

World View

Le priorità della *green economy*

Il Segretario Generale della Conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile (Rio+20), il cinese Sha Zukang, che è anche Sottosegretario Generale delle Nazioni Unite, ha inviato un messaggio, pubblicato alla metà di settembre scorso, destinato ai decisori politici e ai delegati dei paesi che parteciperanno alla prossima Conferenza di Rio+20. Nel messaggio è stata richiamata l'importanza di questa Conferenza ritenuta un'opportunità unica e irripetibile di incontro di tutti i Paesi del mondo sull'obiettivo comune della *green economy*. La *green economy* che è, infatti, il tema centrale della Conferenza, deve innanzitutto rispondere alle molteplici sfide che bisogna affrontare per superare la crisi mondiale, che è in realtà la somma integrata di crisi fra loro intrecciate: economiche, sociali e ambientali. Esempi di queste crisi intrecciate sono, oltre a quella

finanziaria, la crisi dell'energia, quella alimentare e della sicurezza sanitaria, la crisi delle risorse naturali, la scarsità d'acqua ecc. In questo contesto, Sha Zukang indica sette priorità assolute di discussione sulla *green economy*: lavori verdi (*green jobs*) e inclusione sociale, accesso all'energia ed energia sostenibile, sicurezza alimentare e agricoltura sostenibile, gestione sostenibile delle risorse idriche, città sostenibili, oceani e risorse marine e, infine, prevenzione delle catastrofi naturali. Vediamole in maggior dettaglio.

- 1) Lavoro e occupazione. La disoccupazione e l'emarginazione sociale rimangono problemi irrisolti in tutti i paesi, ma l'economia attuale li ha particolarmente aggravati, con conseguenze che minacciano la sicurezza e la coesione sociale. Con i *green jobs*, la *green economy* può promuovere l'occupazione e contrastare l'emarginazione sociale.
- 2) Energia: accesso all'energia e sicurezza energetica. La mancanza di accesso all'energia elettrica è la causa

principale dell'aggravarsi delle condizioni di povertà di 1,4 miliardi di persone, in gran parte popoli dell'Africa. La mancanza di accesso all'energia di quasi 3 miliardi di persone, che per cuocere e per riscaldarsi utilizzano la biomassa vegetale, è la causa principale di molti danni, talvolta irreversibili, all'ambiente e agli ecosistemi. La *green economy* deve promuovere entro il 2030 l'accesso universale all'energia, l'uso prevalente di fonti rinnovabili e la gestione sostenibile dell'energia.

- 3) Alimentazione e agricoltura. Nonostante la rivoluzione verde avviata nel 1968, la fame nel mondo non è stata debellata: quasi un miliardo di persone vive in condizioni di fame o di malnutrizione. L'attuale economia ha portato a una serie di contraddizioni, tra cui la produzione di cibo a costi molto elevati, pratiche agricole insostenibili, danni alla biodiversità e alle risorse idriche e grandi sprechi alimentari nei paesi ricchi. La *green economy* deve attuare la



vera rivoluzione verde, garantendo cibo accessibile a tutta l'umanità e proteggendo, nel contempo, il suolo, l'acqua e la biodiversità.

- 4) Risorse idriche. Eccetto le aree delle alte latitudini e di quelle sub polari, le risorse idriche già scarseggiano in molte parti del mondo e sono destinate a scarseggiare sempre di più in futuro, mentre la domanda mondiale di acqua aumenta molto rapidamente.

Attualmente, circa 1,2 miliardi di persone non ha accesso all'acqua e i conflitti per il controllo delle risorse idriche sono un problema potenziale destinato a esplodere in futuro. La *green economy* deve fornire opportunità e strumenti per giungere a una gestione integrata e sostenibile delle risorse idriche.

- 5) Insediamenti umani e urbanizzazione. Tre quarti della popolazione mondiale vive in aree urbanizzate, ma nei paesi in via di sviluppo questa percentuale diventa la quasi totalità, dal momento che le aree urbanizzate sono le uniche ad offrire aspettative di una vita migliore e possibilità di accedere a servizi indisponibili nelle aree rurali.

L'urbanizzazione, se incontrollata, peggiora le condizioni di vita e pone enormi sfide per l'energia, i trasporti, il terziario, che

devono trovare soluzioni efficienti e sostenibili. La *green economy* deve gettare le basi per uno sviluppo urbanistico equilibrato, intelligente e sostenibile.

- 6) Risorse marine. Gli oceani non sono solo la più grande risorsa naturale del pianeta, ma anche la principale risorsa di vita e di sviluppo della maggior parte dei popoli. L'inquinamento, la pesca illegale e lo sfruttamento incontrollato delle risorse marine, soprattutto nelle acque internazionali maggiormente incontrollate, minacciano la vita degli oceani e la loro capacità di fornire risorse e di regolare il sistema climatico e ambientale. La *green economy*, anche in attuazione di Agenda 21 e di altri trattati internazionali, deve costruire un sistema integrato di gestione sostenibile degli oceani.

- 7) Catastrofi naturali. Le calamità naturali provocano sempre più danni alla vita umana, alle infrastrutture e a beni e servizi, sia perché molti fenomeni estremi sono in intensificazione, sia perché lo sviluppo incontrollato delle attività economiche sul territorio ha aumentato la vulnerabilità dei sistemi umani alle calamità naturali. La *green economy* deve indirizzare la pianificazione e l'uso del territorio e delle risorse, in

modo tale da aumentarne la resilienza contro le calamità naturali e promuovere azioni adeguate di prevenzione dei disastri.

Queste sette priorità, se affrontate adeguatamente, rappresentano anche la soluzione ai problemi dei cambiamenti climatici, di perdita della biodiversità e di desertificazione.

I paesi più poveri, che sono più esposti ai maggiori rischi, devono essere aiutati a sviluppare la loro *green economy* attraverso la cooperazione internazionale, basata principalmente sul trasferimento di nuove tecnologie e di *know how*, oltre che sul supporto finanziario.

Per rendere attuabili queste sette priorità, la conferenza di Rio+20 dovrà lanciare, secondo Sha Zukang, iniziative pubbliche e private di finanziamento di progetti di cooperazione, ma dovrà dare anche indicazioni su come risanare i debiti dei paesi più poveri, come rivedere i sistemi fiscali e di tassazione e come rimuovere il regime dei sussidi e delle barriere commerciali, che distorcono i mercati e impediscono rapporti efficienti e costruttivi di cooperazione internazionale.

(Paola Molinas)



La Commissione Europea alle prese con un vaso di Pandora chiamato REACH

Il regolamento REACH della Unione Europea, riguardante “la registrazione, la valutazione, l’autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche” rappresenta la normativa sulle sostanze chimiche più ambiziosa e vasta del mondo. Adottato nel dicembre 2006, dopo sette anni di intense consultazioni, è stato integrato all’inizio del 2009 con il regolamento di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze chimiche: CLP (*Classification Labelling and Packaging*), per allineare la UE con il Sistema Mondiale Armonizzato (*Globally Harmonized System - GHS*) di analoga classificazione, etichettatura ed imballaggio. Lo scopo del sistema REACH e CLP è di garantire un elevato livello di tutela della salute umana e dell’ambiente, facilitando la circolazione delle sostanze nei mercati e rafforzando la competitività e l’innovazione. Il regolamento REACH si basa sul principio secondo il quale spetta ai fabbricanti, agli importatori e agli utenti finali garantire la fabbricazione, l’immissione sul mercato o l’utilizzo di sostanze che non hanno effetti avversi sulla salute umana o sull’ambiente. Un altro principio alla base del REACH consiste nel fatto che la sperimentazione sugli animali per valutare la pericolosità delle sostanze chimiche deve essere eseguita solo quando effettivamente indispensabile e, a tal fine, fornisce metodi e percorsi alternativi (condivisione dei dati e studi collaborativi, promozione di studi alternativi). Il cuore del nuovo sistema

normativo è l’Agenzia Europea per le sostanze chimiche ECHA, sul cui sito vengono pubblicati e condivisi dati e informazioni, documenti ufficiali e registri derivanti dai processi di REACH. L’obiettivo primario del REACH, ossia la valutazione di oltre 100 mila sostanze chimiche presenti sul mercato, risulta ancora molto lontano. Infatti ad oggi la lista delle “sostanze estremamente problematiche” (*Substances of Very High Concern - SVHC*) comprende soltanto 53 sostanze; si tratta di sostanze accusate di azione cancerogena, mutagena e/o tossica per gli effetti genetici ereditari e/o che presentano caratteristiche di persistenza, bioaccumulabilità e tossicità (PBT). Dopo cinque anni di applicazione, la Commissione Europea si sta preparando alla revisione di questo controverso regolamento e al riesame dei compiti e delle funzioni dell’Agenzia, in un clima di grande tensione tra le associazioni ambientaliste, l’Agenzia Europea e l’industria chimica. In particolare due organizzazioni ambientaliste - la londinese ClientEarth e la svedese ChemSec - hanno avviato una procedura legale contro l’ECHA per il suo rifiuto alla pubblicazione dei nominativi delle società che immettono le sostanze più pericolose sul mercato dell’Unione Europea. Alla base di questo rifiuto vi sono le preoccupazioni e gli interessi delle industrie chimiche, che mirano a mantenere la privacy sulla composizione dei loro prodotti e lamentano danni economici e ripercussioni su investimenti e innovazione. Alcune aziende inoltre accusano

l’UE di non aver tenuto in debito conto il reale rischio di esposizione per la popolazione, rendendo inconsistenti i benefici per la salute e l’ambiente a fronte di profonde alterazioni nell’economia e nel mercato di materie prime e materiali strategici (come riportato per il caso del cobalto). Le associazioni ambientaliste da parte loro, criticando l’operato dell’UE per il ritardo nella valutazione delle SVHC e soprattutto delle sostanze che alterano la funzionalità del sistema endocrino (*endocrine disruptors*), hanno sviluppato una propria lista, denominata SIN (*Substitute it Now!*), che attualmente comprende 378 sostanze estremamente problematiche. Per la revisione del regolamento REACH - da effettuare entro il 1 giugno 2012 (art. 138) - la Commissione si avvarrà dei due recenti documenti prodotti dall’ECHA riguardanti “Il funzionamento dei regolamenti REACH e CLP” e “L’uso di alternative nella sperimentazione sugli animali”, nonché dei risultati degli studi tematici in corso riguardanti: costi, ostacoli burocratici, impatti sull’innovazione dell’industria chimica europea, benefici sulla salute e sull’ambiente, sostanze fabbricate o importate in quantitativi inferiori alle 10 tonnellate, nanotecnologie, oltre alle problematiche di funzionamento ed implementazione del regolamento, di sovrapposizione con altra normativa EU e - come specificatamente previsto dall’art. 75 - di riesame dell’Agenzia Europea per le sostanze chimiche. Date le premesse e la situazione conflittuale esistente, il percorso di revisione e di una nuova messa a punto non sarà affatto facile, perché REACH è diventato un potenziale vaso di Pandora.

(Giovanna Zappa)

La “dichiarazione di Stoccolma” a conclusione della “Settimana mondiale dell’acqua”

Tra il 22 ed il 26 agosto 2011 si è tenuta a Stoccolma la “Settimana mondiale dell’acqua”, dedicata al tema dell’acqua nella crescente urbanizzazione mondiale.

Le stime delle Nazioni Unite prevedono che entro il 2050 il 95% della crescita della popolazione mondiale avverrà in aree urbanizzate e che complessivamente la popolazione mondiale vivrà prevalentemente in aree urbane di grandi dimensioni, con una espansione crescente delle attuali aree urbane minori e delle piccole città.

Tutto ciò comporterà enormi problemi di gestione del territorio, di fornitura di servizi, di trasporti e mobilità per i cittadini, ma anche e soprattutto di fornitura ed utilizzazione dell’acqua non solo per gli usi potabili e le attività in ambito urbano, ma anche per i servizi igienici e sanitari.

Gli usi concorrenti, e talvolta conflittuali, dell’acqua nell’agricoltura, nell’industria e per la produzione di energia renderà questa sfida complessa e difficile. I cambiamenti climatici e l’intensificazione di eventi climatici estremi porranno, poi, ulteriori elementi di sfida per la vulnerabilità delle risorse idriche, per la prevenzione di rischi di depauperamento delle disponibilità idriche e nella pianificazione e gestione degli usi dell’acqua.

Le conferenze, i seminari e gli incontri che si sono avuti durante tale settimana, hanno preso in considerazione i vari aspetti della problematica dell’acqua nelle aree urbane, nell’ambito, però, di tre quadri di riferimento:

- i problemi dell’acqua nei sistemi urbani;
- i problemi dell’acqua nei diversi contesti geografici e ambientali internazionali;
- la gestione degli usi dell’acqua e la protezione delle risorse idriche.

La settimana mondiale dell’acqua si è conclusa con l’approvazione della “dichiarazione di Stoccolma” indirizzata ai capi di stato e di governo dei paesi delle Nazioni Unite, ma in particolare alla Conferenza Rio+20 che si terrà nel giugno 2012 a Rio de Janeiro.

In tale dichiarazione si evidenzia che le risorse idriche sono la linfa vitale della *green economy* e che l’acqua, l’energia e l’alimentazione ne sono i capisaldi tra loro interconnessi. Di conseguenza, lo sviluppo sostenibile, che deve tener conto anche della espansione della popolazione mondiale e dell’urbanizzazione, richiederà strategie appropriate ed equilibrate volte all’eradicazione della povertà e ad un miglioramento del benessere di tutti i popoli attraverso strumenti come la *green economy*, che possano rendere compatibili fra loro la crescita della domanda di acqua, di energia e di cibo, senza creare insostenibili pressioni sulle risorse naturali ed ambientali, ed in particolare sulle risorse idriche. Con questa prospettiva di lungo termine, i firmatari della dichiarazione di Stoccolma

chiedono che si pongano subito obiettivi concreti al 2020, come prima azione condivisa in vista dell’attuazione di una adeguata strategia sulle risorse idriche. Tali obiettivi sono:

- l’aumento del 20% dell’efficienza nella produzione alimentare, riducendo perdite e sprechi di cibo e minimizzando i rifiuti della produzione alimentare;
- l’aumento del 20% di efficienza negli usi dell’acqua in agricoltura, attraverso nuove tecnologie e nuovi sistemi nei processi agricoli;
- l’aumento del 20% di efficienza negli usi dell’acqua per produzione di energia, soprattutto nei sistemi di raffreddamento degli impianti di produzione elettrica;
- l’aumento del 20% di riutilizzazione dell’acqua attraverso il riciclo e la depurazione delle acque di rifiuto;
- la riduzione del 20% dell’inquinamento delle acque, attraverso la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti nei corpi idrici.

Al fine di raggiungere operativamente questi obiettivi si richiede anche la realizzazione di adeguate riforme istituzionali, regolamentari e legali per la gestione integrata dell’acqua, dell’energia e della produzione agroalimentare. Tali riforme dovranno essere, inoltre, adeguatamente armonizzate nel contesto internazionale fra i diversi paesi, oltre che compatibili con le varie realtà locali e coerenti con gli obiettivi da raggiungere.

(Paola Molinas)

La spazzatura va gestita meglio: ancora troppa e troppo inquinante

Un nuovo rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, dal titolo *Waste opportunities*, pubblicato alla fine di agosto, analizza la situazione della gestione dei rifiuti urbani in Europa e arriva alla conclusione che esiste un grande potenziale di riduzione, entro il 2020, delle emissioni inquinanti e in particolare delle emissioni europee di anidride carbonica equivalente, semplicemente migliorando i sistemi di gestione e di smaltimento dei rifiuti solidi urbani e riducendo l'uso delle discariche, fino a eliminarle. Il volume dei rifiuti solidi urbani cresce continuamente nei paesi europei. Da una media annuale pro capite di 465 kg/persona del 1995, si è passati a una media di 524 kg/persona nel 2008 e, di questo passo, arriveremo a 558 kg/persona nell'anno 2020. Questa è una seria minaccia non solo per l'ambiente, ma anche per le azioni di lotta ai cambiamenti climatici che l'Unione Europea sta compiendo. I rifiuti solidi urbani mandati nelle discariche sono una fonte di emissione, non solo di anidride carbonica, ma soprattutto di metano. È noto, infatti, che i rifiuti organici messi in discarica nella loro fase di biodegradazione e di decomposizione anaerobica producono metano e

quantunque, nella gestione delle discariche, il metano venga catturato per essere utilizzato come combustibile, una parte sfugge, comunque, e finisce in atmosfera. E il metano è un gas serra 25 volte più potente dell'anidride carbonica per gli effetti di riscaldamento climatico. Pertanto, dice il rapporto EEA, la strategia da seguire è quella della direttiva UE sulle discariche (direttiva 1999/31/CE), diminuendo, innanzitutto, il volume dei rifiuti urbani che sono prodotti e allo stesso tempo riducendo il volume di quelli che, poi, vanno in discarica, attraverso opportuni processi di riciclaggio che consentano di riutilizzare tutto ciò che è possibile recuperare. Alcuni risultati sono stati finora ottenuti perché nell'Europa dei 27 (escluso Cipro, per mancanza di dati) più la Svizzera e la Norvegia, tra il 1995 e il 2008 è stato riciclato in media il 17% dei rifiuti urbani ed è contemporaneamente diminuito il ricorso alle discariche, passando dal 68% al 40%. Questo ha permesso di ridurre le emissioni di gas serra dalle discariche di circa 48 milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente. Se si mantiene l'attuale tendenza al maggior riciclo e al minor uso di discariche, la percentuale di riciclaggio al 2020 raggiungerà un valor medio del 49%, mentre l'uso delle discariche scenderà al 28%, risparmiando, così, 44 milioni di tonnellate di emissioni rispetto al 2008. Ma, dice il rapporto EEA, questo non basta: bisogna migliorare i sistemi di gestione e di smaltimento dei rifiuti urbani.

Infatti, secondo gli obiettivi fissati dalla direttiva europea entro il 2020 si dovrebbe raggiungere almeno il 54% del riciclaggio. Questo permetterebbe di evitare emissioni per 62 milioni di tonnellate rispetto al 2008, corrispondenti all'1,23% delle emissioni complessive di gas serra riscontrate nello stesso anno nei paesi in esame. Ma, aggiunge il rapporto EEA, si può fare di più. Se si ottimizza la gestione dei rifiuti eliminando totalmente tutte le discariche, si potrebbe massimizzare il riciclaggio fin ad oltre il 60%, incenerire solo ciò che non è riciclabile, e raggiungere un risultato ancora migliore: quello di eliminare ben 78 milioni di tonnellate di emissioni rispetto al 2008.

“Le conclusioni cui perviene il report dell'EEA” - ha affermato Pasquale De Stefanis, l'esperto ENEA che da tempo segue le questioni riguardanti la gestione dei rifiuti - “quantificano in modo dettagliato il potenziale di riduzione di gas serra dai rifiuti solidi urbani, ma confermano che le migliori politiche di gestione dei rifiuti sono quelle che massimizzano i processi di riciclaggio portando alla eliminazione delle discariche. Tuttavia, non va dimenticato” - aggiunge De Stefanis - “che in questo contesto il recupero energetico derivante dall'incenerimento di ciò che non è recuperabile, può assumere un ruolo rilevante e integrato anche ai fini di altri obiettivi importanti, quali quelli del risparmio energetico e dell'uso razionale delle risorse”.

(Giuliano Ghisu)



Insospettabile: l'energia idroelettrica fonte di emissione di gas serra

Considerata da sempre una fonte energetica rinnovabile ad emissioni nulle di gas serra, l'energia idroelettrica ci riserva oggi qualche sorpresa. Un gruppo di ricercatori coordinati dal brasiliano Nathan Barros, in un articolo pubblicato su *Nature Geoscience* (vol. 4, pag. 593-596, 1 settembre 2011), ha analizzato i processi di emissione di anidride carbonica e di metano, un gas serra 25 volte più potente dell'anidride carbonica per gli effetti sul riscaldamento climatico globale, esaminando 85 laghi artificiali costruiti in varie parti del mondo e che rappresentano il 20% dei laghi artificiali mondiali esistenti per la produzione idroelettrica. I risultati hanno rilevato che le emissioni di gas serra nella produzione di energia idroelettrica non sono poi così trascurabili.

Le analisi e le valutazioni di impatto ambientale che sono effettuate prima della costruzione di dighe e laghi artificiali prendono in considerazione, tra le diverse conseguenze a livello locale e regionale: le variazioni del microclima, i danni alle specie di pesci migratori presenti d'acqua dolce, i danni alla biodiversità anche alle zone circostanti il bacino idrico artificiale e l'erosione delle coste marine alla foce del fiume, a causa della perdita di sedimenti trasportati dal corso d'acqua e bloccati dalla diga. Non vengono considerate, invece, le emissioni di gas serra e, in particolare, di metano e di anidride carbonica, che il lago artificiale produce a

causa della sommersione della sostanza organica presente nella pre-esistente valle. Infatti, quando si costruisce una diga per ricavare un lago artificiale utile per creare una riserva d'acqua adeguata a far funzionare una centrale idroelettrica, di solito, viene sbarrata una valle entro la quale scorre un corso d'acqua. Con l'allagamento della valle sbarrata, viene ovviamente sommersa la vegetazione e la sostanza organica esistente nel suolo che, portata sott'acqua, subisce una serie di processi di degrado.

Il metano è principalmente prodotto da trasformazioni biochimiche anaerobiche della sostanza organica sul fondo del lago artificiale e nei sedimenti, poi diffonde verso l'alto, dove viene, in parte, solubilizzato oppure ossidato e, in parte, emesso in atmosfera come gas. Il metano è rilasciato in atmosfera non solo dal lago, ma anche a valle del bacino idrico, dopo aver attraversato le turbine della centrale il cui movimento favorisce il passaggio del metano, che era rimasto disciolto in acqua, dalla forma solubile alla forma gassosa. L'anidride carbonica viene anch'essa emessa attraverso analoghi processi di degrado della sostanza organica presente sul fondo.

La valutazione finale delle emissioni annuali di gas serra porta a valori attorno a 48 milioni di tonnellate di anidride carbonica e a 3 milioni di tonnellate di metano, un valore, quest'ultimo, pari al 4% delle emissioni mondiali di metano da parte delle acque interne. Ma, come evidenziano gli stessi ricercatori, la situazione reale globale potrebbe essere anche molto diversa e portare a valori di emissione ben superiori sia di

anidride carbonica sia di metano, dal momento che tali emissioni dipendono dalla varietà e dalla quantità di vegetazione e sostanza organica sommersa, dalla temperatura dell'acqua, che a sua volta dipende dalla latitudine e dal clima locale e, infine, dall'età dei diversi bacini idrici artificiali.

Laghi di recente costruzione, di grandi dimensioni, più ricchi di vegetazione sul fondo e a temperature più elevate, come sono i nuovi bacini idrici artificiali per la produzione idroelettrica costruiti nei paesi in via di sviluppo alle basse latitudini, rappresentano i maggiori inquinatori globali nel settore dell'energia idroelettrica. Come ha osservato Sergio La Motta, esperto ENEA di valutazione delle emissioni di gas serra, i risultati di questa ricerca confermano che, non solo è necessario approfondire ulteriormente il problema delle emissioni di gas serra da parte dei laghi artificiali, ma è allo stesso tempo importante definire adeguate metodologie di quantificazione delle emissioni, da includere nelle procedure di valutazione dell'impatto ambientale delle centrali idroelettriche, senza dimenticare che anche gli inventari nazionali delle emissioni di gas serra ne devono tener conto.

(Caterina Vinci)





L'era delle super-turbine eoliche è iniziata

Una delle forme di generazione elettrica più in rapida crescita negli USA è l'eolico, il cui incremento nella potenza installata è stato superiore, negli ultimi 4 anni, a quello registrato per carbone e nucleare messi insieme. Per sostenere tale crescita l'industria dovrà però nei prossimi 10 anni incrementare soprattutto le installazioni *off-shore*, con turbine di maggior diametro, con ridotte esigenze di manutenzione, più potenti, fino a 10 MW, e più leggere. Le prospettive indicate dal "Global Wind Energy Outlook 2010", pubblicato dal Global Wind Energy Council (GWEC), prevedono a breve-medio termine (2015) più che un raddoppio della potenza installata a livello mondiale, con il raggiungimento, a seconda degli scenari, dai 1800 ai 2300 GW entro il 2030, rispetto ai circa 200 GW del 2010, con una riduzione complessiva della CO₂ immessa in atmosfera nel periodo 2003-2030 valutata tra i 28 ed i 34 miliardi di tonnellate. Altrettanto promettenti sono le previsioni della European Wind Energy Association (EWEA), che indicano in Europa un traguardo di 300 GW di potenza installata al 2030, di cui 120 GW con installazioni *off-shore*. La tecnologia *off-shore* presenta rilevanti vantaggi, come grandi aree disponibili per la realizzazione dell'impianto,

velocità del vento più elevate rispetto alle installazioni *on-land*, bassi livelli di turbolenza dei bassi strati atmosferici e possibilità di installare macchine di maggiori dimensioni. A fronte di questi vantaggi le installazioni *off-shore* hanno un costo di investimento superiore di circa il 50-70% e costi di manutenzione maggiorati del 50% rispetto ad equivalenti installazioni "on-land". Il costo dell'energia prodotta dalle installazioni offshore oscilla tra i 75 ed i 90 €/MWh, contro i 50-90 €/MWh degli impianti *on-land* (stima IEA). Le attuali installazioni *off-shore* sono realizzate con macchine di potenza intorno ai 2-2,5 MW. La taglia media delle turbine eoliche delle centrali in costruzione è tra i 3 e i 3,6 MW, con taglia massima di 5 MW. Ma, la tendenza all'incremento della potenza delle turbine proseguirà anche nel futuro e probabilmente la nuova taglia media sarà attorno ai 10 MW. Per ridurre i maggiori costi di questi impianti, è necessario migliorarne l'efficienza e le caratteristiche di funzionamento, adottando un sistema ad accoppiamento diretto tra l'albero del rotore e il generatore elettrico. Si elimina, così, il moltiplicatore di giri che nelle turbine convenzionali è interposto tra i due componenti. Giacomo Arsuffi, l'esperto di turbine eoliche dell'ENEA, ci spiega che, così facendo, il guadagno di prestazioni che si ottiene con l'accoppiamento diretto, qualora si utilizzassero le attuali tecnologie anche per le taglie da 10 MW, sarebbe però vanificato dalle perdite dovute

all'eccessivo peso del generatore elettrico. Ecco perché la ricerca scientifica ha puntato su generatori elettrici più leggeri e compatti che impiegano elettromagneti con avvolgimenti in materiale superconduttore ad alta temperatura (HTS). Oltre a ridurre il peso del generatore (circa 2/3) e le perdite di energia (circa 1/2), questa tecnologia elimina, tra l'altro, la necessità di ricorrere alle terre rare, materia prima indispensabile per la realizzazione dei magneti permanenti convenzionali, il cui approvvigionamento è diventato problematico. Le prospettive della tecnologia dei superconduttori HTS sono promettenti al punto da indurre il Dipartimento dell'Energia USA a finanziare progetti di sviluppo di turbine eoliche ad accoppiamento diretto con elettromagneti superconduttore. Anche nell'ambito del VII Programma Quadro di Ricerca dell'Unione Europea sono previsti finanziamenti di progetti di ricerca per l'applicazione dei superconduttori HTS alle turbine eoliche *off-shore* (FP7-ENERGY-2011-2.3.1). Come ha osservato Giacomo Arsuffi, le notevoli potenzialità dei superconduttori ad alta temperatura applicati alle turbine eoliche trovano, per ora, l'ostacolo maggiore nei costi di realizzazione di questo tipo di superconduttori, costi che, comunque, sono destinati a ridursi con lo sviluppo di questa nuova tecnologia.

(Antonino Dattola)



E il fotovoltaico vola!

Sorprendente impennata per il settore solare fotovoltaico che, nel 2010, si conferma ancora come uno dei settori più dinamici degli ultimi anni, con una produzione più che doppia rispetto al 2009. È quanto afferma il "PV Status Report 2011" della EU-JRC (Commissione Europea - Joint Research Centre) appena pubblicato. In vent'anni, cioè da quando la tecnologia si è affacciata sul mercato, la produzione di moduli è cresciuta di oltre 500 volte, passando da solamente 46 MW nel 1990 a 23,5 GW nell'ultimo anno, migliorando di molto anche l'efficienza e l'affidabilità dei sistemi. Gran parte dei moduli fotovoltaici proviene oggi da paesi orientali come Cina e Taiwan, che insieme coprono quasi il 60% della produzione globale, mentre in Europa è la Germania a vantare il maggior numero di industrie nel settore. Nel futuro le previsioni di crescita sono ancora più entusiasmanti: entro la fine del 2012 è infatti prevista una capacità produttiva globale superiore ad 80 GW. Questa, con buona probabilità, farà perdurare l'attuale eccesso d'offerta sul mercato fotovoltaico che negli ultimi tre anni ha contribuito a un calo del 50% del costo dei moduli solari. Nei prossimi anni, quindi, dovrebbe verificarsi un'ulteriore accelerazione del tasso di riduzione del prezzo della tecnologia che consentirà a breve di raggiungere la *grid-parity* (costo di generazione

elettrica da fotovoltaico pari a quello delle fonti tradizionali), favorendo il consolidamento dell'industria fotovoltaica a livello globale. Secondo un recente studio dell'EPIA (*European Photovoltaic Industry Association*) infatti, il fotovoltaico potrebbe, entro il 2013, essere già competitivo in Italia, ed entro il 2020 anche in altri paesi europei con un costo dei sistemi che dovrebbe scendere nei prossimi dieci anni del 36-51% in ogni segmento del settore. Con riferimento al mercato mondiale, nel 2010 si è inoltre registrato un nuovo record di installazioni fotovoltaiche, con 17 e 19 GW di potenza installata, di cui la gran parte su suolo europeo. L'Europa è anche in cima alla classifica dei continenti che dispongono del maggiore parco fotovoltaico, con una potenza cumulata a fine 2010 di oltre 29 GW e pari a circa il 70% della capacità mondiale totale (39 GW).

In termini di nuove installazioni il settore fotovoltaico ha rappresentato il secondo mercato elettrico europeo, subito dopo quello del gas,

grazie a 13,5 GW di nuova potenza che corrispondono al 23% del totale installato. Nel 2010 i principali due mercati europei sono stati quello tedesco e quello italiano rispettivamente con 7,4 GW e 2,5 GW di nuova potenza installata. L'Italia è anche il terzo paese in Europa per potenza cumulata (3,7 GW), poco distante dalla Spagna (3,9 GW), mentre la Germania si conferma nuovamente prima con un ampio margine di vantaggio rispetto agli altri. Per il 2011 le previsioni sono altrettanto rosee, si attende, infatti, un livello di installazioni compreso tra 17 e 24 GW.

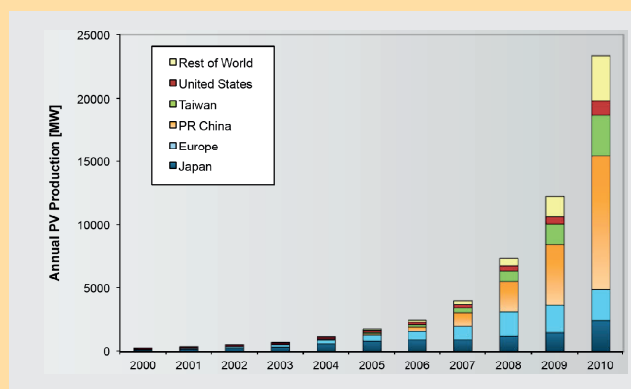
Il successo di un paese che punta sul settore fotovoltaico, come sulle altre fonti rinnovabili, non dipenderà in futuro solo dal ritmo di crescita delle installazioni, ma anche dalla capacità di saper cogliere in tempo le opportunità industriali di sviluppo tecnologico, soprattutto in un'ottica di esportazione di sistemi e componenti in un mercato che sta diventando sempre più globalizzato.

(Andrea Fidanza, Caterina Vinci)

FIGURA 1

Produzione mondiale di celle e moduli fotovoltaici dal 2000 al 2010

Fonte: JRC 2011



Un motore elettrico grande come una molecola

I ricercatori della Tufts University del Massachusetts hanno realizzato il più piccolo motore elettrico mai costruito al mondo. È costituito da una sola molecola (il metil-buttil-solfuro, noto come "thioetere"), depositata su una superficie di rame, la cui velocità di rotazione può essere controllata fornendo un'opportuna corrente elettrica, cioè esattamente come succede nei comuni motori elettrici che conosciamo. Si tratta, infatti, del primo motore elettrico molecolare, le cui dimensioni sono di 1 nanometro (1 milionesimo di millimetro). Per avere idea di queste dimensioni, basta pensare che lo spessore di un capello umano è circa 60 mila volte superiore. La ricerca, che annuncia questa inimmaginabile realizzazione, è stata pubblicata on-line il 4 settembre 2011 su *Nature Nanotechnology* (web: <http://www.nature.com/nano/journal/vaop/ncurrent/full/nano.2011.142.html>). I motori molecolari non sono una novità. Ne sono stati già costruiti di vario tipo, che funzionano con la luce o con reazioni chimiche, aventi dimensioni più grandi, ma pur sempre infinitesimali: circa 200 nanometri. Le novità di questa ricerca sono, però, due: innanzitutto quella di aver messo a punto, per la prima volta, un motore molecolare funzionante con la corrente elettrica e, secondariamente, di averlo costruito di dimensioni talmente piccole da rappresentare un record infinitesimale mai prima raggiunto. La molecola di thioetere, che costituisce questo motore, è una molecola asimmetrica, la cui

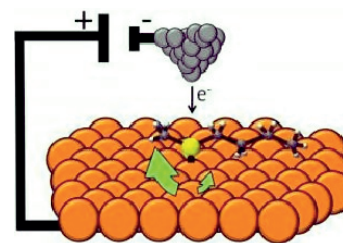
struttura è tale che quando è ruotata di 180° presenta un'immagine speculare che non è uguale a quella di partenza, una caratteristica questa, importante, perché permette di controllarne la sua rotazione. Per provocarne la rotazione, i ricercatori hanno utilizzato una corrente elettrica ponendo un elettrodo sulla superficie di rame dove la molecola è stata depositata e dove è stata agganciata a uno solo degli atomi che la compongono: quello dello zolfo. In questo modo, l'atomo di zolfo diventa il perno attorno al quale far ruotare tutta la molecola. Per l'altro elettrodo, i ricercatori hanno scelto di usare, in posizione opposta, un'altra molecola asimmetrica, in particolare un composto chimico di platino-iridio di pari caratteristiche strutturali, indispensabili per avviare e imprimere la rotazione del thioetere.

Quando passa una corrente elettrica da un elettrodo all'altro, il processo di rotazione della molecola di thioetere può essere seguito passo dopo passo e regolato, aumentando o diminuendo la corrente esattamente come si fa, per esempio, con i normali motori elettrici a corrente continua. Siccome siamo a livello molecolare e a dimensioni infinitesimali, la velocità di rotazione risente della temperatura (che causa agitazione molecolare) e dalle condizioni ambientali al contorno di questo dispositivo (altre molecole presenti). Pertanto le migliori condizioni di controllo sulla velocità di rotazione del thioetere mediante corrente elettrica si raggiungono a temperature molto basse (268 °C sotto zero), vicine in pratica allo zero assoluto, e in condizioni di vuoto molto spinto.

Questa è certamente una prima limitazione del suo uso. Una seconda limitazione è costituita dall'elettrodo di platino-iridio, il quale ha dimensioni molto maggiori del motore molecolare che deve far funzionare, un ingombro, questo, che provoca malfunzionamenti del motore quando non è sottovuoto e deve operare realmente in un ambiente complesso di nanomateriali. Ma l'indubbio vantaggio, a parte quello di aver realizzato un motore elettrico molecolare, è quello di poter localizzare questo motore dove si vuole su un piano cristallino e, quindi, di poterlo inserire in altri sistemi nanotecnologici o di integrarlo in molti sistemi nanotecnologici complessi attualmente allo studio.

"Si tratta di un raffinato lavoro, quasi avveniristico" ha commentato Piero Morales, esperto di nanotecnologie dell'ENEA "e rappresenta un'importante pietra miliare nel settore delle nanoscienze e delle tecnologie di nanofabbricazione. I ricercatori di questa Università del Massachusetts hanno dimostrato notevoli capacità di manipolare le più avanzate tecnologie, permettendo di accedere a un settore di indagine scientifica e conoscitiva impensabile fino a pochissimi anni or sono. E le ricadute sono già in atto" - ha concluso Piero Morales - "ma lo saranno ancor più in futuro, in tutti i settori dell'innovazione tecnologica con sviluppi davvero imprevedibili".

(Caterina Vinci)





Non si ferma la deforestazione in Amazonia

La perdita di foresta nell'Amazzonia brasiliana prosegue ancora a ritmi elevati, nonostante gli impegni assunti dal governo del Brasile nella Conferenza sui cambiamenti climatici di Copenhagen del 2009. L'Istituto nazionale di ricerche spaziali del Brasile (INPE) ha potuto documentare, con immagini da satellite, che fra l'estate del 2010 e l'estate del 2011 la deforestazione in Amazzonia è aumentata del 15% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, con la perdita, per la precisione, di 2.654 km² di foresta pluviale (una superficie grande come la provincia di Modena), trasformati in suolo agricolo per la coltivazione della soia, e in prati e pascoli per l'allevamento dei bovini. Nell'anno precedente, tra l'estate del 2009 e l'estate del 2010, le perdite erano state minori, con 2.295 km² di superficie deforestata. L'anno che ha segnato il livello di deforestazione più alto in Amazzonia, documentato sempre da foto satellitari, è stato quello compreso fra l'estate del 2003 e l'estate del 2004, in cui furono perduti 27 mila km² di foresta nel territorio brasiliano (una superficie, questa, pari a quella del Piemonte e della Val d'Aosta messe insieme). Da allora, il ritmo della deforestazione è diminuito, ma rimane ancora abbastanza elevato. L'anno record di deforestazione, invece (ma il dato non è confermato da foto da satellitari), rimane quello

compreso fra il 1994 e il 1995, in cui andarono perduti circa 30 mila km² di foresta (una superficie pari a quella del Piemonte e della Liguria messe insieme).

Poiché la deforestazione, ma in particolare quella delle foreste pluviali, sta proseguendo già da tempo a ritmi elevati non solo in Brasile ma anche in altri paesi della fascia intertropicale (tra cui Indonesia e Malesia), il 5 agosto 2011 l'UNEP ha pubblicato il rapporto *Sustaining forests - Investing in our common future*, in cui si evidenzia l'importante ruolo delle foreste nella *green economy* e si indicano le strategie migliori per giungere a una loro gestione sostenibile. Nel rapporto sono illustrate, tra l'altro, le politiche innovative e le soluzioni di mercato ottimali che consentono, nello stesso tempo, la protezione delle foreste, la crescita economica e l'aumento del benessere sociale delle popolazioni interessate. Non va sottovalutato un altro aspetto non meno importante nella lotta contro la deforestazione, e cioè gli incendi che affliggono le foreste di tutto il mondo, problema su cui la FAO ha chiesto ai paesi delle Nazioni Unite, nell'ultima riunione del *Collaborative Partnership on Forest* (CPF) tenuta all'inizio di settembre 2011 a Roma, di porre una maggiore attenzione, attraverso adeguati piani e programmi di prevenzione, ma soprattutto attraverso una gestione responsabile del patrimonio forestale, integrata con una gestione sostenibile del territorio.

(Paola Molinas)

La Terra è andata in rosso il 27 settembre

Il 27 settembre è stato l'*Earth Overshoot Day*, espressione inglese che potremmo tradurre come "il giorno di esaurimento annuale delle risorse ecologiche", cioè il giorno in cui il fabbisogno di risorse da parte dell'umanità per il corrente anno ha superato le capacità di approvvigionamento che ha il pianeta per rigenerazione naturale delle risorse richieste. In pratica, dal 27 settembre in poi, il budget di risorse naturali disponibili è andato "in rosso". Ma, come si fa a calcolare sia la richiesta di risorse da parte dell'umanità, sia la disponibilità di risorse da parte dei sistemi naturali? Il calcolo è basato sul concetto di *footprint* (l'orma) riferita all'impatto umano sul pianeta e riguardante sia l'estrazione delle risorse, sia l'utilizzo dei servizi ambientali. La "New Economics Foundation", una fondazione *think-and-do tank* indipendente britannica, effettua queste valutazioni che poi vengono diffuse dalla Global Footprint Network. Secondo i calcoli degli esperti, ogni 24 ore nel corrente anno sono consumate mediamente nel mondo 8 tonnellate di risorse naturali ambientali, le quali hanno però bisogno di circa 32 ore per rigenerarsi. Questo significa che in circa nove mesi l'umanità ha consumato risorse che il pianeta può rigenerare in circa 12 mesi. La crescita della popolazione mondiale e il crescente uso non sostenibile delle risorse fa sì che ogni anno



la data del *overshoot day* tende ad anticiparsi. Negli anni 70 eravamo ancora in equilibrio tra richiesta di risorse e capacità di rinnovamento naturale del pianeta. Dagli inizi degli anni 80 è cominciato un andamento decrescente. Nel 1987, infatti, la data del *overshoot day* era il 19 dicembre, nel 2000 è stata il 1 novembre, nel 2005 è stata il 20 ottobre, l'anno scorso la data è caduta il 31 agosto, quest'anno, invece, è stata il 27 settembre. Il fatto che quest'anno sia il 27 settembre potrebbe essere un buon segnale per indicare una inversione di tendenza rispetto agli anni passati, ma è ancora presto per dirlo. Ovviamente il consumo delle risorse non è uguale in tutte le regioni del mondo. Il consumo delle risorse naturali del cittadino americano medio è di quasi il doppio del cittadino italiano medio e di circa 10 volte quello del cittadino indiano medio.

L'associazione prudentemente ammette che il calcolo è difficile, il metodo in continuo aggiornamento e il risultato meramente indicativo. Il valore di questo calcolo sta nel messaggio sintetico e comprensibile sul "sovracconsumo", un modo per allertare l'opinione pubblica e indurre cittadini e decisori ad operare contro lo spreco delle risorse e per la sostenibilità ambientale ed ecologica. Da notare che, tra i partner (finanziatori) del Network, c'è per l'Italia la grande azienda Barilla, che cerca così di incrementare la propria responsabilità sociale di impresa, oltre ad Ambiente Italia, la società di ricerca e consulenza che utilizza l'approccio del *footprint* anche per valutare

l'impatto settoriale delle attività umane, come la *carbon footprint*, relativa all'uso di combustibili fossili, e la *water footprint*, relativa ai consumi idrici.

(Laura Maria Padovani)

Effetto tsunami:
dopo il disastro di
Fukushima l'onda
rompe il ghiaccio
in Antartide (30 agosto)

Lo tsunami, generato dal terremoto di Tohoku che ha colpito il Giappone l'11 marzo scorso, non è stato soltanto la causa del disastro nucleare di Fukushima, ma anche l'origine del distacco di alcuni iceberg in Antartide. Lo ha scoperto un gruppo di ricercatori americani guidati da Kelly Brunt della NASA, che hanno studiato, utilizzando immagini da satellite, gli effetti della propagazione delle onde di maremoto attraverso l'oceano Pacifico. I risultati di questa ricerca sono stati pubblicati nell'ultimo numero del *Journal of Glaciology* (vol. 57, n. 205, agosto 2011; web: <http://www.igsoc.org/journal/current/205/>).

L'onda di tsunami, viaggiando

attraverso il Pacifico a una velocità media di circa 750 km/ora, ha raggiunto il 12 marzo, dopo circa 18 ore, la Baia Sulzberger nell'Antartide occidentale. Nella Baia defluisce l'omonima piattaforma di ghiaccio galleggiante "Sulzberger Ice-Shelf", la cui fronte di ghiaccio era rimasta piuttosto stazionaria e intatta da almeno 46 anni. L'onda, di tsunami, quantunque poco consistente come altezza (solo 30 cm), avrebbe innescato una serie di movimenti della massa d'acqua marina sottostante la piattaforma e provocato una serie di oscillazioni e vibrazioni sufficienti a determinare il distacco di iceberg dal fronte della piattaforma di ghiaccio. Si sono formati così due grandi iceberg e numerosi altri piccoli iceberg, pari a una superficie complessiva di circa 125 km² (un'estensione pari a circa il doppio dell'isola di Pantelleria). Il maggiore dei due iceberg è lungo circa 10 km e largo 6 km e l'altro lungo circa 7 km e largo 4 km.

Il distacco di iceberg dalle piattaforme di ghiaccio galleggiante in Antartide non è considerato un fenomeno eccezionale, ma è inusuale che sia provocato da un'onda di maremoto.

L'insufficiente banchisa costiera della Baia non era in grado di

attenuare gli effetti ondulatori

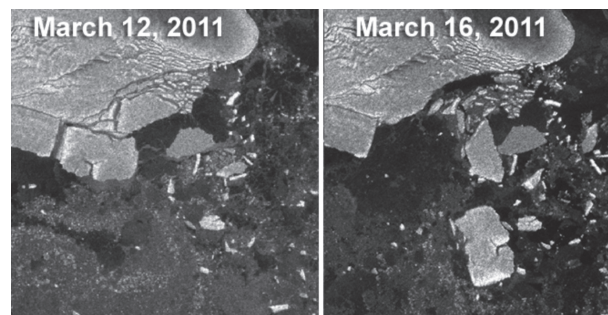
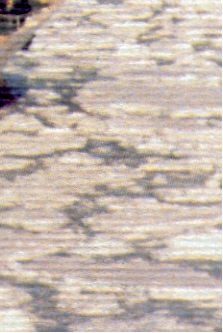


FIGURA 1

Il distacco dei due grandi iceberg e gli altri iceberg minori (12 marzo), che sono andati poi andati alla deriva (16 marzo).

Immagini ESA/Envisat



dell'onda dello tsunami. Inoltre, la fronte della piattaforma, che su quel lato aveva uno spessore di circa 80 metri, giaceva in una zona marina la cui profondità non supera i 150 metri. Questi bassi fondali, insieme alla particolare geometria della baia, potrebbero aver amplificato gli effetti ondulatori e di riflessione della colonna d'acqua sottostante la piattaforma di ghiaccio, con la conseguenza di indurre vibrazioni e deformazioni tali da portare a fratture del ghiaccio e al distacco di iceberg.

La documentazione di questo evento è stata possibile grazie al satellite Europeo "Envisat" che, dotato di un radar ad apertura sintetica, è stato capace di penetrare attraverso le nubi e di monitorare in continuo l'intero evento di distacco. I ricercatori della NASA hanno ringraziato l'Agenzia Spaziale Europea per la collaborazione nel fornire queste speciali immagini, senza le quali non sarebbe stato possibile effettuare lo studio di dettaglio della formazione degli iceberg indotti dallo tsunami giapponese.

Massimo Frezzotti, glaciologo dell'ENEA e veterano della ricerca in Antartide, ha così commentato questi studi: *"Il distacco di iceberg è un evento fisiologico in Antartide, dal momento che ogni anno si accumulano sul continente circa 2.000 km cubici di neve e altrettanta ne viene restituita al mare in forma di iceberg o come fusione, alla base delle piattaforme di ghiaccio galleggiante, da parte delle acque oceaniche. Dall'Antartide si staccano iceberg di dimensioni enormi. Il più grande in assoluto, avvistato nel 1956, misurava circa 31.000 km quadrati (335 x 95 km), pari alla*

superficie del Belgio. Il distacco di questi iceberg è quindi parte di un normale processo glaciologico, con avanzate pluridecennali del ghiaccio, interrotte da grandi distacchi di iceberg. Il distacco di iceberg" - ha infine aggiunto Frezzotti - "è da considerare un evento fisiologico nella dinamica della calotta antartica e se, per assurdo, non si staccassero gli iceberg dall'Antartide il livello del mare si abbasserebbe di circa 6 millimetri l'anno. Il distacco degli iceberg a causa del maremoto, avvenuto a 14.000 chilometri di distanza, è stata un'opportunità per gli scienziati di studiare e conoscere i meccanismi di funzionamento del nostro pianeta, in una delle aree più sensibili ai cambiamenti climatici".

(Caterina Vinci)

Svolta storica del Giappone verso le energie pulite

Nasce JREF, la fondazione nipponica sulle energie rinnovabili

Il Giappone gira pagina riguardo l'energia. È di questi giorni la notizia, ripresa da agenzie e testate nazionali e internazionali, che il neoelitto primo ministro giapponese Yoshihiko Noda – successore di Naoto Kan travolto dalle vicende del disastro di Fukushima – ha dichiarato che il Paese ridurrà progressivamente il ricorso all'energia nucleare e dovrà puntare verso una società in grado di farne a meno, basata su

nuove energie.

"Costruire nuovi reattori sarà impossibile prossimamente" e "riduzione a favore delle energie rinnovabili" sono i due capisaldi del suo discorso. Secondo Noda è necessario rivedere i fondamentali della politica energetica del Paese che inizialmente prevedeva un aumento della quota di elettricità da fonte nucleare fino al 50% entro il 2030, contro il 30% del 2010. Con l'obiettivo finale di un abbandono completo del nucleare, Noda è oggi favorevole a una "riduzione progressiva" della quota nucleare a favore delle "energie rinnovabili, solare e biomassa". Parlando poi dell'incidente di Fukushima ha affermato che "ci potrebbero volere cinque, dieci anni o anche più per il definitivo smantellamento dei reattori della centrale".

E in questo quadro si inserisce il lancio, dello scorso 12 settembre, della **Japan Renewable Energy Foundation (JREF)**, di cui ha riferito Christine Lins, segreteria del Renewable Energy Global Policy Network for the 21st Century (REN 21) in un articolo pubblicato sul sito del Network (<http://www.ren21.net/Home/FeaturedArticle/tabid/6272/Default.aspx>).

JREF ha avanzato una proposta per una nuova politica per il 2030 centrata sullo sviluppo delle energie rinnovabili in un quadro legislativo stabile, sulla liberalizzazione del mercato elettrico insieme al rafforzamento delle infrastrutture di trasmissione, inclusa la costituzione prima della *super grid* giapponese, una nell'Asia dell'est e infine una in Asia che rappresentino *model cases* in grado di fornire



indicazioni su come lo sviluppo delle energie rinnovabili possa migliorare il Giappone. I vantaggi nell'andare in questa direzione saranno la stabilità, la sicurezza degli approvvigionamenti di energia e lo sviluppo economico del Giappone, insieme alla pace nel Paese. JREF lavorerà affinché questo cambiamento in favore

delle energie rinnovabili divenga realtà, focalizzando la sua attività su tre linee principali: innovazione, sviluppo di tecnologie di business e programmi di patrocinii e sovvenzioni. La fondazione della JREF da parte di uno degli uomini più importanti del Giappone, Masayoshi Son, chairman e

amministratore delegato della SOFTBANK Corp., è stata accolta positivamente dal Ministro dell'Ambiente giapponese e da molte cariche giapponesi e specialisti del settore energetico internazionali, molti dei quali lavoreranno insieme in REN21.

(Daniela Bertuzzi)

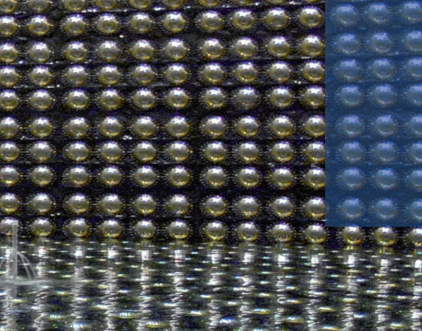
Più veloci della luce

Finora nulla poteva viaggiare a una velocità superiore a 299.792.458 metri al secondo: la velocità della luce nel vuoto. Ma, un fascio di neutrini (muonici) sparati dal CERN di Ginevra ha raggiunto i Laboratori INFN del Gran Sasso, a circa 730 km di distanza, viaggiando, non nel vuoto, ma nelle rocce del sottosuolo, a una velocità di 299.799.893 metri al secondo, vale a dire una velocità di circa 26.700 km/orari, superiore a quella della luce nel vuoto. I neutrini sono particelle con massa praticamente inesistente e nessun ostacolo può fermarli perché non interagiscono con la materia. Le misure che hanno portato a questo risultato, fanno parte di una serie di esperimenti, denominati OPERA (*Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus*), che sono iniziati nel 2009 e sono, poi, proseguiti nel 2010 e 2011. I dati delle misure effettuate sui 16 mila neutrini che sono stati intercettati con speciali *detectors*, sono stati poi analizzati con tecniche statistiche molto accurate e rianalizzati più volte per essere sicuri di non aver commesso errori. La conclusione certa, o almeno condivisa dai 174 autori degli esperimenti, è che i neutrini hanno percorso i 730 km di distanza tra il CERN di Ginevra

e i Laboratori INFN del Gran Sasso, in un tempo di 60 nanosecondi, inferiore al tempo che avrebbe impiegato la luce per percorrere la stessa distanza nel vuoto. È un risultato tanto sbalorditivo quanto incredibile perché la velocità della luce, secondo la teoria della relatività, è una barriera invalicabile. Alla velocità della luce il tempo si dilata a tal punto da fermarsi, e la massa delle particelle che viaggiassero a tale velocità diventerebbe infinita. Le prime reazioni alla notizia diffusa il 23 settembre scorso sono state, infatti, di incredulità. Se fosse confermato che la velocità della luce non è un limite invalicabile (almeno per i neutrini), molto di quello che finora si sapeva, e si basava sulla teoria della relatività, sarebbe da riesaminare, e le conseguenze di tale revisione sarebbero enormi anche in altri campi della fisica, come l'astrofisica o la fisica nucleare delle alte energie. Di questo sono ben consapevoli gli autori di questi esperimenti che, infatti, deliberatamente non tentano di dare nessuna interpretazione fenomenologica o spiegazione teorica, ma anzi chiedono alla comunità internazionale dei fisici di condurre nuovi esperimenti sui neutrini per scoprire eventuali effetti sconosciuti che possano

dare spiegazioni plausibili a un'anomalia tanto clamorosa della loro velocità. Dopo il primo impatto di incredulità, gli scienziati di fisica teorica non si sono scomposti, anzi sono rimasti molto cauti nel commentare o nell'esprimere giudizi su questa ricerca, anche perché i termini fondamentali dell'invarianza relativistica (di Lorentz) non sarebbero pericolosamente intaccati qualora fosse confermato il risultato dell'esperimento. Alcuni scienziati hanno, invece, espresso perplessità, ipotizzando che nei dati sussista un qualche errore sistematico nascosto e chiedendo, non solo un riesame approfondito dei dati e delle analisi effettuate, ma anche l'effettuazione di altre ricerche di verifica. Tra i perplessi vi è anche il prof. Carlo Rubbia, premio Nobel 1984 per la fisica che, da Pechino, dove partecipava al "Forum Internazionale dei Premi Nobel" sul tema dell'innovazione e dello sviluppo, ha giudicato, tra l'altro, del tutto sbagliato il fatto che sia stato dato un pubblico annuncio a tutti i media del mondo, ancor prima di giungere a conclusioni certe. E se non vi sono certezze, la teoria della relatività speciale di Einstein continua a rimanere del tutto valida.

(Emilio Santoro)



ECRA: un'alleanza europea per la ricerca sul clima

Il 4 ottobre scorso, presso il Parlamento Europeo, è stata ufficialmente lanciata la *European Climate Research Alliance* (ECRA), sotto il patrocinio dell'on. Vittorio Prodi, parlamentare europeo, e alla presenza di parlamentari europei, del Presidente della Commissione Ambiente del Parlamento Europeo (ENVI) Jo Lenen, del Direttore Generale della ricerca Robert-Jan Smits, del Premio Nobel Paul J Crutzen e dei massimi responsabili degli istituti fondatori, tra cui il Commissario ENEA: Giovanni Lelli.

L'ECRA è un'Alleanza che segue l'approccio dalla corrispettiva EERA (*European Energy Research Alliance*) ed è costituita da otto centri di ricerca leader nel settore della ricerca sul clima e i cambiamenti climatici. Alla fondazione di ECRA hanno concorso Germania (capofila), Danimarca, Finlandia, Italia, Norvegia, Olanda, Spagna, Svezia, ed altri paesi, quali Svizzera ed Austria, hanno manifestato il loro interesse a parteciparvi.

Gli Enti di ricerca coinvolti sono rispettivamente: Helmholtz Association of German Research Centres (capofila), Risø DTU - Technical University of Denmark, SYKE- Finnish Environment Institut, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile,

NMI - Norwegian Meteorological Institute, KNMI - Royal Netherlands Meteorological Institute, CIEMAT - Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, SMHI- Swedish Meteorological and Hydrological Institute.

Obiettivo principale di ECRA è quello di sviluppare una rete di istituti di ricerca che rappresentino vari paesi membri e che pongano al centro delle proprie attività le sfide scientifiche sul clima per i prossimi dieci anni. La rete è, infatti, lo strumento principale per rafforzare, espandere e ottimizzare le capacità della ricerca europea sul clima tramite la condivisione delle conoscenze e delle infrastrutture di ricerca nazionali di eccellenza e la realizzazione collaborativa di programmi e infrastrutture pan-europee, in un approccio *bottom-up*. ECRA vuole, in particolare, impegnarsi nell'integrazione durevole, di lungo termine, delle eccellenti (ma spesso frammentate) capacità di ricerca europea, in modo da ottimizzare l'uso delle risorse umane, la capacità osservativa, i modelli (dal globale al regionale), l'interazione tra osservazioni e tecnologie (satelliti, nuove misure ecc.), le attività di campo e le infrastrutture, massimizzando così l'impatto dei risultati scientifici e rinforzando lo spazio europeo della ricerca sui cambiamenti climatici.

Non secondario è anche l'obiettivo di dare, attraverso ECRA, voce unica e più autorevole ai ricercatori nel

campo del clima e dei cambiamenti climatici, affinché l'Unione Europea da una parte possa utilizzare ECRA come supporto tecnico e conoscitivo per lo sviluppo delle politiche europee sul clima e i cambiamenti climatici e, dall'altra, possa ascoltare le proposte e i pareri degli esperti nel definire i principali temi di ricerca in ambito climatico per l'Europa, attraverso il prossimo programma quadro di ricerca e innovazione *Horizon 2020*.

"L'ENEA, come membro fondatore di ECRA, compie un ulteriore passo nella prospettiva di un suo posizionamento internazionale, soprattutto a livello europeo, visti i buoni risultati già ottenuti con l'altra analoga alleanza: EERA" ha affermato il Commissario dell'ENEA, Giovanni Lelli, in occasione della sottoscrizione dell'accordo per la costituzione di ECRA. *"Le eccellenze dell'ENEA nel settore dei cambiamenti climatici potranno contribuire"* - ha aggiunto Lelli - *"a consolidare la ricerca europea in tale ambito, favorendo anche la collaborazione di altri attori Italiani interessati per accrescere l'impatto, a livello europeo, del sistema italiano della ricerca sui cambiamenti climatici"*.

(Valerio Abbadesse)

