

World View

Rio+20: il futuro che vogliamo non è stato ancora immaginato

L'approvazione del documento finale dal titolo "Il futuro che vogliamo" ha concluso il 22 giugno scorso la Conferenza sullo sviluppo sostenibile, la tanto attesa Conferenza "Rio+20", a 20 anni dalla Conferenza su ambiente e sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992 che aveva posto le basi dello sviluppo sostenibile. La Conferenza è stata accompagnata da una serie di eventi collaterali (500 circa) svoltisi in parallelo fra loro e contemporaneamente ai lavori negoziali dei delegati. Si stima che abbiano partecipato complessivamente circa 50 mila persone, di cui 44 mila ufficialmente accreditati. I paesi partecipanti (191) sono stati rappresentati da 12 mila delegati circa e da 79 capi di Stato e di governo. "La più grande e affollata Conferenza delle Nazioni Unite mai tenuta nella storia delle Nazioni Unite" ha detto soddisfatta la Presidente brasiliana Dilma Rousseff a conclusione dei lavori. Tra fase negoziale preparatoria (dal 13 al 19 giugno) e fase politico-ministeriale (dal 20 al 22 giugno) la Conferenza è stata caratterizzata nei primi giorni

preparatori da intensi lavori per cercare di risolvere una serie di controversie trascinate per due anni nei lavori di preparazione con la produzione di un testo di base molto corposo (oltre 200 pagine), ma poco consensuale. Dopo quasi una settimana dall'inizio dei lavori, solo un terzo di questo testo di base aveva trovato un consenso quasi unanime e la Conferenza stava per fallire ancor prima di cominciare la sua sessione finale politico-ministeriale. Per recuperare in breve tempo il massimo consenso, la Presidente brasiliana della Conferenza ha prodotto il 18 giugno un nuovo documento in cui venivano eliminati tutti i punti di contrasto (circa tre quarti del testo base) rendendo il testo finale molto più breve ed esemplificato (meno di 50 pagine). Il nuovo testo riafferma i principi e rinnova gli impegni già presi in passato, su cui il consenso era scontato, ma non definisce per il futuro né obiettivi, né strategie, né alcun impegno, concreto da raggiungere. Per il futuro si limita a dare buoni consigli, rimandando la definizione di eventuali nuovi obiettivi, impegni

e azioni, così come di tutti i punti controversi cancellati, alle decisioni dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite a cominciare già dalla prossima sessione plenaria.

Questo testo, diventato il documento finale della Conferenza "Il futuro che vogliamo", è costituito da 283 paragrafi organizzati in sei sezioni. La maggior parte dei paragrafi (circa l'80% del documento) contenuti in 4 sezioni su 6, è di due tipi:

- paragrafi che riconoscono i problemi esistenti, soprattutto ambientali, oppure che esprimono preoccupazione per l'aggravarsi di tali problemi evidenziando la necessità di risolverli;
- paragrafi che riaffermano i principi dello sviluppo sostenibile decisi a Rio nel 1992 e nelle Convenzioni, accordi e protocolli successivi associati a Rio 1992 oppure che rinnovano gli impegni assunti dal 1992 in poi in tutti gli atti che discendono da Rio 1992.

Se questi paragrafi che ripercorrono il passato non aggiungono nulla di nuovo, le novità, invece, si trovano nelle due sezioni che riguardavano i temi centrali della conferenza: la *green economy* nel contesto dello sviluppo sostenibile e il quadro istituzionale per lo sviluppo sostenibile. Ma non si tratta di novità di rilievo, anche perché i paragrafi contenuti in queste due sezioni



affrontano i problemi abbastanza marginalmente dedicando appena il 6% del documento alla *green economy* e circa il 10% del documento al quadro istituzionale, considerato incluso in questo anche gli elenchi e le funzioni delle Istituzioni delle Nazioni Unite. Per quanto riguarda la *green economy* non vengono date definizioni. Si dice semplicemente che la *green economy* deve rientrare nei principi dello sviluppo sostenibile (già ampiamente riaffermati negli altri paragrafi), che deve essere coerente con le strategie e gli impegni già assunti (e ampiamente elencati negli altri paragrafi) e, infine, che deve essere consistente con le leggi internazionali, rispettando, in particolare, il principio di sovranità nazionale. In questo contesto, ogni paese è libero di scegliere quale approccio adottare per la *green economy* e quale strategia attuare, nel rispetto dei principi di sostenibilità sociale (anch'essi già menzionati in altri paragrafi). Per quanto riguarda il quadro istituzionale si danno, in pratica, dei buoni consigli. Si dice, infatti, che il riferimento istituzionale per lo sviluppo sostenibile deve integrare i tre aspetti della sostenibilità: quella economica, quella sociale e quella ambientale, deve integrare la cooperazione internazionale tra paesi sugli stessi obiettivi di sostenibilità e deve tener conto del quadro istituzionale esistente. Il quadro istituzionale esistente non è altro che la struttura delle Nazioni Unite: l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite come organo supremo di discussione e decisione, il Consiglio Economico e Sociale per

le politiche di sviluppo sostenibile, le analisi e valutazioni e il dialogo fra i popoli, i Forum politici di alto livello per le questioni di analisi tematiche e di proposte di azioni, l'UNEP come pilastro ambientale per lo sviluppo sostenibile, e, infine, le Istituzioni finanziarie internazionali, le Istituzioni governative e intergovernative regionali e locali. Il testo, infine, chiarisce esplicitamente che non si intendono definire obiettivi o azioni di sviluppo sostenibile, ma si rimandano le scelte ad un processo negoziale successivo che vedrà come protagonista decisionale l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Tuttavia, gli impegni volontari dei singoli Paesi sono benvenuti e incoraggiati. Anzi, i paesi, ma anche le istituzioni non governative, che intendono impegnarsi volontariamente possono trascrivere i loro impegni su un apposito registro istituito allo scopo. Ben diversi sono stati, invece, i risultati dei circa 500 eventi e manifestazioni collaterali, dove sono state concordate o avviate circa 700 proposte di progetti, suddivisi in collaborazioni bilaterali fra paesi o gruppi di paesi, progetti comuni nel settore industriale e produttivo privato, nuove attività imprenditoriali per lo sviluppo della *green economy*, nuove attività di ricerca e di innovazione tecnologica per l'uso efficiente delle risorse e la lotta alla povertà. Tutte queste azioni, qualora avessero un reale seguito operativo, comporterebbero nei prossimi anni la mobilitazione di risorse finanziarie per un totale complessivo di 513 miliardi, la maggior parte delle quali (il 62%) sarebbero

impegnate nel settore dell'energia sostenibile. Le rimanenti proposte progettuali sono state focalizzate su vari argomenti ma riguardano soprattutto: la riforestazione e la gestione sostenibile delle foreste, l'agricoltura sostenibile, lo sviluppo dell'imprenditoria femminile in Africa, il riciclaggio dei rifiuti, la formazione e lo sviluppo di "green jobs". Stati Uniti, Unione Europea, Cina, Giappone, Brasile, alcune banche internazionali si sono dichiarate disponibili a cofinanziare parte di queste iniziative. Tra gli eventi collaterali, di rilevante importanza è stato il Congresso, tenuto il 20 giugno, sulla Giustizia, la Governance e le Leggi per la sostenibilità dell'ambiente, dove sono stati affrontati non solo i problemi di diritto ambientale internazionale e di tutela delle risorse naturali, ma anche quelli dei diritti umani che in molti paesi del mondo non sono ancora attuati e non ultimi i problemi di corruzione che ostacolano l'avvio della *green economy*. Di non minore importanza anche il Convegno del 19 giugno sulle azioni per lo sviluppo sostenibile che gli imprenditori privati si sono impegnati ad attuare attraverso la produzione industriale a basso impatto ambientale, la commercializzazione di prodotti certificati e le diverse iniziative di produzione e consumo sostenibili. Se politici e negoziatori non sono riusciti ad immaginare il futuro che vogliamo, la società civile si è, invece, mossa cercando di definire le iniziative più adatte per un futuro che possiamo più realisticamente immaginare.

(Paola Molinas)



Acqua e quinoa, le priorità delle Nazioni Unite per il 2013

Il 2013 sarà l'anno dedicato dalle Nazioni Unite a due temi cruciali per lo sviluppo sostenibile (<http://www.un.org/en/events/observances/years.shtml>). Il primo riguarda la cooperazione internazionale per la gestione dell'acqua, una risorsa fondamentale per lo sviluppo socio-economico, ma soprattutto per la sicurezza alimentare di tutti i popoli, la salute umana, il benessere fisico e l'igiene. L'altro tema riguarda la quinoa, una pianta tipica della catena montuosa delle Ande, l'alimento base per le popolazioni andine da ben 5000 anni. Si tratta di un alimento piuttosto completo, che oltre fibre e minerali, come fosforo, magnesio, ferro e zinco, contiene, inoltre, grassi in prevalenza insaturi, ed è anche un'ottima fonte di proteine vegetali. Un piccolo seme, quindi, diventato testimone degli ecosistemi naturali di alta montagna e simbolo per la protezione della biodiversità, in tutti i suoi aspetti inclusi quelli sociali e culturali dei popoli della terra. Il merito va alle popolazioni indigene che, coltivando e tutelando la quinoa per la propria sicurezza alimentare, hanno dato un rilevante contributo non solo al mantenimento della biodiversità della catena delle Ande (e in generale del sud America), ma

anche al mantenimento della propria identità sociale e culturale. Ruolo che le Nazioni Unite hanno inteso evidenziare dedicando il prossimo anno a questa pianta custode della biodiversità e degli equilibri di ecosistemi tipici montani. A livello planetario però la sicurezza alimentare, oltre che da risorse come la quinoa, garanzia di sussistenza per alcune popolazioni, è legata sicuramente in primis all'acqua. Lo sviluppo socio-economico e la crescita della popolazione mondiale contribuiscono alla crescita della domanda d'acqua in tutto il mondo. Le risorse idriche accessibili invece tendono a essere sempre meno. Gli usi inappropriati e l'inquinamento delle acque sono le principali cause del degrado della loro qualità, alle quali va aggiunta la preoccupante riduzione dei volumi disponibili, dipendente dagli sprechi, ma imputabile anche ai cambiamenti del clima. Una gestione integrata delle risorse idriche, che promuova la protezione degli ecosistemi acquatici e l'ambiente naturale, il risparmio e l'uso efficiente dell'acqua e la prevenzione contro i rischi di siccità e alluvioni, non è più solo un problema a livello di bacini e distretti idrografici a carattere sub nazionale e nazionale. La gestione integrata delle risorse idriche è diventata ormai un problema internazionale, che ha bisogno di adeguate strategie e azioni di cooperazione tra gli Stati, al fine di evitare futuri conflitti per l'acqua. Verrebbe in tal modo

bloccato anche il peggioramento delle condizioni di vita di popolazioni che ancora oggi non hanno accesso all'acqua potabile. La situazione, infatti, appare preoccupante se si considerano gli scenari elaborati recentemente dall'OECD (<http://www.oecd.org/environment/watergovernanceprogramme.htm>) secondo cui, al 2050, la domanda d'acqua è destinata a crescere globalmente di circa il 55% rispetto all'anno 2000. La maggior crescita di domanda d'acqua verrà dall'industria manifatturiera (+400%) seguita dalla produzione di energia elettrica (+140%) e dagli usi civili dei nuovi insediamenti urbani (+130%), con pesanti conseguenze per l'ambiente naturale, ma anche per l'agricoltura e gli insediamenti umani rurali. Su agricoltura e produzione agroalimentare, però, è necessario fare un discorso a parte: secondo quanto emerso durante la "settimana mondiale dell'acqua" (Stoccolma,



26-31 agosto 2012, <http://www.worldwaterweek.org/?node=1530>), l'agricoltura è allo stesso tempo causa e vittima del depauperamento delle risorse idriche, poiché consuma attualmente mediamente il 70% delle risorse idriche mondiali, in un contesto in cui diminuiscono le risorse idriche disponibili, ma cresce l'esigenza di garantire cibo e sicurezza alimentare per una popolazione mondiale in aumento. Una soluzione sostenibile è quella nel cambiare radicalmente le modalità di uso dell'acqua lungo tutta la filiera alimentare, puntando sul risparmio e l'uso efficiente dell'acqua nelle pratiche irrigue, su sistemi di accumulo e conservazione dell'acqua, che hanno importanza prioritaria anche contro i rischi di siccità e di alluvioni e, infine, sul riciclo e il riuso dell'acqua depurata. Ne trarrebbero beneficio anche gli ecosistemi naturali acquatici e la biodiversità, oltre che la qualità e l'integrità delle risorse idriche. Se non si procede a una gestione sostenibile delle risorse idriche, oltre il 40% della popolazione mondiale vivrà in bacini idrografici affetti da gravi carenze idriche, carenze alle quali aggiungere anche un aumento di circa il 20% dei rischi di danno alla vita umana e di ben il 340% dei rischi di danno alle attività economiche. Percentuali che l'OECD stima per il 2050 e a cui i governi di tutto il mondo sono chiamati a riflettere.

(Caterina Vinci)

Ultima tornata di bandi europei per la ricerca, veri e propri investimenti per crescita e occupazione

Con un budget di 8,1 miliardi di euro ha preso il via l'ultimo e più nutrito giro di inviti a presentare proposte del maggiore strumento a sostegno della ricerca europea: una cifra "impressive" in tempi di crisi, un'opportunità unica se si considera anche che si tratta dell'ultimo ciclo di finanziamenti prima dell'anno di stallo legato alla transizione verso il nuovo Horizon 2020, che coprirà il periodo 2014-2020.

È importante sottolineare come il finanziamento sia da intendersi al netto della quota del portafoglio europeo della R&S dedicato a sostenere anche altri capitoli di spesa, quali la ricerca in campo di energia nucleare con il Programma Euratom (993 milioni di euro), o gli strumenti a sostegno delle iniziative tecnologiche congiunte con l'industria (751 milioni di euro). In occasione del lancio della nuova tornata di call, tanto le autorità europee che quelle nazionali hanno posto l'accento sul fatto che non si tratta di spese a fondo perduto ma di veri e propri investimenti a sostegno della crescita e dell'occupazione. Studi di impatto forniti dalla Commissione valutano l'effetto moltiplicatore dei fondi destinati alla ricerca e sviluppo tecnologico nei seguenti termini: ogni euro investito nel PQ genera un valore aggiunto a livello industriale con una scala che va da 1/7 a 1/14. Nel lungo termine poi, si stima che

i progetti finanziati dal Programma quadro creeranno 900.000 nuovi posti di lavoro, di cui 300.000 nel comparto ricerca.

Al centro della nuova chiamata per idee e progetti rivolta alla comunità scientifica, tematiche legate alla salute umana, alla protezione dell'ambiente, alle città intelligenti e gestione dei rifiuti. Più nel dettaglio, saranno messi a disposizione: 4,8 miliardi per le 10 priorità di *Cooperation*; 1,75 miliardi per la ricerca di frontiera; 963 milioni per la formazione dei ricercatori europei e 574 milioni per la creazione di nuove infrastrutture di ricerca e il potenziamento di quelle esistenti ritenute di interesse strategico. Le maggiori sfide identificate da Commissione e Stati membri si concentreranno nelle seguenti parole d'ordine: oceani per il futuro, acqua, materie prime, *smart cities*, energia sicura, pulita e sostenibile, ricerca sul cervello, resistenza anti-microbica, efficienza delle risorse bio. All'interno della tematica energetico-ambientale, l'attenzione verterà in primis sugli oceani, alla scoperta di quel 90% di biodiversità marina a tutt'oggi inesplorata e suscettibile di avere un importante potenziale in termini di applicazioni biotecnologiche. Un ulteriore volano riguarderà l'innovazione tecnologica legata alla gestione dell'acqua dolce, bene essenziale per la vita e materia prima



LA PAGELLA DELL'ITALIA	
Posizione italiana nella Innovation Union Scoreboard	15 su 27 PM (= paese moderatamente innovatore)
Target di intensità in R&S	1,53%
Numero totale dei partecipanti, contributo finanziario totale	7.098 partecipanti che ricevono un contributo pari a euro 2.092.564.888 nel FP7
Numero di proposte	40.242 (12,21% nella UE a 27)
Rateo di successo (media UE a 27 = 21,2%)	18,3%
Ranking nel numero dei partecipanti che firmano i contratti con la Commissione (UE a 27)	4
Ranking nella suddivisione del budget	4
Rapporti privilegiati di collaborazione	Germania, Gran Bretagna, Francia, Spagna, Olanda
Totale popolazione e percentuale rispetto alla UE a 27	60.626.442 (12,1% del totale popolazione UE)

Fonte: Commissione Europea

fondamentale. Infine, altre linee di ricerca cercheranno di assicurare all'Europa il mantenimento del livello del serbatoio di materie prime attualmente a disposizione – approvvigionamenti energetici inclusi – e un'economia più verde con conseguente riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Capitolo a parte quello dedicato a innovazione e coinvolgimento delle imprese nei progetti di ricerca grandi e piccoli. In particolare nei nuovi bandi le PMI, costola delle economie europee e in particolare di quella italiana, saranno poste sempre più al centro delle politiche di ricerca con misure a sostegno della loro partecipazione che dall'attuale auspicato 15% di budget allocato all'interno del programma *Cooperation*, potrebbe passare addirittura al 20% nel prossimo *Horizon 2020*.

Il bottino è ghiotto: i competitori agguerriti e l'Italia con i propri ricercatori, in stretta collaborazione con il mondo imprenditoriale, sono

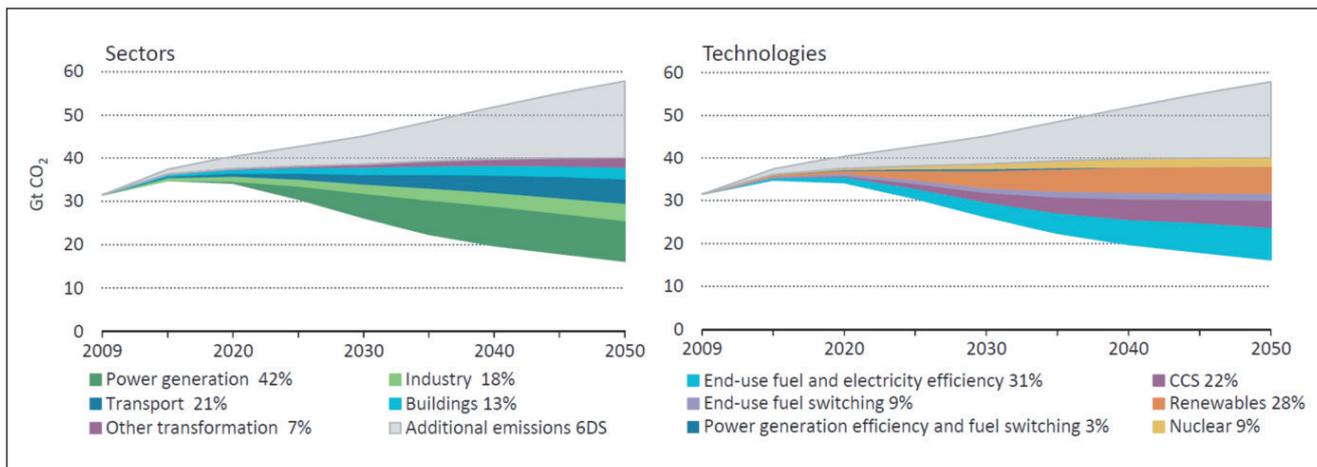
chiamati ad affilare le proprie armi per cercare di invertire la tendenza che, ormai quasi tradizionalmente, ci vede "contributori netti" al bilancio dell'Unione, con un differenziale di quasi 500 milioni di euro l'anno tra quanto versato nelle casse comunitarie e quanto ottenuto in termini di ritorno finanziario dai progetti di ricerca europei. L'impresa certo non è semplice, ma alcuni suggerimenti emergono dal dibattito attuale: prima fra tutti **lotta alla frammentazione**, cercando quindi di evitare l'ordine sparso delle proposte italiane in favore di progetti meno numerosi e più strutturati e di maggiore qualità scientifica e manageriale. In secondo luogo appare importante saper **coniugare solidità e originalità nei progetti**, come ha suggerito la vincitrice di un *grant "Ideas"* nel corso della conferenza di lancio tenutasi a Roma. Infine, *last but not least*, è importante imparare a esercitare in modo corretto ed efficace l'**attività di lobbying**,

al fine di influenzare il processo decisionale della Commissione, che porta alla pubblicazione dei bandi, in maniera trasparente e consapevole e con pochi chiari obiettivi concreti emersi dalla consultazione degli *stakeholder* nazionali pubblici e privati.

(Flavia Amato, Marina Leonardi)

Sostenibilità energetica:
occorrono scelte decisive
di innovazione tecnologica

Per raggiungere l'obiettivo della sostenibilità è necessario accelerare lo sviluppo e la diffusione di tecnologie per la decarbonizzazione del sistema energetico. È quanto sostiene l'Agenzia Internazionale per l'Energia nell'edizione 2012 del suo *Energy Technology Perspectives*. Secondo l'Agenzia,



Contributo dei settori e delle tecnologie energetiche nello scenario sostenibile dell'Agencia (scenario 2DS rispetto al 4DS)

Fonte: International Energy Agency – ETP 2012

infatti, i processi di innovazione in corso non procedono ad una velocità tale da garantire quella radicale trasformazione del sistema energetico che è condizione necessaria per la sostenibilità ambientale.

L'Agencia, nel sottolineare l'insostenibilità del rapporto tra crescita economica, domanda di energia ed emissioni, mostra come uno scenario che non preveda ulteriori politiche e misure di intervento possa determinare al 2050 il raddoppio delle emissioni riscontrate nel 2009, con un conseguente aumento della temperatura media della terra di 6 °C (Scenario 6DS). Anche l'estensione al 2050 delle politiche e misure già annunciate dai principali Paesi (scenario 4DS) non consentirebbe comunque di raggiungere un obiettivo di sostenibilità per l'ecosistema, implicando un aumento della

temperatura della terra di 4 °C. Eppure, sostiene l'Agencia nella sua analisi, un ampio ventaglio di tecnologie, anche già esistenti, sarebbe in grado di produrre una drastica riduzione delle emissioni sia del sistema di generazione che di uso finale dell'energia. Una evoluzione sostenibile è infatti quella descritta dallo scenario 2DS che identifica, con riferimento allo scenario 4DS, le traiettorie tecnologiche che consentirebbero, con l'80% di probabilità, di contenere in 2 °C l'incremento della temperatura al 2050 (vedi figura). L'Agencia evidenzia, inoltre, come la gran parte delle tecnologie chiave per la transizione verso un sistema energetico a basse emissioni stiano attualmente facendo progressi troppo limitati per consentire di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità. Solo le tecnologie più mature per la produzione di energia verde, come idroelettrico,

biomasse, eolico onshore e fotovoltaico, si stanno sviluppando in maniera soddisfacente mentre altre tecnologie, come quelle per l'efficienza energetica, per la cattura e stoccaggio del carbonio e in parte anche l'eolico offshore e il solare termodinamico, stanno faticando ad affermarsi. In quest'ottica, risultano fondamentali gli investimenti pubblici in attività di ricerca e sviluppo, per la riduzione dei costi e il miglioramento dei rendimenti connessi alle tecnologie i cui costi si sono ridotti di circa due terzi rispetto agli anni ottanta. Quanto agli aspetti strettamente economici connessi ad una radicale trasformazione del sistema energetico, l'Agencia dimostra nella sua analisi come gli investimenti nelle tecnologie siano ampiamente compensati dai vantaggi conseguenti alla riduzione della domanda di combustibili.

(Andrea Fidanza, Carlo Manna)



La nuova direttiva europea sull'efficienza energetica: risparmio, investimenti e occupazione

Si è concluso lo scorso 11 settembre l'iter legislativo per l'approvazione della direttiva europea in materia di efficienza energetica.

La nuova direttiva, che non contiene di per sé un obiettivo vincolante ma misure vincolanti da adottare che dovrebbero portare, secondo le stime, al 15% di risparmio energetico, ha l'obiettivo di aumentare l'uso efficiente dell'energia per ridurre del 20% i consumi energetici, con un risparmio valutato in circa 50 miliardi di euro l'anno.

Le principali misure previste riguardano:

- gli edifici pubblici dotati di impianti di riscaldamento o di raffreddamento, dove va aumentato l'isolamento termico procedendo a rinnovare annualmente il 3% delle pavimentazioni se l'area calpestabile supera i 500 mq; da luglio 2015 il rinnovo riguarderà anche le aree calpestabili superiori a 250 mq;



- le imprese energetiche di pubblica utilità, che devono raggiungere un risparmio energetico di almeno 1,5% per anno sul totale dell'energia venduta ai consumatori finali. Il calcolo del risparmio energetico aggiuntivo va effettuato sulla base della media dei consumi dei 3 anni precedenti l'entrata in vigore di questa direttiva. Possono invece essere escluse le vendite di energia per i trasporti;
- le grandi imprese che saranno obbligate, ogni 4 anni, ad audit energetici svolti in modo indipendente da esperti accreditati. L'inizio di questi cicli di audit deve avvenire entro tre anni dall'entrata in vigore di questa direttiva. Sono escluse dall'audit le piccole e medie imprese.
- gli strumenti di finanziamento, che devono favorire l'attuazione delle misure di efficienza energetica. Pertanto, gli Stati membri devono impegnarsi a facilitare la costituzione di questi strumenti finanziari.

L'approvazione finale di questa direttiva, avvenuta nel Parlamento Europeo con 632 voti favorevoli, 25 contrari e 2 astenuti, entrerà in vigore all'inizio di ottobre quando sarà pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale. Da quella data gli Stati membri avranno 18 mesi per

recepirla nella loro legislazione nazionale.

Analizzando la direttiva, ha detto Andrea Fidanza, esperto dell'ENEA in materia, si può notare che se da una parte consente di ridurre i costi, consentendo cioè di spendere meno in energia per avere gli stessi servizi o prodotti, dall'altra è in grado di mettere in moto investimenti su progetti verdi (per esempio, nel campo dell'edilizia o nel trasporto e nella distribuzione dell'energia da parte delle municipalizzate), che stimolino l'innovazione tecnologica in campo energetico e nuova occupazione, utilizzando anche i cofinanziamenti che l'UE mette a disposizione su queste tematiche. Inoltre, Andrea Fidanza ha voluto ricordare che l'efficienza energetica rappresenta quell'insieme di misure che più di ogni altra tecnologia energetica consentirà di transitare verso un sistema energetico e una economia a basse emissioni di carbonio. È la stessa Agenzia Internazionale per l'Energia che da anni mette in evidenza come circa la metà della riduzione totale delle emissioni che sarà possibile ottenere in uno scenario di sostenibilità globale, avverrà proprio grazie ad interventi di efficienza energetica, settore nel quale anche in Italia esistono enormi possibilità di crescita per le imprese e di risparmio energetico. La direttiva rappresenta quindi un passo fondamentale in questa direzione.

(Daniela Bertuzzi)

Italia primo mercato fotovoltaico al mondo nel 2011

È stato pubblicato anche quest'anno il "Renewables Global Status Report" (<http://www.ren21.net/default.aspx?tabid=5434>), da parte del REN21, il network mondiale per le politiche energetiche del 21esimo secolo che vede la partecipazione, nel comitato direttivo, del Ministro italiano per l'ambiente Corrado Clini. Il documento rappresenta un faro sui progressi fatti nel campo delle energie rinnovabili e fornisce una panoramica generale sullo stato di sviluppo dei mercati, dei settori industriali e sulle politiche di promozione implementate a livello mondiale.

Il rapporto mette in evidenza come le rinnovabili, grazie alla spiccata crescita avvenuta negli ultimi anni, siano arrivate nel 2010 a coprire il 16,7% dei consumi finali mondiali, di cui circa la metà grazie all'utilizzo della biomassa tradizionale e il resto attraverso l'utilizzo dalle più recenti tecnologie di produzione di energia verde. Nel 2011 nel settore elettrico gli impianti a fonti rinnovabili hanno rappresentato circa la metà dei 208 GW di nuova potenza complessivamente installata nel mondo (il 71% solo in Europa) e oltre un quarto della potenza cumulata, portando l'energia verde a rappresentare il 20,3% di tutta la produzione elettrica globale. Grazie

RENEWABLES 2012 GLOBAL STATUS REPORT

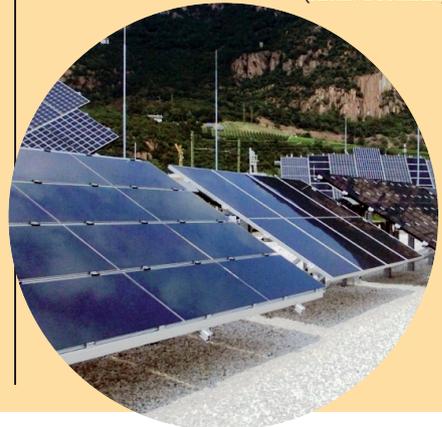


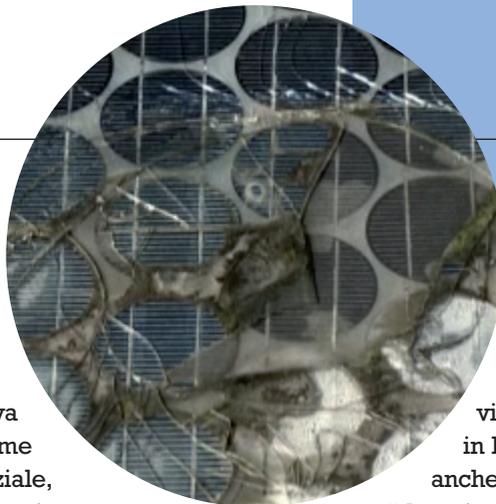
anche al recente calo del 50% del prezzo dei moduli, la fonte solare fotovoltaica è quella ad essere cresciuta più rapidamente nel corso degli ultimi cinque anni (2006-2011), registrando un aumento medio annuo della potenza installata pari al 58%, seguita dal settore solare termoelettrico (+37%) e da quello eolico (+26%).

Con riferimento agli investimenti globali nei settori delle fonti rinnovabili, nel 2011 si è registrata una crescita del 17% arrivando a quota 257 miliardi di dollari. Questa cifra corrisponde a sei volte l'ammontare del 2004 e quasi il doppio rispetto al 2007. Il solare fotovoltaico è la tecnologia che ha attirato le maggiori risorse, grazie soprattutto all'esplosione del mercato tedesco e italiano, arrivando a quota 147 miliardi di dollari che corrispondono a circa il doppio degli investimenti che sono stati destinati

al settore eolico. La Cina, con 52 miliardi di dollari, rappresenta nel 2011 il paese che ha investito maggiormente nei settori delle fonti rinnovabili ed è seguita, a breve distanza, dagli Stati Uniti (51 miliardi di dollari) e, più lontano, dalla Germania (31 miliardi di dollari). L'Italia occupa una posizione di primo piano nei settori dell'energia verde, essendo il quarto paese al mondo in termini di investimenti complessivi nel 2011, e nello stesso anno anche il primo mercato fotovoltaico al mondo. Nonostante ciò, le opportunità di crescita per il nostro paese offerte dai settori delle fonti rinnovabili rimangono ancora enormi, sia dal punto di vista delle installazioni, basti pensare ad esempio alle potenzialità di sviluppo delle rinnovabili termiche nel settore dell'edilizia, sia dal punto di vista della capacità manifatturiera, dove purtroppo la mancanza di opportune politiche di promozione ha sino ad oggi fortemente limitato lo sviluppo di un'industria nazionale.

(Andrea Fidanza)





I pannelli fotovoltaici tra i rifiuti elettronici della nuova direttiva europea

Con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale il 24 luglio è entrata in vigore, ma è diventata attuativa il 13 agosto 2012, la direttiva europea sui Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) 2012/19/EU che prevede l'adattamento delle legislazioni nazionali entro il 14 febbraio 2014, data così ravvicinata che potrà mettere in crisi molti Paesi per adeguarvisi.

Questa direttiva, che aggiorna la precedente normativa riguardante la raccolta e il riciclaggio delle sostanze pericolose di tipo elettrico ed elettronico (direttiva 2002/95/EC e 2002/96/EC), introduce diverse novità. La prima riguarda nuovi schemi sia di raccolta, in modo che i consumatori restituiscano i loro rifiuti elettronici senza essere gravati di spese, che di vincoli più severi riguardanti i processi di trattamento e riciclaggio di questo tipo di rifiuti. Viene, inoltre, esteso il campo di applicazione a tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche, compresi i pannelli fotovoltaici, e vengono fissati nuovi tassi di raccolta.

Inoltre, nelle nuove apparecchiature elettroniche i materiali particolarmente tossici o pericolosi, come piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente e altri, dovranno essere sostituiti con materiali alternativi più sicuri.

Nella direttiva si fissano come obiettivo iniziale, in fase transitoria, quello del recupero al 80% e del riciclaggio al 75%, salvo alcune specifiche eccezioni, mentre a regime si dovrà raggiungere un recupero del 85% e un al riciclaggio del 80% del materiale elettrico ed elettronico commercializzato in Europa. In particolare, è stato definito un nuovo modo di calcolare il volume di rifiuti, che non verrà più espresso in kg per abitante ma in quantità di RAEE raccolti a seconda del volume di prodotti tecnologici immessi nel mercato nei 3 anni precedenti. Utilizzando il vecchio metodo di calcolo questo significa che l'Italia dovrà passare da una media pro capite di 4,2 kg ai circa 7,5 richiesti entro il 2016 e ai 10 kg/ab nel 2019. Il nuovo testo rafforza, inoltre, il sistema di vigilanza e il controllo per contrastare il traffico clandestino e illegale di rifiuti elettronici che ha assunto dimensioni allarmanti in Europa. Sfuggono al controllo, infatti, circa tre quarti dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche prodotte in Europa, mentre per quelle raccolte e di cui si ha notizia solo un terzo è stato adeguatamente trattato e riciclato, gli altri due terzi finiscono in parte nelle discariche e in parte riciclati al di fuori dell'Europa con sistemi di riprocessamento inadeguati o al di fuori degli standard europei. Il materiale elettronico così ricavato

viene poi reimpresso in Europa, creando anche problemi di "dumping" ambientale ed economico. La nuova direttiva punta anche alla prevenzione della produzione di rifiuti elettronici e attraverso il loro riutilizzo, riciclaggio e altre forme di recupero, alla riduzione del volume dei rifiuti da smaltire. Inoltre, considera il recupero di alcuni materiali presenti nei rifiuti elettronici una vera fonte di ricchezza, come nel caso delle cosiddette *terre rare*. La loro rarità è data dal fatto che, a prescindere dall'esistenza di giacimenti sfruttabili, sono realmente estratti in pochi paesi del mondo. Le terre rare appartengono, tra l'altro, al gruppo di 14 elementi considerati critici dall'Unione Europea, anche perché la scarsità determina un cospicuo innalzamento del loro costo. La nuova direttiva – afferma Claudia Brunori, esperta ENEA in materia – ha l'intento primario di rafforzare le potenzialità di recupero e riciclaggio dei RAEE in Europa rivedendo e correggendo alcuni meccanismi nella filiera dei RAEE, sulla base delle esperienze acquisite nell'implementazione della prima direttiva. La raccolta e il recupero dei RAEE, oltre a limitare il danno ambientale derivante da un loro smaltimento non appropriato, costituisce per l'Europa una delle maggiori opportunità di approvvigionamento di risorse e materie prime ad elevato valore aggiunto.

(Daniela Bertuzzi)



Estrarre l'acqua dall'umidità del vento

L'eolico può rendere disponibile acqua potabile in zone del mondo in cui questa risorsa indispensabile scarseggia. Un particolare sistema messo a punto da un'azienda francese vede assemblati in un corpo unico (la navicella) un generatore eolico e un'apparecchiatura per la condensazione dell'umidità. Si chiama "Eole Water", il progetto e il nome di una start-up francese con sede a Saint Tulle, nell'Alta Provenza (<http://www.eolewater.com>). L'idea di base è semplice, spiega Giacomo Arsuffi, esperto dell'ENEA nel settore eolico: si sfrutta lo stesso fenomeno che provoca l'appannamento dei parabrezza dell'auto: il vapore d'acqua presente nell'aria umida posto a contatto con una parete più fredda condensa, producendo acqua. In questo caso, una frazione dell'aria che investe il generatore eolico è trascinata all'interno del dispositivo dove, attraversando un condensatore la cui superficie è mantenuta a bassa temperatura da un sistema di refrigerazione alimentato dal generatore eolico stesso, viene raffreddata fino al punto di rugiada. Il calore sottratto è ceduto all'ambiente da un radiatore provvisto di ventola e posto in coda alla navicella. Il liquido raccolto passa attraverso un sistema di filtraggio e purificazione e viene successivamente re-mineralizzato

per l'uso come acqua potabile. Il generatore eolico produce almeno un 25% di energia elettrica in più rispetto a quella necessaria per estrarre l'acqua dall'aria umida e può quindi servire come fonte di energia elettrica aggiuntiva per l'area interessata.

Poiché serve solo il vento, il sistema può essere installato anche in località remote e operare senza altre infrastrutture di supporto, con minimo impatto ambientale. In molti casi l'installazione si troverà in zone desertiche e caratterizzate da condizioni estreme, sono quindi previste la protezione contro la sabbia, che potrebbe danneggiare le parti meccaniche, e la possibilità di mettere in sicurezza il generatore in caso di tempeste e uragani. Un'installazione pilota, con un generatore eolico da 30 kW, è stata realizzata ad Abu Dhabi, ottenendo una produzione di almeno 500 litri di acqua potabile al giorno. Una volta messo a punto, e nelle

condizioni ideali di velocità del vento (almeno 15 km/h), di umidità dell'aria e temperatura ambiente, il sistema potrà produrre secondo i suoi ideatori oltre mille litri di acqua potabile al giorno. Unico punto critico da affrontare nell'immediato futuro è rappresentato dai costi, che devono essere sufficientemente bassi per consentire il ricorso a questo tipo di soluzione. Valutazioni devono anche scaturire da confronti con altre possibili alternative per fornire acqua in quantità significative in zone in cui questa scarseggia e non è adeguata alle esigenze vitali. Come rileva Giacomo Arsuffi, la tecnologia proposta è interessante sia perché rende possibile la produzione di acqua potabile in assenza di pozzi o sorgenti e in modo del tutto autonomo, sia perché abbina all'eolico una forma di accumulo, rappresentata dall'acqua stessa prodotta, svincolando così il consumo dall'aleatorietà della fonte energetica.

(Antonino Dattola)

Oceano Artico caldo?

Sì, a giudicare dal plancton tropicale

Dopo i batteri tropicali che vivono nel Mar Baltico causando un aumento rapido dei casi di infezioni tropicali nei paesi del Nord Europa, si scopre ora che anche il plancton tropicale ha raggiunto i mari subpolari artici. Per la prima volta sono state

scoperte specie tropicali di zooplancton che vivono e proliferano nelle acque dell'Oceano Artico di fronte alle coste norvegesi. Lo hanno annunciato ricercatori americani, norvegesi e russi che partecipano ad un progetto di ricerca della Columbia University,



dopo aver pubblicato i risultati delle loro ricerche sul *Journal of Micro Palaeontology* (volume 31, n. 2, luglio 2012, pgg. 139-158). Lo zoo-plancton trovato appartiene alla specie "radiolaria", costituita da organismi microscopici che tendono ad aggregarsi tra di loro formando figure simili a piccole conchiglie e si nutrono di micro-alghe e di batteri. I campionamenti in mare risalgono al 2010, quando una nave oceanografica polare norvegese intraprese una serie di ricerche marine nelle acque dell'Oceano Artico a nord-ovest dell'arcipelago delle isole Svalbard, a circa metà strada tra l'Europa e il Polo Nord. Nell'esaminare successivamente in laboratorio i campioni di acqua prelevati, i ricercatori hanno scoperto con sorpresa questo zoo-plancton tropicale che aveva differenti dimensioni e in diverse fasi di sviluppo. Lo zoo-plancton non solo aveva invaso le acque dell'Artico, ma aveva trovato anche le condizioni dell'ambiente marino adatte alla sua proliferazione, nonostante le apparenti condizioni proibitive di quelle aree polari. I ricercatori hanno così dedotto che sicuramente lo zoo-plancton è stato trasportato dalla corrente del Golfo, ma il fatto che specie tropicali potessero sopravvivere nelle acque dell'Artico rappresenta un'evidente indicazione che le acque marine artiche si sono riscaldate e che l'ecosistema artico è in condizioni favorevoli anche alla proliferazione di micro-organismi tropicali. Potrebbe trattarsi di un ciclo periodico del

riscaldamento marino polare indotto da forti impulsi di acqua calda proveniente dalla Corrente del Golfo che riesce a penetrare nell'Artico, perché, dicono i ricercatori, ci sono stati casi precedenti nei secoli scorsi come testimoniano gli studi sui sedimenti marini.

Le verifiche condotte hanno, però, mostrato che la temperatura media di tutta l'area dell'Artico (e non solo quella interessata dalla corrente del Golfo) è aumentata di 5 °C in questi ultimi 60 anni. Questo equivale a dire che c'è stato un tasso di riscaldamento pari a ben 0,83°C per decennio, ovvero 8,3 °C per secolo, un incremento, questo, elevatissimo pari a circa 10 volte di più della media globale. Si deve, pertanto osservare che le condizioni termiche marine sono tali che anche impulsi più intensi della corrente del Golfo, che in passato avrebbero avuto durata limitata, ora si trovino nella condizione di poter persistere molto più a lungo nel tempo. "Anche se non vi è assoluta certezza di una correlazione tra invasione del plancton tropicale e riscaldamento del clima" – hanno osservato i ricercatori ENEA sui cambiamenti climatici – "i risultati di questa ricerca sono compatibili con gli effetti dei cambiamenti climatici e ambientali in corso. Occorreranno ovviamente conferme successive per verificare se si tratta di un episodio effettivamente isolato oppure di una nuova situazione dell'Artico".

(Daniela Bertuzzi)

Infezioni tropicali ... anche al Nord Europa

Nei paesi baltici del Nord Europa sono in aumento i casi di infezioni gastroenteriche (compreso il colera), causati da vibrioni, batteri gram negativi che vivono in ambienti acquatici caldi delle aree tropicali, che stanno proliferando a causa del riscaldamento climatico globale e in particolare delle acque marine. Sono questi i risultati, abbastanza sconcertanti, di una ricerca pubblicata sul fascicolo del 22 luglio 2012 di *Nature Climate Change*, secondo cui un gruppo di ricercatori americani, britannici, spagnoli, finlandesi e svedesi ha reso noti i risultati di una ricerca sperimentale sulle infezioni da batteri gram negativi, e in particolare da vibrioni, mettendo in correlazione i dati epidemiologici con le temperature marine del mar Baltico.

Tra il 1982 e il 2010 la temperatura del Mar Baltico è aumentata a un tasso di riscaldamento compreso tra 0,63 e 0,78 °C per decennio, valori molto elevati che corrispondono a innalzamenti di temperatura tra 6,3 e 7,8 °C per secolo, molto di più di quello che le più pessimistiche valutazioni hanno previsto su scala secolare al 2100, cioè per la fine di questo secolo. Con il riscaldamento del Mar del Nord i ricercatori hanno

documentato le emergenze da infezioni gastrointestinali provocate da vibrioni e hanno trovato che il tasso di aumento di tali infezioni è stato quasi doppio rispetto al tasso di riscaldamento marino. Più precisamente, per ogni grado °C di aumento della temperatura, le infezioni sono aumentate di 1,93 volte.

La proliferazione di questi batteri sarebbe anche dovuta alla diminuzione della salinità del mare, causata da piogge più frequenti e abbondanti che hanno ridotto il contenuto di sale negli estuari e nelle zone umide costiere.

Secondo i ricercatori, il motivo di un ritmo così elevato di crescita delle infezioni rispetto al tasso di aumento della temperatura del mare è legato molto probabilmente alle maggiori opportunità, rispetto al passato, che le popolazioni baltiche locali hanno di trascorrere le vacanze estive nelle loro aree costiere e nel loro mare, e quindi di fare il bagno nel Mar Baltico più caldo, ma anche inquinato da batteri vibronici.

È forse la prima volta che si documenta un effetto sanitario così importante, come quello di infezioni tropicali in migrazione al nord, causato dai cambiamenti del clima in regioni così settentrionali, definite in passato temperate (oltre i 30° di latitudine) o addirittura fredde (oltre i 50° di latitudine).

(Daniela Bertuzzi)

Un tuffo nelle acque dell'Oregon per un bagno super-eccitante

Gli amanti del caffè potrebbero apprezzare una bella nuotata nel mare delle coste dell'Oregon, perché quelle acque marine contengono caffeina. Un gruppo di ricercatori della Washington State University e dell'Università di Portland ha infatti scoperto questo strano inquinamento da caffeina, compiendo uno studio sperimentale che ha analizzato le acque marine lungo 14 aree costiere dello Stato dell'Oregon, nel nord ovest degli USA e di 7 corsi d'acqua adiacenti. I risultati di questa ricerca sono stati pubblicati sul numero di luglio del *Marine Pollution Bulletin* con il titolo: "Occurrence and concentration of caffeine in Oregon coastal waters" (volume

64, n. 7, pagine 1417-1424).

L'inquinamento marino costiero dell'Oregon varia da 8,5 a 44,7 nanogrammi per litro, e caratterizza le aree costiere industrializzate o urbanizzate ma anche le aree non popolate e allo stato naturale. Le concentrazioni di caffeina non derivano da scarichi inquinanti in mare, ma variano in correlazione con le maggiori o minori portate dei fiumi che trasportano al mare acque contaminate con concentrazioni medie di oltre 152 nanogrammi per litro, cioè da oltre tre fino a venti volte superiori ai valori marini. I ricercatori hanno accertato che i livelli di inquinamento da caffeina non sono collegati alla maggiore o minore presenza di popolazione residente sulle aree esaminate o alla maggiore o minore efficienza di depurazione delle acque di fognatura, ma sono direttamente collegati



ai fenomeni di ruscellamento del suolo (in occasione di forti piogge) e secondariamente al malfunzionamento dei depuratori quando, in occasione di piogge molto intense, il sistema di depurazione va in "overflow", scaricando, senza depurare, le acque in eccesso rispetto alla portata massima dell'impianto. Questo significa, dicono i ricercatori, che la caffeina è contenuta soprattutto nel suolo e che va a finire nei corsi d'acqua soprattutto a seguito di dilavamento del suolo ad opera di piogge intense o alluvionali. L'inquinamento delle acque marine costiere dell'Oregon è, quindi, collegato quasi esclusivamente alla contaminazione del suolo dell'entroterra e non alla presenza di scarichi incontrollati industriali o urbani.

Da dove proviene tutta la caffeina contenuta nel suolo? La caffeina, come è noto, è presente oltre che nel caffè, in molte bevande di uso comune e in molti prodotti farmaceutici. Ma non a tutti è noto che è contenuta anche in pesticidi, insetticidi e fitofarmaci che sono usati in agricoltura. E l'uso eccessivo di pesticidi e fitofarmaci, oltre che di fertilizzanti, nell'agricoltura intensiva è la prima causa di inquinamento del suolo, oltre che delle falde acquifere. D'altra parte, alcune piante (come il caffè, il cacao, il the, il guaranà ecc.) producono caffeina come loro difesa naturale, essendo la caffeina, un insetticida

e un antiparassitario contro insetti e micro-organismi a loro dannosi. Anche se i livelli riscontrati non sono letali per gli ecosistemi marini, alcune specie di molluschi e di crostacei sono molto sensibili alla caffeina e ne potrebbero subire gli effetti tossici negativi. Per gli animali marini superiori, non ci dovrebbero essere conseguenze di rilievo, ma, in ogni caso non è illogico pensare che la caffeina potrebbe avere effetti eccitanti o ansiogeni sugli animali, analoghi a quelli che si manifestano sugli esseri umani (è comunque una sostanza stupefacente).

La contaminazione delle acque marine costiere da caffeina non è solo un problema dell'Oregon. Inquinamento da caffeina è stato riscontrato anche in altre parti del mondo, come il mar del Nord, il Mediterraneo, oltre che in altre aree costiere americane come le coste nord occidentali sul Pacifico

Più piogge e meno ozono: in aumento rischi di patologie oculari e cutanee?

Secondo le valutazioni condotte già da qualche decennio dall'IPCC ONU (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), i cambiamenti del clima possono portare a effetti anche disastrosi sull'intero pianeta.

tra Seattle e Vancouver (Puget Sound), nel porto di Boston nel Massachusetts, e nelle aree marine costiere della Florida (Baia di Sarasota).

"Anche se nei pesticidi, ma non in tutti, è contenuta della caffeina", ha commentato Massimo Iannetta, direttore dell'Unità Tecnica dell'ENEA sullo Sviluppo Sostenibile e l'Innovazione del Sistema Agro-Industriale, "precedenti studi avevano trovato una correlazione tra presenza di caffeina e presenza di enterococchi nelle acque reflue. Pertanto è probabile che l'origine della caffeina in mare sia dovuta ai malfunzionamenti degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane, malfunzionamenti che avvengono quando ci sono piogge eccezionali, con sversamenti che poi vanno nel suolo dilavato dalla pioggia o direttamente nei corsi d'acqua che vanno al mare".

(Caterina Vinci)

Ora i ricercatori dell'Università di Harvard hanno documentato che tra gli effetti potenzialmente devastanti ci sono anche i danni alla salute pubblica. È stata, infatti, trovata una correlazione tra cambiamenti del clima e diminuzione dell'ozono stratosferico, con conseguente aumento della radiazione ultravioletta al suolo. E questo aumento significa maggiori rischi di patologie oculari, quali la cataratta, e patologie cutanee,



compresi i melanomi (tumori della pelle).

Le ricerche condotte da ricercatori americani della Harvard University nella stratosfera sopra gli Stati Uniti, i cui risultati sono stati pubblicati sul numero di *Science on line* del 26 luglio scorso (<http://www.sciencemag.org/content/early/2012/07/25/science.1222978.abstract>), hanno mostrato che i potenti temporali estivi associati a nubi a forte sviluppo verticale (cumuli nubi) e gli altri fenomeni termo convettivi violenti che interessano tutta la troposfera sono capaci di “bucare” uno strato denominato “tropopausa” e iniettare vapore d’acqua nella stratosfera la quale, nelle normali condizioni, è assolutamente secca. I fenomeni meteorologici che comprendono il ciclo dell’acqua, come l’evaporazione, la formazione delle nubi, le precipitazioni atmosferiche, la nebbia ecc., avvengono tutti nella troposfera (la bassa atmosfera che si estende fino a circa 12 km di altezza). La stratosfera (alta atmosfera) è separata dalla troposfera da uno strato intermedio, la tropopausa, che impedisce gli scambi d’aria tra alta e bassa atmosfera. Di conseguenza, nella stratosfera non esistono fenomeni meteorologici, ma solo forti correnti aeree che viaggiano da ovest verso est e che, sulle zone polari, s’invorticano per formare i cosiddetti vortici polari stratosferici.

Il vapore d’acqua che va a finire nella stratosfera iniettato

da potenti temporali causa la trasformazione delle pre-esistenti molecole alogenate (cioè a base principalmente di cloro e di bromo) da composti chimici stabili a specie chimiche reattive, cioè radicali liberi, capaci di distruggere le molecole di ozono stratosferico e di trasformarle in molecole di ossigeno. Poiché, a causa dei cambiamenti climatici, è in aumento l’intensità di fenomeni termo-convettivi estremi (generati da eccessivo riscaldamento dei continenti), come sono appunto i temporali di notevole potenza che avvengono nei mesi estivi alle medie latitudini, questo significa che le perdite di ozono stratosferico saranno sempre più consistenti, soprattutto nella stagione estiva, e di conseguenza sempre maggiori saranno i livelli di allarme per i crescenti flussi della pericolosa radiazione ultravioletta che giunge al suolo.

Finora, il problema della riduzione dello strato di ozono stratosferico si poneva solo sulle aree polari, che sono disabitate. Questa ricerca ha ora mostrato che, se sugli Stati Uniti lo strato di ozono si è ridotto a causa di fenomeni convettivi estremi, analoghe riduzioni possono avvenire in altre zone temperate continentali fortemente surriscaldate, come quelle europee e asiatiche. E dato che Stati Uniti non sono disabitati, così come non lo sono le aree continentali dell’Europa e dell’Asia, il rischio sanitario appare molto elevato, rispetto alle aree polari e lo

diventerà ancor più in futuro: un rischio, questo, finora inaspettato. Quantunque non sia possibile stabilire quanti nuovi casi di tumore alla pelle possano derivare dall’aumento della radiazione ultravioletta al suolo, non c’è dubbio che il problema esiste realmente e che sia stato finora sottovalutato. Ma non è solo un problema di salute. Anche molte piante, come i cereali, sono sensibili alla radiazione ultravioletta che, oltre a causare modifiche alla fotosintesi clorofilliana, può provocare imprevedibili mutazioni genetiche.

Come è stato fatto notare dai ricercatori ENEA sui cambiamenti climatici, il ruolo del vapore d’acqua assieme all’azoto, come catalizzatore (cioè come promotore e acceleratore) di una serie di reazioni chimiche distruttrici dell’ozono, era stato già osservato nella stratosfera artica e antartica, per la presenza sia di intensi vortici polari, che di nubi madreperlacee. Alle medie e basse latitudini (cioè nelle zone temperate e tropicali) poiché le correnti stratosferiche non sono perturbate e il vapore d’acqua è assente, si pensava che processi analoghi non potessero teoricamente accadere o fossero del tutto improbabili.

(Daniela Bertuzzi)





Se trattiamo la storia come la scienza... nasce la cliodinamica

Analizzare e prevedere eventi storici, ora si può. Un professore dell'Università del Connecticut esperto di dinamiche delle popolazioni: Peter Turchin, in un articolo pubblicato nel fascicolo di luglio del *Journal of Peace Research* (v. 49, pag. 577-591), ripreso dalla rivista *Nature* del 1 agosto (v. 488, n. 7409) ha esaminato l'evoluzione delle instabilità politiche avvenute negli USA tra il 1780 e il 2010. L'analisi del database, nel quale sono stati archiviati circa 1.600 eventi di violenza politica, atti di terrorismo, insurrezioni popolari, sommosse ecc., ha evidenziato un trend che prevede, nell'anno 2020, un periodo di violenze politiche e di instabilità negli USA. Ma, come è arrivato a questa conclusione? Mediante la cliodinamica, la scienza che studia le dinamiche

degli eventi storici (Clio era la musa della storia nella mitologia greca) e che si basa su un sistema di opportuni modelli matematici. Con i modelli di cliodinamica utilizzati sui 230 anni di dati analizzati, lo studioso ha ricavato le diverse componenti cicliche della serie storica (analisi delle frequenze spettrali) ed in particolare un'oscillazione secolare con due picchi di marcata stabilità socio-politica, una nel 19° secolo e l'altra nel 20° secolo. Sovrapposta a questa oscillazione secolare, c'è un'oscillazione più breve con periodo di circa 50 anni i cui picchi sono centrati sul 1870, il 1920 e il 1970. Questi picchi sono, invece, caratterizzati da un'alta densità di eventi di violenza politica, corrispondenti alla forte instabilità politica esistente negli stessi anni. La correlazione tra picchi di violenza e forte instabilità politica era stata trovata per gli ultimi due secoli, anche se con periodi di oscillazione diversi, in precedenti studi condotti su altri popoli europei, come quello russo, quella francese e quella britannico. L'oscillazione cinquantennale evidenziata per gli USA avrà un nuovo massimo di violenze politiche attorno al 2020. Ecco perché, secondo Turchin, gli USA

andranno incontro alla scadenza di questo decennio a una situazione di instabilità socio-politica simile probabilmente a quella del 1970. Questa previsione, però, è confutata dagli storici che sono scettici sulla capacità della cliodinamica di studiare comportamenti umani collettivi con metodi scientifici. La cliodinamica è una scienza relativamente recente. È nata circa 10 anni fa ad opera di alcuni ricercatori, prevalentemente russi (anche Peter Turchin è di origine russa), che si sono posti il problema di capire perché le grandi civiltà del passato come quella greca, quella egizia, quella romana o altre, hanno avuto una fase di crescita, di massimo splendore e poi una fase di decadenza fino al crollo. Le spiegazioni proposte dagli storici sono tantissime (fino a 200 nel caso dei romani), spesso in contrasto fra loro, ma tutte logiche e plausibili secondo i presupposti su cui si basano. Tante spiegazioni equivalgono a nessuna spiegazione. Il problema è che non si conoscono le complesse relazioni e inter-relazioni fra tutte le variabili sociali, economiche, politiche e istituzionali che erano in gioco nelle dinamiche evolutive di quei popoli. Questa mancanza di conoscenze non ci permette di stabilire i nessi di causa-effetto e di retroazione tra effetti e cause li hanno generati e, di conseguenza, non ci permettono di individuare i motivi più probabili





di decadenza e di crollo, ma solo di ipotizzare spiegazioni plausibili. Giambattista Vico, da filosofo, aveva osservato già tre secoli fa che la storia, con i suoi “corsi e ricorsi”, alterna fasi di progresso e fasi di decadenza che si ripetono, nel senso che ciò che si presenta di nuovo nella storia successiva è paragonabile per analogia a ciò che si è già manifestato nella storia del passato. Per Peter Turchin e gli altri ricercatori fondatori della cliodinamica, la storia, come per Giambattista Vico, rappresenta la scienza delle cose fatte dall'uomo e, allo stesso tempo, rappresenta l'evoluzione nel tempo dei comportamenti collettivi dei popoli artefici della loro storia. Studiare la storia con metodo scientifico e capire il perché di fasi cicliche ha una sua logica.

La cliodinamica si basa su un insieme integrato di modelli matematici, capaci di simulare la dinamica di sistemi complessi, come sono i sistemi umani, utilizzando l'esperienza e le metodiche degli studi ecosistemici e dei cicli ecologici. Se negli ecosistemi la base di partenza è la catena trofica, nella cliodinamica la base di partenza è la catena storica, una catena basata su quattro elementi di base: la struttura demografica (la popolazione e lo sviluppo demografico), la struttura socio-economica (la struttura sociale e le attività di sviluppo

economico), la struttura dello Stato (la forma di Stato nazionale e l'organizzazione delle istituzioni) e infine la struttura politica (la stabilità o instabilità politica del governo o dei governanti). Ciascuna di queste variabili può essere misurata, con certi livelli di confidenza, in vari modi: capacità economiche, capacità militari, stato di salute, livelli di istruzione, servizi sociali, distribuzione della ricchezza e della povertà ecc. Questo sistema di modelli matematici, applicato preliminarmente ad alcune civiltà passate, ha dimostrato l'esistenza di varie oscillazioni con diverse frequenze. Le oscillazioni di lungo periodo (plurisecolari) mostrano che le società sono inizialmente stabili perché egualitarie, dove domanda e l'offerta di lavoro sono bilanciate e la cooperazione è massima. Con la crescita della popolazione e lo sviluppo socio economico, la struttura della domanda e dell'offerta di lavoro (ma anche di beni e servizi) cambia e destabilizza lentamente, ma inesorabilmente, gli equilibri socio-politici. Elementi principali di destabilizzazione diventano, a questo punto, le élite sociali e i centri di potere che sorgono sempre più numerosi e che entrano in conflitto fra loro. Oltre un certo limite di conflittualità, la struttura politica e istituzionale che rappresentava le condizioni

di equilibrio, si sfalda portando al collasso tutto il sistema socio-economico e politico. Dopo il collasso, si ricomincia da capo con una nuova società egualitaria. Sovrapposto a questo ciclo di lungo periodo, ve ne sono altri con frequenza maggiore ma di rilevanza sul breve termine, come, per esempio, il ciclo padre figlio: i padri partecipano alla vita politica e rispondono con violenza alle ingiustizie sociali, i figli invece vivono dell'eredità conquistata dai padri, ma nella più completa abulia politica. La generazione successiva dei nipoti ricomincia il ciclo. La cliodinamica è, per ora, solo una sfida che considera la storia come oggetto di indagine scientifica per acquisire le conoscenze sulle dinamiche di evoluzione dei sistemi umani. Ma, come dicono gli esperti ENEA sui sistemi complessi, la domanda di attualità che ci poniamo ora, dopo la Conferenza di Rio+20, è la seguente: la cliodinamica sarà in grado di diventare un valido supporto alla “green economy”, che ha come finalità anche quella di eradicare la povertà che affligge tanti popoli della Terra e di ridurre le disparità tra popoli ricchi e popoli poveri nell'accesso all'acqua, all'energia, al cibo, alle cure sanitarie e agli altri obiettivi di sostenibilità economica e sociale posti dalle Nazioni Unite?

(Caterina Vinci)