti, due cariche elettriche di segno opposto si attraggono e, invece, due cariche elettriche dello stesso segno si respingono (legge di Coulomb). La forza di attrazione o di repulsione è direttamente proporzionale al prodotto delle due cariche e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza. Risposta sbagliata, invece, perché secondo l'ultima ricerca effettuata da un fisico dell'Università di Wellington in Nuova Zelanda e pubblicata nella edizione on-line dei *Proceedings of the Royal Society* (<http://rspa.royalsocietypublishing.org/content/early/2012/05/22/rspa.2012.0133>) due sfere, entrambe cariche positivamente, al di sotto di una certa distanza, si attraggono fra loro sempre di più, violando palesemente le leggi della fisica. Come mai? Il motivo sta proprio nel fatto che le due sfere sono metalliche, cioè buoni conduttori di elettricità e, soprattutto, le cariche elettriche sono libere di muoversi sulla loro superficie. Fintanto che le sfere vengono tenute abbastanza lontane fra loro, le cariche elettriche si distribuiscono uniformemente sulle rispettive superfici e si genera così una forza di repulsione. Ma quando le due sfere si avvicinano, le cariche elettriche si muovono e si ridistribuiscono in modo non più uniforme sulla loro superficie.



L'avvicinarsi di una sfera carica positivamente causa nell'altra un allontanamento delle cariche positive verso il lato opposto. Siccome l'interazione è reciproca il risultato finale è che le cariche elettriche positive si addensano nelle zone diametralmente opposte a quella di avvicinamento. In tal modo, entrambe le sfere si polarizzano: cioè le cariche positive migrano su un emisfero e le cariche negative migrano sull'altro. Questa redistribuzione di cariche genera due effetti diversi, che dipendono dalla differenza di cariche elettriche positive esistenti fra le due sfere: se una sfera è più carica dell'altra, il risultato sarà un'attrazione, ma se le due sfere hanno uguale carica elettrica il risultato finale è una repulsione. Tutto ciò è vero se le sfere metalliche sono di piccole dimensioni e con cariche elettriche dello stesso segno. Con cariche elettriche di segno opposto prevale, comunque, l'attrazione, anzi l'attrazione a brevi distanze viene rafforzata proprio nelle sferette di piccole dimensioni. Per sfere metalliche o corpi metallici di grandi dimensioni, e quindi di grande massa, l'effetto di attrazione o di repulsione risulta, invece, molto debole, sia perché entrano in gioco fattori come la resistenza elettrica la quale su grandi superfici non favorisce la migrazione e la redistribuzione delle cariche (a meno che non si tratti di materiali superconduttori), sia perché le forze di attrazione e repulsione sono molto piccole perché le grandi masse possano significativamente risentirne. Insomma, la repulsione può diventare a volte una forte attrazione.

(Caterina Vinci)

Nanotecnologie: dopo il grafene, arriva il silicene!

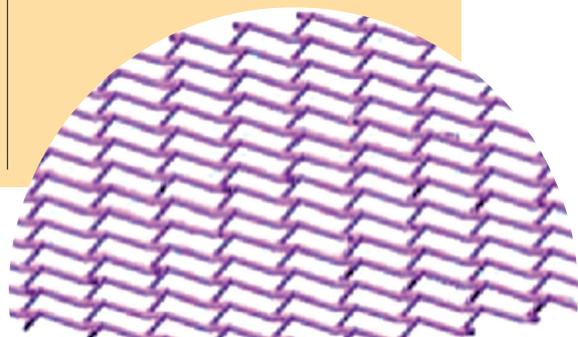
Le nuove tecnologie non finiscono mai di meravigliarci. Dopo il grafene, messo a punto solo pochi anni fa (2004) e le grafine (una variante del grafene con proprietà asimmetriche), ecco realizzato un nuovissimo materiale: il silicene. Il silicene, come il grafene, è composto da fogli monoatomici di atomi di silicio, invece che di carbonio, disposti analogamente ad alveare e a maglie esagonali, con proprietà molto simili a quelle del grafene. Il vantaggio del silicene, stando ai primi risultati ottenuti, è che la sua produzione appare meno costosa. Ma, ancora più importante, è il fatto che è possibile integrarlo più facilmente negli attuali circuiti elettronici basati sul silicio, favorendo, quindi, l'accelerazione dello sviluppo di dispositivi elettronici super miniaturizzati. L'annuncio di questa nuova scoperta è stata data dagli stessi autori che hanno pubblicato la loro ricerca su *Physical Review Letters* (<http://prl.aps.org/abstract/PRL/v108/i15/e155501>). Si tratta di un gruppo di ricercatori francesi, tedeschi ed italiani dell'Istituto di struttura della materia del CNR. In realtà, il silicene era stato previsto teoricamente già da tempo, ed alcune prove per produrlo erano state già effettuate nel 2010, ma la sua reale esistenza non risultava ancora dimostrata.

Il foglio monoatomico di silicene è stato ottenuto condensando i vapori di silicio sopra una placca d'argento. Le sfoglie di

silicene che ne derivano non sono perfettamente lisce come quelle del grafene, ma appaiono leggermente increspate da ondulazioni che comunque sono molto regolari e si ripetono allo stesso modo su tutta la sfoglia. Sono state successivamente eseguite le misure chimico-fisiche, ottiche ed elettroniche per analizzare le caratteristiche e le proprietà della sfoglia monoatomica ottenuta e per verificare la corrispondenza effettiva con i calcoli teorici. Il prossimo passo sarà quello di produrre fogli di silicene singoli, cioè liberi dal materiale di supporto, come l'argento, su cui è stato depositato.

“Il silicene non è solo una importante innovazione nel campo delle nanotecnologie” – ha commentato Rossella Giorgi, esperta di nanomateriali dell'ENEA – “ma potrebbe aprire la strada alla scoperta e messa a punto di altri nanomateriali simili come il germanicene, cioè sfoglie monoatomiche di germanio, un altro materiale molto usato in elettronica, nella spettroscopia all'infrarosso, nelle fibre ottiche per le reti di comunicazione e per i catalizzatori nelle reazioni chimiche di polimerizzazione”.

(Caterina Vinci)



L'Italia al 30° posto per l'alta formazione e la ricerca universitaria

Una nuova analisi sul sistema dell'alta formazione in 48 Paesi che rappresentano diversi livelli di sviluppo socio economico condotta da "Universitas 21", la rete internazionale delle università fondata nel 1997 e svolta dal Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, è stata recentemente pubblicata on line (<http://www.universitas21.com/collaboration/details/48/u21-rankings-of-national-higher-education-systems>). Questa ricerca mostra che l'Italia è al 30° posto, dopo Slovenia e Grecia e prima della Bulgaria. Ai primi posti ci sono nell'ordine: Stati Uniti, Svezia, Canada, Finlandia, Danimarca. Agli ultimi posti ci sono nell'ordine: Croazia, Turchia, Sudafrica, Indonesia e India. L'indagine è basata su quattro indicatori o parametri di base:

- risorse, cioè finanziamenti pubblici e privati per l'alta formazione e la ricerca universitaria;
- ambiente universitario, che comprende il bilancio di genere tra studenti maschi e femmine, il corpo insegnante, l'offerta formativa e le infrastrutture di ricerca;
- connettività universitaria, che riguarda la presenza di studenti stranieri e il livello di internalizzazione nella rete formativa mondiale;
- prodotto universitario,

incentrato sul livello di qualificazione dei laureati e il livello di eccellenza della ricerca in base alle pubblicazioni sulle più prestigiose riviste scientifiche. Rispetto a questi parametri l'Italia è così classificata: al 32° posto per i "finanziamenti", al 42° per "l'ambiente", al 28° per la "connettività" e al 25° per il "prodotto" universitario. La media complessiva "pesata" su questi quattro parametri porta l'Italia al 30° posto nella classifica finale, cioè a una posizione di medio-bassa classifica assieme ai Paesi dell'Europa orientale e prima dei Paesi in via di sviluppo. La classifica, in effetti, rispecchia soprattutto i livelli di investimento che ciascun paese effettua in alta formazione e in ricerca e sviluppo. Per esempio, Nuova Zelanda, Polonia e Belgio, che sono ai primi posti rispetto al parametro "ambiente", finiscono, poi, abbastanza più in basso nella classificazione finale. La Gran Bretagna, che è al secondo posto rispetto al "prodotto" universitario, risulta al 10° posto nella classifica finale. La classificazione finale vede nella parte alta i Paesi del Nord Europa e del Nord America. I Paesi più avanzati dell'Asia (come Giappone, Corea, Taiwan e Hong Kong) si trovano, invece, subito dopo i primi, nella parte medio-alta. Poi seguono, nella

parte medio-bassa, gran parte dei Paesi del Sud Europa e dell'Est europeo; infine, chiudono la classifica quasi tutti i Paesi dell'America latina e dell'Africa. All'ultimo posto si trova l'India, mentre la Cina è al 39° posto della classifica.

In un'altra indagine dello scorso anno, basata su parametri quali la reputazione dell'università e del corpo docente, l'internazionalizzazione, la citazione su riviste internazionali ecc., che aveva analizzato 712 università di tutto il mondo, di cui 21 università italiane (<http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings>), gli atenei italiani non erano classificati molto meglio. Per trovare la prima università italiana, l'Alma Mater di Bologna, bisogna scendere al 183° posto. Le altre sono ancora più giù: la Sapienza è al 210° posto, quella di Padova al 263°, Milano al 275° e il Politecnico di Milano al 277°. Secondo queste classificazioni, la ricerca italiana non brilla tra i primi posti per l'eccellenza, ma è quasi certamente di buon livello, soprattutto considerando la debolezza di importanti fattori a supporto dell'alta formazione che non facilitano le potenzialità di studenti e ricercatori, quali: la scarsità dei finanziamenti, l'insufficienza delle infrastrutture, l'organizzazione e la modesta internazionalizzazione, fattori che, poi, sono i principali indicatori che spingono l'Italia verso le parti inferiori della classifica.

(Daniela Bertuzzi)

La green economy sei tu.

Vuoi farne parte?

La giornata mondiale dell'ambiente, che si celebra ogni anno il 5 giugno a partire dal 1972 (data della prima conferenza mondiale sull'ambiente e lo sviluppo umano, tenuta a Stoccolma), ha, quest'anno, un particolare significato. Segna il 40° anniversario di questa celebrazione che ha accresciuto nel tempo la consapevolezza dei cittadini sulla stretta interconnessione fra problemi ambientali, sociali e di sviluppo economico, ma segna soprattutto la nuova importante tappa della "green economy" quale strumento concreto per lo sviluppo sostenibile e di eradicazione della povertà. Ma, cos'è la green economy? La crisi finanziaria globale, iniziata nel 2007, ha generato una crisi economica mondiale che ancora oggi persiste con una recessione economica che colpisce gran parte dei paesi del mondo. Secondo gli economisti, questa crisi è la più grave crisi economica dopo quella della grande depressione iniziata nel 1929 e protrattasi nel decennio successivo. L'insegnamento che si può trarre da quanto finora accaduto è che l'economia e la gestione delle risorse finanziarie non potranno più

procedere in futuro allo stesso modo del passato, come se nulla fosse accaduto. Bisogna trovare soluzioni alternative, perché lo sviluppo sia sostenibile dal punto di vista economico, ma anche da quello ambientale e sociale. Quest'alternativa è un nuovo tipo di economia: la green economy.

L'UNEP, l'Agenzia delle Nazioni Unite per l'ambiente, definisce la green economy come l'economia che migliora la qualità della vita delle persone e l'equità sociale dei popoli, riducendo, nel contempo, i rischi ambientali ed evitando sia il depauperamento dei sistemi ecologici, sia la scarsità delle risorse naturali.

In altre parole, la "green economy" non è solo l'attività economica, ma il sistema integrato economia-ambiente in cui la crescita economica è trainata dagli investimenti che riducono le emissioni inquinanti di anidride carbonica, che promuovono l'uso efficiente delle risorse naturali e che, nello stesso tempo, eliminano l'esclusione sociale, e in primo luogo la povertà.

La green economy non è un concetto difficile da capire - dice l'UNEP nella presentazione di questa giornata mondiale - né da considerare come una faccenda che non riguarda i singoli cittadini, ma i governi, le corporazioni e le diverse organizzazioni governative e non governative. Poiché il denaro

guida l'economia, sono proprio le scelte delle singole persone che guidano le grandi scelte per le quali il denaro deve essere speso.

Sono, pertanto, le decisioni dei cittadini a supportare le iniziative di sviluppo "verde", a indirizzare gli investimenti da effettuare e a controllare democraticamente come il denaro è stato speso.

"Proprio perché è il singolo cittadino che costruisce la green economy, l'ENEA in questa occasione intende rilanciare il progetto Educarsi al futuro, per la formazione dei cittadini di domani" ha detto Giovanni De Paoli dell'ENEA, responsabile del progetto.

"L'obiettivo non è solo quello di informare e sensibilizzare i giovani sulle tematiche energetiche e ambientali, ma di coinvolgere le giovani generazioni nella costruzione di un percorso di educazione alla sostenibilità dello sviluppo, rendendoli, quindi, consapevoli e responsabili delle loro scelte quotidiane e di quelle che dovranno compiere nel loro futuro".

"Le scelte quotidiane sono il modo più semplice per promuovere la green economy, perché la green economy è attorno a ciascuno di noi, e dipende da noi", sottolinea l'UNEP che lancia lo slogan: "La green economy sei tu: vuoi farne parte?"

(Daniela Bertuzzi)