

MICRON

rivista quadrimestrale / numero 15 - dicembre 2010 / spedizione in abbonamento postale 70% / DCB Perugia

- Asia: cresce la *green economy*
- Energie rinnovabili in mostra
- Quando la plastica finisce in mare

Direzione Generale Arpa Umbria

Via Pievaiola 207/B-3 San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075 515961 / Fax 075 51596235

Dipartimento Provinciale di Perugia

Via Pievaiola 207/B-3 San Sisto - 06132 Perugia
Tel. 075 515961 / Fax 075 51596354

Dipartimento Provinciale di Terni

Via Carlo Alberto Dalla Chiesa - 05100 Terni
Tel. 0744 47961 / Fax 0744 4796228

Sezioni Territoriali del Dipartimento di Perugia

Sezione di Città di Castello - Gubbio

• Distretto di Città di Castello

Via L. Angelini - Loc. Pedemontana
06012 - Città di Castello
tel. 075/8523170 / fax 075/8521784

• Distretto di Gubbio - Gualdo Tadino

Via Cavour, 38 - 06024 - Gubbio
tel. 075/9239626 / fax 075/918259
Loc. Sassuolo - 06023 - Gualdo Tadino
Tel. e Fax 075/918259

Sezione di Perugia

• Distretto di Perugia

Via Pievaiola 207/B-3
Loc. S. Sisto - 06132 - Perugia
tel. 075/515961 / fax. 075/51596354

• Distretto del Trasimeno

Via Firenze, 59 - 06061 - Castiglione del Lago
tel. 075/9652049 / fax 075/9652049

• Distretto di Assisi - Bastia Umbra

Via De Gasperi, 4 - 06083 - Bastia Umbra
tel. 075/8005306 / fax 075/8005306

• Distretto di Todi - Marsciano

Frazione Pian di Porto - loc. Bodoglie 180/5
06059 - Todi - tel. / fax 075/8945504

Sezione di Foligno - Spoleto

• Distretto di Foligno

Località Portoni - 06037 - S.Eraclio
tel. 0742/677009 / fax 0742/393293

• Distretto di Spoleto - Valnerina

Via Dei Filosofi, 87 - 06049 - Spoleto
Tel. 0743/225554 / fax 0743/201217

Sezioni Territoriali del Dipartimento di Terni

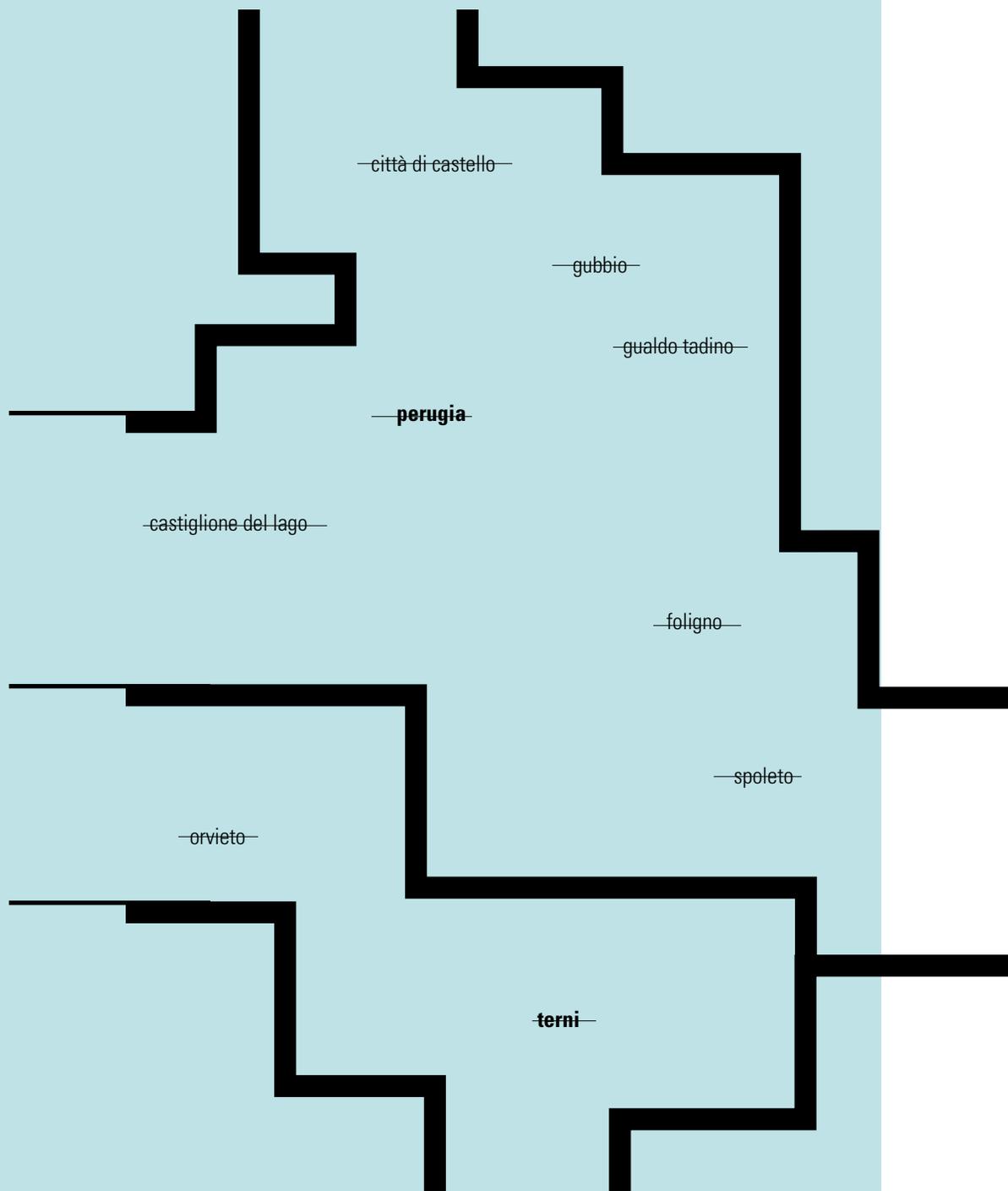
Sezione di Terni

• Distretto di Terni

Via Carlo Alberto Dalla Chiesa - 05100 - Terni
tel. 0744/4796205 / fax 0744/4796228

• Distretto di Orvieto

Viale 1°Maggio, 73/B
Interno 3/B - 05018 - Orvieto
tel. 0763/393716 / fax 0763/391989



controllo, prevenzione, protezione dell'ambiente

Direzione Generale

Dipartimenti Provinciali
Laboratorio Multisito

Sezioni Territoriali

Distretti Territoriali

Rivista quadrimestrale di Arpa Umbria
spedizione in abbonamento postale
70% DCB Perugia - supplemento
al periodico www.arpa.umbria.it
(Isc. Num. 362002 del registro
dei periodici del Tribunale di Perugia
in data 18/10/02). Autorizzazione al
supplemento micron in data 31/10/03

Direttore
Svedo Piccioni

Direttore responsabile
Fabio Mariottini

Comitato di redazione
Giancarlo Marchetti, Fabio Mariottini,
Alberto Micheli, Svedo Piccioni,
Giovanna Saltalamacchia, Adriano Rossi

Segreteria di redazione
Markos Charavgis

Comitato scientifico
Coordinatore
Giancarlo Marchetti

Marcello Buiatti, Gianluca Bocchi,
Doretta Canosci, Mauro Ceruti,
Pietro Greco, Vito Mastrandea,
Mario Mearelli, Carlo Modonesi,
Francesco Pennacchi, Cristiana Pulcinelli,
Gianni Tamino

Direzione e redazione
Via Pievaiaola San Sisto 06132 Perugia
Tel. 075 515961 - Fax 075 51596235
www.arpa.umbria.it - info@arpa.umbria.it

Design / impaginazione
Paolo Tramontana

Stampa
Grafiche Diemme

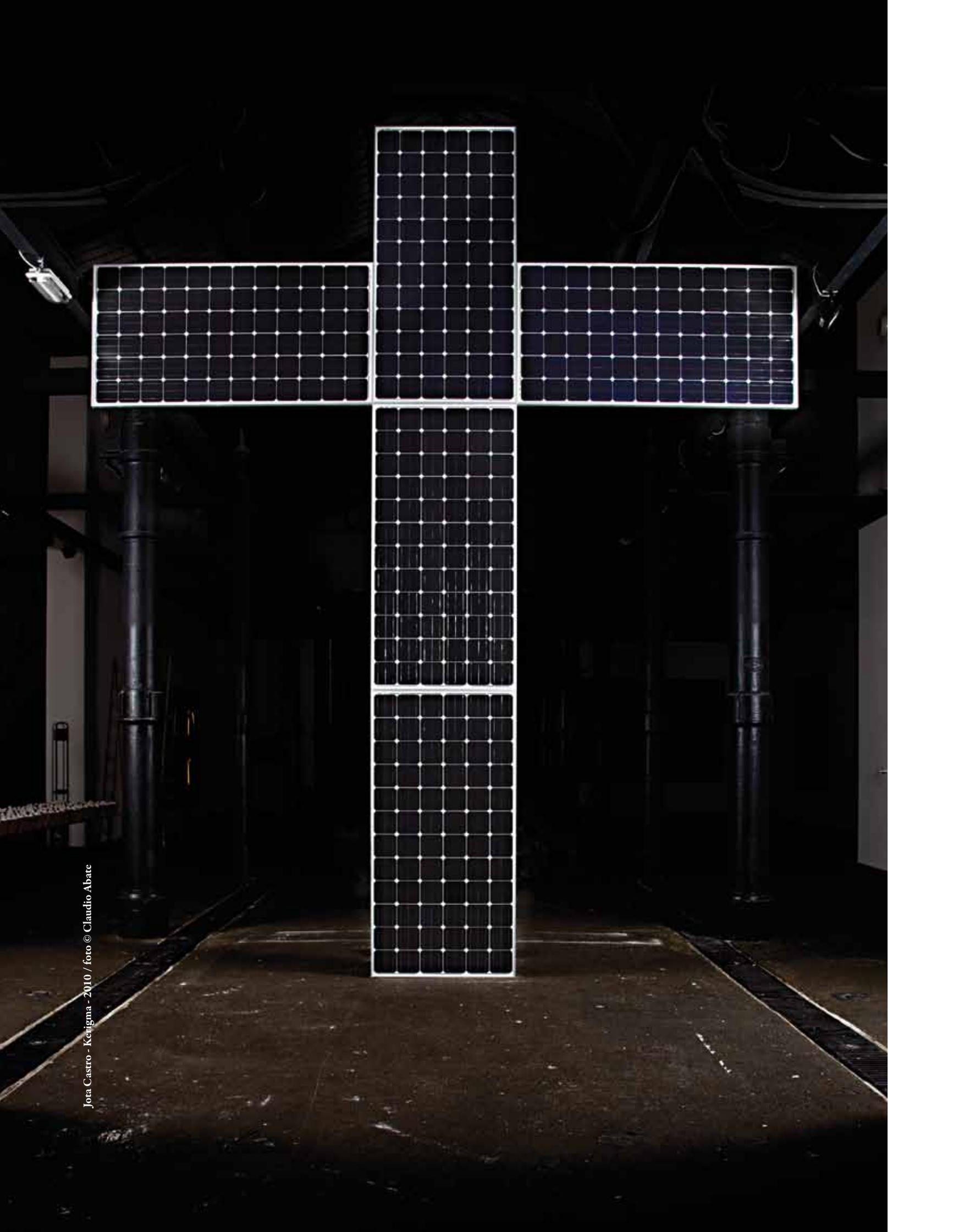
stampato su carta ecologica

Anno VII . numero 15
dicembre 2010

© Arpa Umbria 2010

sommario

Cancun: riparte il negoziato Svedo Piccioni	05
L'Asia è la nuova locomotiva verde Pietro Greco	06
Rinnovabili in mostra. Da Rauschenberg a Cragg, un viaggio alla scoperta della poetica del futuro Cristian Fuschetto	12
Diminuiscono i rifiuti. Tutta colpa della crisi Fabio Mariottini	16
Un oceano di plastica Stefano Pisani	19
La prevenzione come risorsa per la gestione dei rifiuti Irene Ivoi	24
Umbria: meno rifiuti, ma la raccolta differenziata non decolla Alessandra Santucci	28
I danni dell'inquinamento atmosferico per la salute Cristiana Pulcinelli	32
Crisi ambientale e crisi finanziaria: due facce di una stessa medaglia Silvia Zamboni	36
Un'altra finanza è possibile <i>Intervista a Karl Ludwig Schibel</i> Silvia Zamboni	39
Grid computing: quando la tecnologia aiuta l'ambiente Romualdo Gianoli	41



Jora Castro - Kerigma - 2010 / foto © Claudio Abate

Cancun: riparte il negoziato

Svedo Piccioni

Cancun scaccia il fantasma di Copenhagen. Sono un po' tutti dello stesso tono i resoconti apparsi sulla stampa internazionale all'indomani della conclusione del sedicesimo vertice sul clima che si è chiuso nella città messicana proprio qualche giorno fa. In realtà, e senza in alcun modo voler disconoscere i meriti del documento finale siglato da 192 paesi, dietro questo entusiasmo, forse, ci sono i nostri fantasmi e la difficoltà a comprendere perché, attorno a un problema di portata epocale come quello dei cambiamenti climatici, i Governi mondiali si dilunghino ancora in pericolosi tatticismi. Certo, rispetto al summit di Copenaghen del 2009, che doveva rappresentare l'atto fondativo di un nuovo patto mondiale per il clima che riuscisse a coinvolgere anche le economie emergenti e invece partorì un accordo firmato da appena 80 paesi, quello di oggi è un passo importante. È anche vero, però, che al di là di un impegno volontario a ridurre i gas serra dal 25 al 40 per cento e a creare un fondo (*Green Climate Fund*) da 100 miliardi di dollari l'anno - a partire dal 2020 - per sostenere l'introduzione di tecnologie pulite e mitigare gli effetti del *global warming* nei paesi in via di sviluppo, di concreto, ancora una volta, c'è poco. Perfino il programma per arrestare la deforestazione nei paesi tropicali è stato confermato senza entrare nello specifico. Di importante, invece, c'è la consapevolezza che il 2020 è lontano e dopo la scadenza del protocollo di Kyoto del 2012 sarà comunque necessario andare verso la ratifica di un nuovo accordo che veda le economie dei paesi più industrializzati e di quelli emergenti farsi carico, anche se proporzionalmente, del contenimento delle emissioni dei gas serra. Di tutto questo comunque se ne riparlerà, speriamo, nel 2011, a Durban, al prossimo vertice sul clima. È una politica dilatoria che probabilmente va messa in relazione con la devastante crisi che ancora affligge il sistema economico globale, la cui inerzia è ancora difficile da prevedere. Se è lecito sintetizzare con una formula, potremmo dire che l'*impasse* sulle scelte di ordine ambientale rappresenta il combinato disposto tra la politica interna degli stati che spinge verso forme protezionistiche, e la necessità di decisioni coraggiose, che superino i particolarismi attraverso una visione globale del nostro ecosistema. Il prodotto ultimo di questa relazione è uno stallo che favorisce l'aggravarsi delle condizioni del pianeta.

Di questo difficile rapporto con ciò che ci circonda abbiamo voluto parlare anche in questo numero di *micron*. Lo abbiamo fatto attraverso l'analisi puntuale di Pietro Greco, che mette in evidenza come l'attenzione dei paesi emergenti si stia rivolgendo sempre più verso l'economia verde, e con il resoconto di Silvia Zamboni dei *Colloqui di Dobbiaco*, quest'anno dedicati a "chi governa i soldi". Un momento di confronto tra economisti, imprenditori ed ecologisti, che ha messo in evidenza la necessità di trovare una via etica anche al profitto. Un ampio spazio lo abbiamo dedicato al tema dei rifiuti, visto sia nella sua prospettiva locale, sia nella sua dimensione globale, cercando di capirne i contorni e i punti di caduta. Quanto si sta facendo per mitigarne l'impatto e cosa dovremmo fare per limitarne la proliferazione. Con le immagini tratte dalla mostra "Trasparenze, l'Arte per le Energie Rinnovabili" abbiamo provato a ricomporre, almeno nell'immaginario il dualismo natura/cultura che Edgar Morin scioglie nel concetto di "complessità".

L'Asia è la nuova locomotiva verde

Pietro Greco

Una parte importante delle grandi economie del mondo è convinta che i vincoli ambientali possono creare ricchezza e lavoro. A credere di più nella green economy sono stati i paesi asiatici e anche alcuni grandi paesi a economia matura, come Stati Uniti e Giappone



Teorizzata per anni a Ovest, nella raffinata e sensibile Europa, la *green economy* viene concretamente realizzata a Est, dalle pragmatiche e aggressive tigri (e dal Dragone) dell'Asia?

Solo alcuni mesi fa la domanda sarebbe apparsa provocatoria. Da molti anni la Cina appare come la potenza inquinante emergente. E le economie asiatiche sono accusate di aver fatto del dumping ambientale una leva della loro formidabile competitività nel mercato mondiale delle merci. Ma oggi la domanda ha cambiato segno. E da provocatoria è diventata retorica. Sì, è in Asia orientale più di ogni altra regione al mondo che la *green economy* sta prendendo forma. È lì che il "salto di rana" ambientale sta diventando un "salto di tigre", con l'esplicita intenzione di scavalcare tutti e diventare leader assoluti nel settore delle "tecnologie verdi".

Lo sanno bene a livello politico Barack Obama e Angela Merkel, che stanno tentando di reagire alla strategia asiatica. Ma lo dimostrano anche, a livello scientifico, due analisi indipendenti, pubblicate di recente da studiosi di grande esperienza. La prima, frutto di una ricerca di lungo periodo, sugli effetti ambientali della globalizzazione, è stata pubblicata da Jungho Baek e Yong-sung Cho, dell'università del North Dakota (Stati Uniti d'America), insieme a Won W. Koo, dell'università Corea di Seul (Corea del Sud), sulla rivista specialistica americana *Ecological Economics* col titolo *The environmental consequences of globalization*. La seconda, relativa agli ultimi mesi, proposta da Edward Barbier – docente di Economia alla University of Wyoming di Laramie, negli Stati Uniti – in diversi articoli e in un libro, *A Global Green New Deal: Rethinking the Economic Recovery*, uscito presso la Cambridge University Press.

La seconda ci narra di un'Asia orientale che, nel suo complesso, ha fatto propria se non la teoria, certo la pratica della *green economy*. Ma entrambe ci parlano, in particolare, di quella che si accinge a diventare

la prima economia al mondo, la Cina, non solo determinata a trasformare l'ambiente in un'opportunità per l'economia, ma capace di cogliere, lungo questa strada, risultati non trascurabili.

L'AUMENTO DELLA RICCHEZZA MIGLIORA L'AMBIENTE

Iniziamo dalla prima ricerca. All'inizio degli anni '90 del secolo scorso, con il crollo dell'Unione Sovietica e il tramonto di un sistema economico "altro", si è avviato in tutto il mondo un processo economico – combinato disposto piuttosto di un forte allargamento dei mercati internazionali e un incremento del commercio mondiale – che è stato chiamato, forse impropriamente, *globalizzazione* o *nuova globalizzazione*.

Il fenomeno è stato – ed è tuttora – molto complesso. Ha molte facce. E molte contraddizioni. Che potremmo riassumere in uno slogan molto riduttivo ma piuttosto efficace: mai il mondo ha prodotto tanta ricchezza, mai ha prodotto tanta disuguaglianza.

Della *nuova globalizzazione* si è parlato molto, prima e dopo la grande crisi che, a partire dal 2008, lo ha segnato e che ha generato – almeno nelle aree di più antica industrializzazione (Nord America, Europa, Giappone) – la più grave recessione degli ultimi ottant'anni. Meno si è parlato, invece, degli effetti che il processo ha avuto sull'ambiente, locale e globale. Forse perché questi effetti, in genere di inquinamento, sono stati poco studiati sulla base di ricerche empiriche. Quanto ai modelli teorici di riferimento sono almeno due. E piuttosto divergenti.

Da un lato c'è chi dice che gli effetti ambientali della globalizzazione seguono l'andamento a campana tipico della cosiddetta Environmental Kuznets Curve: all'inizio di un ciclo di sviluppo economico l'aumento della ricchezza si traduce in uno spreco di energia e in un aumento della *pollution* (inquinamento). Il presupposto è che le economie giovani ed effervescenti sono poco efficienti

e “consumano ambiente”. Ma con l’evoluzione del sistema economico, toccato un apice, si verifica il disaccoppiamento: la ricchezza continua a crescere, mentre inefficienze e *pollution* diminuiscono. La qualità ambientale diventa un valore. Dall’altro c’è chi sottolinea come la globalizzazione produce maggiore *affluence*, ovvero un aumento dei consumi. Con la crescita nei paesi a economia emergente un miliardo di persone e forse più ha acquisito ricchezza e stili di vita consumistici tipici delle classi medie occidentali. E la conseguente domanda di benessere, compreso il benessere ambientale, da parte di queste nuove classi medie non sfugge al “paradosso di Jevons”, secondo cui la diminuzione dei costi relativi, ecologici ed economici, secondo lo schema del primo modello, favorisce l’aumento dei consumi assoluti. Ogni singolo prodotto è meno inquinante, ma i beni consumati sono tanti che l’effetto complessivo è un aumento della *pollution*. In quest’ottica risultano davvero interessanti i risultati della complessa ricerca realizzata da Jungho Baek, Yongsung Cho e Won W. Koo pubblicati, come abbiamo detto, su *Ecological Economics*. I tre ricercatori hanno preso in esame le emissioni di SO₂ (anidride solforosa) in 50 paesi diversi, sia a economia avanzata sia a economia emergente o in via di sviluppo, negli ultimi 50 anni. L’anidride solforosa è una sostanza gassosa a temperatura ambiente e fortemente inquinante (produce piogge acide), sottoprodotto di svariate attività industriali. Le emissioni di SO₂ possono essere drasticamente abbattute mediante tecnologie ormai poco costose e facilmente accessibili. Utilizzando opportuni modelli matematici, Baek, Cho e Koo hanno correlato l’andamento storico delle emissioni di SO₂ nei vari paesi sia con l’aumento della ricchezza (misurata in termini di Prodotto interno lordo) sia con il grado di apertura dei mercati (misurato anche come incremento del commercio internazionale).

Trovando che, nei paesi a economia avanzata, sia l’aumento della ricchezza sia l’apertura dei mercati ha determinato, in genere, un miglioramento della qualità ambientale. Negli ultimi venti anni in 13 dei 17 paesi a economia avanzata presi in esame sono diminuite sia l’intensità di emissione (le emissioni per unità di ricchezza) sia le emissioni assolute di SO₂. Ciò si è verificato, tuttavia, solo dopo che ciascuno di questi paesi, tra il 1969 e il 1975, ha raggiunto l’apice della *curva di Kuznets*, intorno a un livello di ricchezza compreso tra 11.000 e 19.000 dollari di Pil pro-capite (calcolato a

valore del dollaro costante, col 2000 come anno di riferimento). Nei paesi che hanno superato questa soglia di ricchezza le emissioni di SO₂ hanno iniziato rapidamente a diminuire. L’apertura dei mercati ha accelerato il processo in tutte le grandi economie dell’occidente: dagli Usa al Giappone, dalla Francia alla Gran Bretagna, all’Italia. Nei paesi ricchi, dunque, la globalizzazione ha determinato un aumento misurabile della qualità ambientale. In quattro paesi a economia matura questo andamento invece non è stato confermato. In Grecia, in Portogallo, a Singapore e in Israele sembra che il punto di svolta nella *curva di Kuznets* non sia stato ancora raggiunto. Le emissioni di anidride solforosa sono invece aumentate in tutti i sette paesi a economia emergente o in via di sviluppo presi in esame, tranne uno: la Cina. Dalla Turchia allo Sri Lanka, dal Messico al Perù sia l’aumento del Prodotto interno lordo sia la progressiva apertura dei mercati ha determinato un aumento, sia in intensità relativa sia in assoluto, delle emissioni di SO₂. Nei paesi meno ricchi la *globalizzazione* ha dunque determinato un peggioramento della qualità ambientale. Il risultato non è inatteso. In tutti questi paesi il livello di ricchezza è inferiore, talvolta molto inferiore, ai 10.000 dollari di Pil pro-capite. Questi paesi non hanno raggiunto l’apice della *curva di Kuznets* e dunque, secondo la teoria, non sono ancora abbastanza ricchi per eleggere “naturalmente” a valore la qualità ambientale.

Nei sei paesi su sette a economia emergente o in via di sviluppo esaminati c’è una correlazione significativa poco desiderabile non solo tra emissioni di SO₂ e Pil, ma anche tra emissioni di SO₂ e apertura dei mercati. Nelle economie avanzate l’aumento della ricchezza e l’apertura dei mercati hanno determinato entrambi una



Mai il mondo ha prodotto tanta ricchezza, mai ha prodotto tanta disuguaglianza

maggiore qualità ambientale. Nelle economie emergenti o in via di sviluppo l’apertura dei mercati ha determinato un deterioramento dell’ambiente, corroborando la cosiddetta *pollution haven hypothesis*: in pratica le industrie più inquinanti sono migrate dai paesi a economia matura ai paesi a economia in sviluppo, attratte dalla



mancanza di norme stringenti. In pratica in questi paesi il peggioramento della qualità ambientale (o meglio, la possibilità di inquinare senza pagare gran pegno) ha aiutato la crescita della ricchezza e l'aumento dei commerci. In definitiva la (nuova) *globalizzazione* ha contribuito a migliorare l'ambiente nei paesi di più antica industrializzazione, spostando nei paesi di più recente industrializzazione i carichi inquinanti. C'è un'eccezione, però: la Cina. Nel grande paese asiatico, che pure ha un reddito medio pro-capite che non arriva ai 5.000 dollari annui, l'intensità delle emissioni è diminuita. E la diminuzione è associata sia all'aumento della ricchezza sia all'apertura dei mercati. La Cina si sta già comportando come un'economia matura. Perché in Cina il gioco non è stato regolato solo dal libero mercato, ma anche dalla presenza di norme stringenti e vincolanti. La domanda di qualità ambientale e di *green economy* è stata proposta dallo stato molto prima che potesse essere colta dal mercato. A beneficio di tutti, cinesi e non.

UN GLOBAL GREEN NEW DEAL

Ma veniamo alla seconda ricerca. Tutto nasce due anni fa o giù di lì, da un'idea, quella del *Global Green New Deal*, lanciata dall'Unep, il Programma per l'Ambiente delle Nazioni Unite sostanzialmente accettata dal G20, il Gruppo di coordinamento delle 20 economie mature o emergenti che rappresenta i due terzi della popolazione mondiale, il 75% delle emissioni di carbonio concausa dei cambiamenti climatici e il 90% della produzione mondiale di ricchezza.

Il *New Deal* fa riferimento al piano di investimenti pubblici lanciato negli Stati Uniti dal presidente Franklin Delano Roosevelt negli anni '30 del secolo scorso, forzando la tradizione di non intervento dello stato nei fatti dell'economia, che consentì al grande paese americano di uscire dalla grande crisi finanziaria ed economica del '29 prima e meglio altre nazioni. Molti paesi hanno deciso di seguire quell'esempio e di varare piani di aiuti pubblici – chiamati “pacchetti di stimolo” – per uscire dalla crisi finanziaria ed economica scoppiata nel 2008 proprio negli Usa e rapidamente diffusasi in quasi tutto il globo. Ebbene, hanno detto gli esperti dell'Unep a inizio del 2009: perché non fare di necessità virtù e dare al “pacchetto di stimolo” che ciascun paese adotterà contro la recessione una direzione precisa, investendo almeno l'1% del Prodotto interno lordo nell' “economia verde”:

approfitteremo così della crisi, dissero non senza un pizzico di ingenua utopia gli esperti dell'Onu, per cambiare il paradigma energetico e transitare più velocemente dai combustibili fossili alle fonti rinnovabili e "carbon free"; per salvaguardare in maniera più estesa i capitali della natura; per mettere a punto nuove tecnologie a minor impatto ambientale e creare, così, nuove occasioni, più sostenibili, di lavoro. Malgrado lo scetticismo dei più – pronti a puntare il dito contro l'ennesimo velleitarismo dei burocrati delle Nazioni Unite – la proposta è stata fatta propria dai governi del G20. E anche con un certo entusiasmo, stando alle cifre pubblicate da Edward Barbier. Tra il 2008 e il 2009, infatti, il mondo intero ha speso circa 3.300 miliardi di dollari nei vari "pacchetti di stimolo" per l'economia: una cifra, enorme, superiore del 50% al prodotto interno lordo italiano. Ebbene, in quella enorme torta una grossa fetta è stata indirizzata proprio nella direzione proposta dall'Unep. Gli investimenti dedicati alla *green economy*, infatti, sono stati pari a 522 miliardi di dollari: una cifra pari al 15,8% del totale dei "pacchetti di stimolo", anche se un po' inferiore all'1% del Pil mondiale. In particolare i paesi del G20 hanno investito nell'economia verde lo 0,7% del loro Prodotto interno lordo. Certo, meno dell'obiettivo indicato dall'Unep. Ma non troppo. Comunque superiore a quella prevista dai pessimisti o anche solo dai realisti. Non tutti, però, hanno risposto nel medesimo modo. Anzi, molte e per certi versi eclatanti sono state le differenze tra i vari paesi. A investire di più in termini assoluti, 218 miliardi di dollari, è stata infatti la Cina: paese indicato da molti come il "nuovo cattivo" dell'economia ecologicamente insostenibile. Gli investimenti "verdi" di Pechino sono stati pari al 33,1% del suo "pacchetto di stimolo" e pari al 3,1% del Prodotto interno lordo cinese. Non c'è dubbio alcuno: la Cina è andata ben oltre l'obiettivo indicato dall'Unep.

Al secondo posto in termini assoluti seguono gli Stati Uniti, con 118 miliardi di dollari di investimenti "verdi": una cifra pari al 12,0% del proprio "pacchetto di stimolo" e allo 0,9% del proprio Pil. Per esplicita volontà di Obama gli Stati Uniti sono andati vicini all'obiettivo Unep. Ma la più grande performance – e, di conseguenza, l'autentica sorpresa del nuovo trend – è stata realizzata dalla Corea del Sud. Che ha investito ben 60 miliardi di dollari nel suo *Green New Deal*: una cifra pari al 79% del proprio "pacchetto di stimolo" e al 5% del Prodotto interno lordo coreano. Seul ha puntato quasi

tutto nell'economia verde. Scorrendo ancora la classifica assoluta, troviamo al quarto posto un altro paese asiatico: il Giappone, con 43,3 miliardi di investimenti, pari all'1,0% del Pil nipponico.

La massima potenza economica al mondo, l'Unione Europea con i suoi 27 stati membri, ha investito complessivamente solo 23 miliardi di dollari nella *green economy*. Una cifra che, pur rappresentando il 59% del proprio "pacchetto di stimolo", è pari ad appena lo 0,2% del Pil europeo. L'Europa si è dimostrata, in tutta la crisi, la meno keynesiana. Ma, a parte questo, cosa ci dice questo profluvio di cifre? Che una parte importante delle grandi economie del mondo ha creduto – a torto o a ragione – che i vincoli ambientali possono creare ricchezza in maniera più sostenibile e possono creare anche lavoro. I Cinesi sostengono, infatti, che gli investimenti finora attuati nel campo delle sole energie rinnovabili, circa 17 miliardi di dollari, hanno creato più di un milione di posti di lavoro. Che a credere di più nella *green economy* sono stati i paesi asiatici a economia emergente, finora considerati i più ecologicamente cinici. Tuttavia anche alcuni grandi paesi a economia matura (come gli Stati Uniti e lo stesso Giappone), sia pure in maniera più contenuta, hanno mostrato di "credere" nell'economia verde. Che l'Europa ha dimostrato una capacità di reazione



In termini assoluti, gli investimenti europei in *green economy* sono stati inferiori a quelli del resto del mondo.

alla crisi più timida. Una timidezza che ha reso minima la somma dei "pacchetti di stimolo" dell'Unione e, quindi, ha reso minima ciascuna delle sue componenti. Per questo, in termini assoluti, gli investimenti europei in *green economy* sono stati inferiori a quelli del resto del mondo. In realtà la posizione europea andrebbe analizzata più a fondo. Perché in alcuni paesi europei, prima fra tutti la Germania, gli investimenti nell'"innovazione tecnologica verde" fanno parte della spesa per così dire di routine. Tuttavia non c'è dubbio che nel nostro continente non siamo riusciti a fare della crisi un'opportunità. E questo non è senza conseguenze. I minori investimenti europei di ieri e di oggi comporteranno già domani un peggiora-

mento della capacità di competere in un settore che le autorità politiche ed economiche del mondo considerano strategico. E a dimostrarlo ci sono, ancora una volta, le statistiche relative al commercio mondiale: già oggi la Cina si propone come il massimo produttore al mondo di celle solari, di turbine per l'eolico, di lampade salva-energia, di scaldacqua solari e si appresta a diventare il maggior produttore di auto ad alta efficienza energetica. Resta un'ultima e, forse, più profonda considerazione. Proposta con notevole lucidità di analisi dallo stesso Edward Barbier, che nei suoi articoli e nel suo libro sottolinea come non bastano i soldi dei "pacchetti di stimolo" per trasformare l'economia globale in un'economia sostenibile. Che in tutto il mondo e in ciascun paese occorre che gli investimenti non siano *una tantum*, ma stabili e continui. E, soprattutto, occorre un diverso modello di sviluppo – non più fondato sui consumi individuali e sullo spreco – per alleviare l'impronta umana sull'ambiente planetario.

Tuttavia quello che è successo in questi ultimi due anni è un segnale forte nella direzione giusta. Le economie emergenti più dinamiche (Cina, Corea) stanno non solo compiendo un "salto di rana" così potente in termini di efficienza produttiva e di capacità di innovazione da insidiare le più lente economie occidentali, ma si stanno ponendo alla testa del convoglio globale dell'economia sostenibile. Chi lo avrebbe detto, anche solo un anno fa, quando tutti – un po' frettolosamente – gridarono al fallimento del vertice di Copenaghen sui cambiamenti climatici?





Lucy + Jorge Orta - Orta Water - Mobile Intervention Unit - 2005 / foto © Cino Gabrielli

Rinnovabili in mostra. Da Rauschenberg a Cragg, un viaggio alla scoperta della poetica del futuro

Cristian Fuschetto

L'obiettivo della mostra

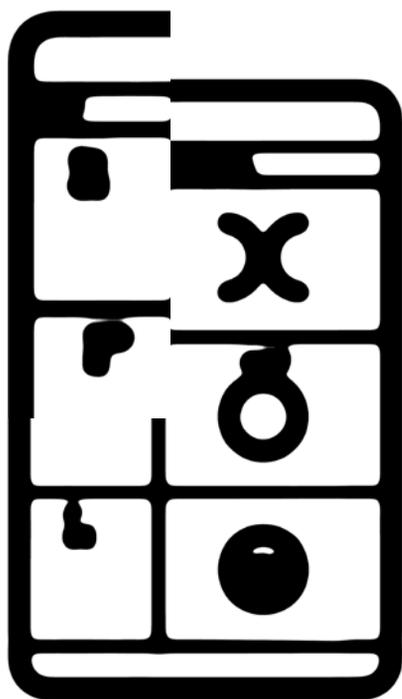
“Trasparenze - L'Arte per le Energie Rinnovabili” era sensibilizzare sull'importanza delle energie alternative come unica strada verso qualsiasi ipotesi di futuro

NESSUN DIO CI PUÒ SALVARE?

Quasi tutti in fila lungo i “sentieri interrotti” di Martin Heidegger, gli intellettuali italiani ci hanno restituito una visione alquanto cupa della scienza e della tecnologia. Consideriamo, tanto per fare un esempio, quello che della scienza e della tecnologia ci dice Emanuele Severino, indiscusso *maitre a pensair* della filosofia italiana, dichiarato punto di riferimento di pensatori come Massimo Cacciari e Umberto Galimberti. Come e più di Heidegger, Severino ci spiega che viviamo nell'età del “dominio della tecnica”. Ma cosa bisogna intendere con questa altisonante espressione? Forse che viviamo in un'epoca in cui la tecnologia è talmente pervasiva da plasmare non solo il nostro lavoro e le nostre abitudini, ma anche i nostri sogni e i nostri desideri? Se così fosse davvero, non si capirebbe l'acutezza dell'analisi filosofica. C'è forse bisogno di una particolare teoresi per rendersi conto che viviamo nella civiltà delle macchine? E infatti, dicono Heidegger e Severino (e, con essi, Cacciari e Galimberti), vivere nell'età del “dominio della tecnica” significa qualcosa di più profondo. Significa vivere nell'età in cui la volontà di potenza, che da sempre anima la cultura occidentale, mostra finalmente il suo vero volto. Significa vivere nell'età in cui tutti gli scopi dell'uomo diventano i mezzi di un unico scopo che tutti li ingloba: l'indefinito potenziamento della tecnica. La tecnica, infatti, non è uno strumento di cui l'uomo dispone, ma, dice Severino, è esattamente il contrario. Che lo si voglia o no, come ha spiegato in un testo che è ormai un classico della nostra letteratura filosofica, questa è “La tendenza fondamentale del nostro tempo” (Adelphi, 1988).

“Gli strumenti di cui l'uomo dispone – scrive Severino in questo libro – hanno la tendenza a trasformare la propria natura. Da mezzi tendono a diventare scopi. Oggi questo fenomeno ha raggiunto la sua forma più radicale. L'insieme degli strumenti delle società avanzate diventa lo scopo fondamentale di queste società. Nel senso che esse mirano soprattutto

ad accrescere la potenza dei propri strumenti. Già gli antichi sapevano che se lo scopo della ricchezza è di vivere bene, può però anche accadere che come scopo della vita ci si proponga la ricchezza. In questo modo la ricchezza, che inizialmente funziona come mezzo, strumento, diventa scopo, fine”. La tecnica, come la ricchezza per l'uomo dissennato, per l'uomo del XX e del XXI secolo perde dunque la sua natura “strumentale” e diventa lo scopo di ogni suo agire. Ogni progetto, ogni politica, ogni speranza, dice il filosofo bresciano, può oggi acquistare un senso solo al cospetto dell'“Apparato tecnico-scientifico”, vale a dire al cospetto dell'integrazione tra tutti i campi del sapere in nome della scienza e della tecnologia. La tendenza del nostro tempo è quella per cui la tecnica non è più chiamata a servire una qualsivoglia ideologia - l'ideologia del profitto, dell'amore cristiano, della società degli eguali, e così via - ma è quella per cui “l'organizzazione ideologica della tecnica lascia sempre di più il passo alla sua organizzazione scientifico-tecnologica”. Nonostante l'indubbia profondità dell'analisi severiniana non possa certo ridursi a una nostalgica denuncia anti-tecnologica, non c'è molto di che stupirsi se, con queste premesse, nel corso degli ultimi decenni si sia consolidata nel nostro paese una subdola quanto pervicace tensione tecnofoba (a onor del vero, occorre sottolinearlo, il nostro paese era già di per sé piuttosto guardingo nei confronti dei saperi scientifici: le lezioni di Croce e di Gentile hanno lasciato il segno anche in questo senso). Non c'è molto di che meravigliarsi se oggi c'è chi traduce i fondamentali del pensiero severiniano in inutili quanto mediatici strali contro internet e le e-mail, rei di averci fatto perdere il tempo della riflessione e della scrittura, e contro i bancomat e i distributori automatici, rei di averci fatto perdere il contatto umano; insomma, se c'è chi traduce un pensiero complesso in un rumoreggiante trend rivolto a biasimare tutte le “diavolerie” tecnologiche che inquinano il nostro mondo meraviglioso con dosi sempre più massicce di





scarti materiali e spirituali. Nell'epoca della tecnica nessun dio ci può salvare! Tutto è ridotto a strumento ed è vano ogni tentativo di liberare la natura dalla nostra smisurata violenza. Anzi, nell'epoca della tecnica il fatto stesso di esistere, come ha giustamente osservato Emmanuel Lévinas a proposito della filosofia heideggeriana e dei suoi numerosissimi seguaci, equivarrebbe a sfruttare la natura. Ma le cose stanno davvero così? Davvero non c'è alcuno scampo al forsennato sfruttamento della natura? Davvero non c'è alternativa all'aut-aut tra produzione e corruzione?

L'ARTE È SCIENZA

Come spesso accade, l'arte supera le incertezze – e soprattutto le paure – generate dal pensiero. E lo fa da par suo. Ecco un piccolo esempio. Nel 1953 un giovane artista americano fa una richiesta un po' insolita a Willem De Kooning, all'epoca pittore e scultore già affermato su scala internazionale e certamente uno dei più importanti esponenti dell'espressionismo astratto del secolo scorso. Questo giovane artista chiede a De Kooning di preparargli un disegno, non importa cosa disegnerà, a lui interessa solo che completi la sua opera e che gliela faccia avere. L'unico avvertimento che De Kooning riceve da quel giovanotto è che, non appena avrà la sua opera tra le mani, egli la cancellerà. De Kooning sta al gioco e così nasce "Erased De Kooning Drawing" ("Disegno di De Kooning cancellato"), uno dei primi capolavori di Robert Rauschenberg. Sperimentatore formidabile, padre spirituale della Pop Art e protagonista di una rivoluzione dei linguaggi artistici che di lì a poco lo avrebbe consacrato come un gigante dell'arte contemporanea, il giovane Rauschenberg con quella provocatoria richiesta intendeva dimostrare una cosa piuttosto semplice, e cioè che l'altra estremità della matita (quella con la gomma) non è meno buona dell'estremità con la punta. Detto in altri termini, egli intendeva mostrare che si può cancellare e creare nello stesso momento, si può cioè produrre per eliminazione. Un po' come dire che si può produrre senza lasciare traccia.

Non è un caso che Rauschenberg sia stato uno degli artisti più impegnati sul fronte ecologista, ma non di un ecologismo fine a se stesso, tecnofobo e reazionario, bensì di un ecologismo coniugato alla scienza e alla tecnologia. E non è un caso, allora, che proprio Rauschenberg sia uno degli artisti coinvolti nell'ambito di "Trasparenze - l'Arte

per le Energie Rinnovabili", mostra collettiva che dopo il successo ottenuto al Macro di Roma è stata ospitata nei suggestivi spazi del Museo Madre di Napoli (dal 15 settembre al 15 novembre). Rauschenberg è presente con un'opera perfettamente rappresentativa della sua poetica *eco-friendly* (pazienza se qualche critico arriccerà il naso e troverà irriguardosa una simile definizione): si chia-



La tecnologia non è un male a priori, Rauschenberg ha dimostrato che si può essere ecologisti senza diventare tecnofobi

ma "Ca' Pesaro (Venetian)" ed è costituita da elementi semplicissimi: un'asse di legno a fasce intrecciate come quello delle casse da imballo, una corda in tensione, due cuscini. Rauschenberg, l'artista che lavora con gli "scarti", segna qui tutta la sua distanza dagli assemblaggi e dai "ready made" di Marcel Duchamp e in genere dei dadaisti, perché qui, come nel resto delle sue opere, egli sottende un'estetica positiva di trasformazione e ricreazione del materiale, che non ha nulla a che vedere con la ribellione dadaista contro la cultura borghese e le istituzioni. Qui si tratta di reinterpretare la materia e, poi, di reinterpretare la natura, non di farne un feticcio. Ma ciò è possibile solo conoscendo i segreti della materia come della natura: è dunque possibile solo attraverso la scienza. Come a dire che l'alternativa alla distruzione tecnica della natura non è il superamento della tecnica ma una rinnovata concezione di entrambe. "Trasparenze", curata da Laura Cherubini, è una mostra che veicola perfettamente questa consapevolezza. È un progetto complesso con un obiettivo chiarissimo: sensibilizzare la coscienza collettiva, le classi dirigenti e il mondo produttivo sull'importanza delle energie alternative come unica strada verso qualsiasi ipotesi di futuro. Il progetto è complesso innanzitutto per l'ambizione di coniugare l'arte e la scienza, due mondi così vicini eppure così lontani. Accomunati dall'ossessione per l'ignoto e dai demoni della creatività, artisti e scienziati hanno maturato negli ultimi secoli – soprattutto nel Novecento – una reciproca diffidenza, tanto che non sono pochi gli osservatori "esperti" che credono che la scienza e le tecnologie siano una specie di iattura per lo spirito, e che il fine ultimo dell'arte sia proprio quello di salvaguardare quel che rimane di noi stessi

nell'epoca delle macchine. "Trasparenze" dimostra invece che l'arte è scienza e viceversa, anzi che l'arte arriva ad aggiungere – come scrivono i curatori – “valore culturale alle scoperte scientifiche tramite opere che invitano alla discussione, presentano gli orizzonti poetici delle nuove



La mostra “Trasparenze” è anche un momento d’incontro tra il mondo dell’impresa e l’arte

tecnologie, esprimono l'energia concettuale e personale di alcune delle voci più vivaci dell'arte contemporanea”. E questa è un'altra ragione della complessità - ma anche della forza - del progetto: sono infatti tantissimi gli artisti coinvolti nella mostra. Ci sono opere di artisti che hanno lavorato specificatamente sul tema, come Bruna Esposito che dedica la sua opera al tema della luce; artisti che usano materiali naturali, come Christiane Löhr o Wolfgang Laib; artisti come Lucy, Jorge Orta, El Anatsui e Pascale Marthine Tayou che, sulla scia di Rauschenberg, riutilizzano scarti dei processi di riciclaggio delle materie. C'è Yoko Ono, che traduce il messaggio ambientalista nel linguaggio della sua arte concettuale: la sua opera si intitola “*Balance piece*” e consiste in oggetti quotidiani che si reggono in equilibrio, sospesi, attratti dalla forza di un enorme magnete in un ambiente tracciato dai contrasti di bianco e nero. È un'opera che promana una immediata energia e che suggerisce in modo intrigante come ogni singola azione possa cambiare la gravità delle cose. C'è l'opera tattile di Ackoyd & Harvey che propongono “*Shroud*”, un manto erboso appoggiato su una struttura in legno a forma di capanna, come a voler mostrare che forse si sta perdendo il contatto con la terra; il circuito di lettere di Nari Ward che forma la frase “*I am a man*”, a memento del fatto che siamo “solo” uomini, figli di Gaia, e che quindi ogni energia deve essere a nostra misura, anzi forse a ricordarci che la vera energia è quella che nasce dalle relazioni tra gli uomini. E ancora: i “tavoli” di Michelangelo Pistoletto e di Sandro Chia, “L'uomo di Leonardo” di Mario Ceroli, lo straordinario collage “*The World*” di Flavio Favelli, l'inquietante installazione di Chicco Magaroli: cuori di vitello che, dopo essere stati sottoposti ad un processo di essiccazione, sono stati

aperti per innescare al loro interno delle piccole luci da accendere con un generatore d'energia manuale. E l'installazione (meno inquietante) di Alberto Garutti, che trasforma un irrigatore in una scultura che con l'energia liquida produce giochi d'acqua alla maniera delle antiche fontane.

C'è infine il bellissimo “*Riot*”, il murales di Tony Cragg, realizzato anch'esso (come l'opera di Rauschenberg) con scarti di materiali e oggetti. Con ogni probabilità la presenza di Cragg è, insieme a quella di Rauschenberg, la più significativa della mostra. Dalla metà degli anni '70, infatti, Cragg ha lavorato a una serie di mosaici post-industriali composti da frammenti di oggetti di plastica, dando vita a immaginari sempre più complessi in cui il frammento reale e l'insieme assemblato si uniscono in forme innovative di reciprocità funzionale e visiva. È così che nasce “*Riot*”, per esempio. Come ha scritto il critico inglese Thomas McEvelley, in Cragg “Il tema della frammentazione o della dissoluzione è necessario a quello del cambiamento. È proprio perché le cose possono perdere la loro integrità e scomporsi in più parti che possono essere riorganizzate in nuove entità”. Cragg, allora, è un autore estremamente interessante per chi ha a cuore quella che si potrebbe definire una poetica della rinnovabilità, ciò perché egli intuisce e rappresenta meglio di altri il fatto che “uso” non è necessariamente sinonimo di “distruzione” o di “sfruttamento”. Anzi, l'uso delle cose, lo “sfruttamento” della natura, può addirittura implicare l'apertura di inedite prospettive di riutilizzo, dando vita a un circolo virtuoso uomo-natura, ma a condizione che di esse si abbia una conoscenza approfondita. “Il materialismo di Cragg – puntualizza a tal proposito McEvelley – ha certamente un aspetto metafisico o idealistico, che consiste nel credere alla scienza come fonte di una conoscenza che non è limitata alla dimensione visiva, ma si avvicina all'idea pura”. Un'idea fondata sullo studio dei materiali, della loro essenza e delle loro possibilità di trasformazione in nuove modalità di espressione per il vocabolario formale della scultura contemporanea.

ARTE, IMPRESA ED ECOSOSTENIBILITÀ

Un aspetto assai significativo di “Trasparenze” è anche il fatto che alla realizzazione della mostra abbia contribuito il mondo produttivo, quella parte sempre più consistente dell'universo imprenditoriale che ha acquisito la consapevolezza di dover rinnovare gli ormai logori codici



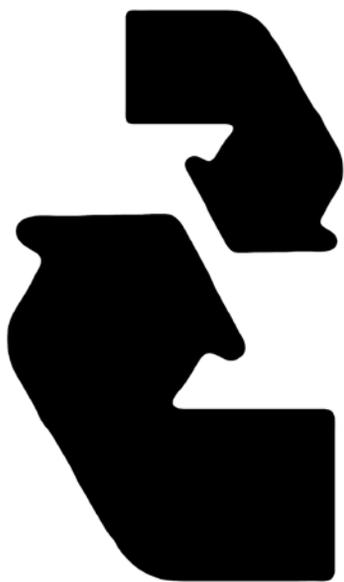
che per decenni hanno regolato i rapporti tra produzione e ricchezza, sfruttamento dei beni naturali e moltiplicazione del benessere. Come osserva a tal proposito, nel catalogo della mostra, Letizia Magaldi, giovane imprenditrice molto sensibile alle nuove frontiere dell'energie rinnovabili, nonché sostenitrice e attiva promotrice dell'evento, "La relazione tra arte e natura ha radici profonde. Nell'estetica romantica l'uomo è al centro di questo rapporto, con una sensibilità del tutto nuova rispetto all'epoca illuminista. La rivoluzione industriale distrugge questo rapporto, l'evoluzione tecnologica regna sovrana e detta i parametri dei nuovi valori sociali [...]. Oggi invece, si apre una nuova era, l'uomo post moderno è chiamato a ristabilire questa simbiosi, riscoprendo il valore assoluto della natura, come fonte incontrovertibile di vita, non potendo però prescindere dall'utilizzo delle macchine. Nasce l'imprenditore romantico, colui che osservando i codici della natura, le sue fonti di energia, li trasforma in strumenti tecnologici".

"L'imprenditore romantico – continua la Magaldi – nel suo immaginario sublime ripensa al modo di progettare il mondo circostante e l'arte è, forse, uno degli ingredienti indispensabili a ricucire lo strappo tra i territori del naturale e dell'artificiale". Ideata e promossa dall'associazione Fabula in Art, fondata da Alberto Michellini, Alessia Montani, Bianca Alfonsi, Elisabetta di Mambro e Giorgia Simoncelli, "Trasparenze" supera felicemente ogni tentazione retorica e rappresenta un ottimo passo verso un virtuoso connubio di saperi e di sensibilità proiettati nel futuro. Alessia Montani, in particolare, sottolinea un aspetto ancora poco conosciuto dall'opinione pubblica a proposito della promozione delle energie rinnovabili nel nostro paese. "Come avvocato amministrativista – dice – ho ritenuto fondamentale porre l'attenzione generale su un tema, quello delle energie rinnovabili, dove ancora nel nostro paese manca una normativa chiara e semplificata dove conseguenzialmente soggetti pubblici e privati interessati ad investire nel settore si trovano di fronte vere e proprie barriere burocratiche. Per questo il progetto Trasparenze ha dato spazio a workshop e tavole rotonde a cui hanno partecipato anche i giuristi, dando vita ad un lavoro di squadra senza precedenti che sta ora lavorando per la redazione di una nuova norma che semplifichi le pratiche autorizzatorie e che può essere introdotta nel decreto legislativo di recepimento della nuova direttiva comunitaria". "Ma Trasparenze – continua la Montani – è anche un'importante occasione per far incontrare e confrontare il mondo dell'impresa con quello dell'arte. Bianca Alfonsi, come me socio fondatore dell'Associazione Fabula in Art, ha curato proprio questo aspetto nella convinzione che l'arte sia uno strumento privilegiato per parlare ad un vasto pubblico e per trasmettere importanti messaggi di interesse comune. D'altronde è proprio questo uno degli obiettivi fondamentali di Fabula in Art, quello di unire l'arte alla cultura, alla solidarietà e alla ecosostenibilità. Da questa unione il titolo Trasparenze che riguarda la trasparenza normativa nel settore delle energie rinnovabili, l'energia trasparente dell'arte e la trasparenza di un ambiente retto dalle regole della eco sostenibilità".

Diminuiscono i rifiuti. Tutta colpa della crisi

Fabio Mariottini

I rifiuti non si possono eliminare dalla nostra esistenza, ma se ne può contenere la produzione e l'impatto attraverso una modificazione del modo di produrre e del nostro stile di vita



I rifiuti nelle società moderne, dove la produzione non è più orientata alla sostituzione dei beni materiali ma spesso serve solo ad alimentare se stessa, rappresentano un problema serio. Lo sono per i paesi industrializzati, che cercano di trasformarli in energia o di restituire loro una nuova vita; lo sono per i paesi poveri, ormai diventati le pattumiere naturali di quei rifiuti "scomodi" che nessuno vuole tenere in casa propria. Il metodo di smaltimento più utilizzato, almeno nell'Unione Europea, è ancora rappresentato dalle discariche, anche se una direttiva della Commissione europea del 2001 stabiliva che, a partire dal 2009, potessero rimanere attive solo quelle che rispettavano le norme comunitarie e, soprattutto, fissava al 2016 la riduzione del 65% - rispetto al 1995 - del quantitativo di rifiuti biodegradabili da conferire in discarica. Alla base di questa scelta, la valutazione dell'impatto sulla salute e sull'ambiente delle discariche, determinato dalla produzione di percolato - che può inquinare le falde sotterranee - e dalla formazione di metano, che rappresenta un importante gas serra in grado di contribuire in maniera consistente all'alterazione del clima. In questo quadro non confortante si distingue l'Italia, che è riuscita nella difficile impresa di trasformare i rifiuti in una risorsa per la criminalità organizzata e in un veleno per la terra. Ma al di là delle valutazioni sulle nostre capacità o incapacità nel trovare rimedi palliativi al problema, rimane il fatto che i rifiuti rappresentano nel contesto ecologico/economico l'immagine di una sconfitta. Qualunque sia il punto da cui si osservano, il bilancio rimane sempre in rosso: la produzione di rifiuti significa sempre perdita di materia prima. Nella migliore delle ipotesi viene recuperata, in parte, attraverso il riciclaggio o la produzione di energia, nella peggiore va a inquinare il nostro habitat naturale. Nonostante ciò, e con la consapevolezza che il nostro modo di vivere e produrre non è più in sintonia con la vita biologica del pianeta, gli ultimi trenta anni hanno registrato una crescita esponenziale

della produzione di rifiuti. Nei paesi ricchi questo incremento è la conseguenza di una dissennata giostra dell'"usa e getta" che, girando ad una velocità sempre più vorticoso, fa da perno a una economia improntata esclusivamente sulla crescita; nei paesi in via di sviluppo è il risultato di un incremento del Pil che, pur producendo forti disegualianze dovute essenzialmente alle ragioni fondanti di una globalizzazione asimmetrica, ha portato a un maggior benessere e ad un conseguente aumento dei consumi e, quindi, di rifiuti. Una crescita che, comunque, almeno nel nostro paese si è arrestata nel 2008. L'Italia, infatti, secondo il *Rapporto rifiuti 2009* redatto da Ispra (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale), con 32,5 milioni di tonnellate di rifiuti urbani prodotti ha segnato, nel 2008, un decremento dello 0,2% rispetto all'anno precedente, corroborato anche dalla diminuzione dell'1,7% di rifiuti provenienti da imballaggi. La coincidenza temporale di questa inversione di tendenza con l'insorgenza della crisi economica e con la contrazione del Pil dello 0,9% per l'anno in questione rispetto all'anno precedente (peggior risultato dal 1993), con una diminuzione pari all'1% delle spese per le famiglie, ci fa però pensare che in questo dato ci sia poco di virtuoso e di strutturale e che il calo dell'indicatore sia dovuto per lo più alla stagnazione dell'economia globale. Altrimenti i motivi di questa inversione di tendenza sarebbero difficili da individuare considerando che, a dispetto delle indicazioni del *IV Programma di azione ambientale* del 1996, la produzione di rifiuti negli ultimi dodici anni è continuata a crescere indisturbata.

I RIFIUTI SI POSSONO RIDURRE

Al di là della congiuntura, comunque, il "peso" raggiunto ormai dai rifiuti nella nostra vita quotidiana impone l'esigenza di un cambiamento di rotta. I rifiuti non si possono eliminare dalla nostra esistenza, ma se ne può contenere la proliferazione e l'impatto

attraverso una modificazione del modo di produrre e del nostro stile di vita. Ma per compiere questo passaggio, non facile, è necessario allargare gli orizzonti delle scienze economiche, ancora piuttosto restie ad internalizzare i costi “residuali” del ciclo produttivo. “Il disinteresse dell’economia per il destino della merce che ha perso il suo valore – scriveva Guido Viale già molti anni fa (Un mondo usa e getta, Feltrinelli 1994) – crea uno iato tra uomo e natura che consente di considerare



Le merci sono diventate il parametro assoluto per valutare la nostra vita, il nostro benessere e perfino la nostra felicità

e progettare le opere e le attività umane a prescindere dai cicli biologici e cosmici di cui esse necessariamente fanno parte”. In Italia gli economisti si mostrano allarmati perché non “riparano i consumi”. Le merci diventano il parametro assoluto per valutare la nostra vita, il nostro benessere e perfino la nostra felicità. Pochi si preoccupano, invece, della riqualificazione dei consumi e della creazione di beni durevoli più in sintonia con il risparmio delle risorse naturali e la minimizzazione degli “scarti”. I rifiuti conquistano le prime pagine dei giornali solo sotto la voce ordine pubblico, quando diventano emergenza o malaffare come in Campania, o quando si tratta di collocare nuovi impianti di smaltimento. Raramente sono presenti negli ordini del giorno dei consigli di amministrazioni delle grandi aziende pubbliche o private o nell’agenda politica del Governo. È evidente, quindi, che è il modello su cui la nostra società è cresciuta e si è sviluppata che deve essere rivisto, a partire proprio dal superamento del dualismo uomo-natura. Un sistema che contempla solo il “valore d’uso” espelle i residui senza curarsi delle conseguenze. Nel 1991 il *Rapporto Carrying for the Heart. Prendersi cura della Terra, strategia per un vivere sostenibile*, curato dal Programma per l’Ambiente delle Nazioni Unite (Unep) dalla *World Conservation Union* (Iunc) e dal Wwf, definiva il concetto di sostenibilità come la capacità della natura di sopportare un certo livello di uso delle risorse e di assorbire un dato quantitativo di emissioni e di rifiuti, senza compromettere le funzioni metaboliche e rigenerative degli ecosistemi naturali. A venti anni di distanza da questa documentata relazione si deve constatare che la nostra capacità di vivere in equilibrio con il pianeta non è migliorata, mentre appare sempre più evidente che, ai pericoli per il presente, si vanno aggiungendo i rischi per un futuro quanto mai incerto.





Ackroyd & Harvey - Shroud - 2010 / foto © Claudio Abate

Un oceano di plastica

Stefano Pisani

Produciamo troppa plastica e ne ricicliamo troppo poca. Ogni anno il 10% della plastica prodotta finisce in mare, disperdendosi dalla superficie ai fondali, ed è impossibile pensare di raccoglierla

Alla fine dello scorso luglio, il catamarano *Plastiki* di David de Rothschild, imbarcazione realizzata dal recupero di 12.500 bottiglie di plastica, è approdato nella baia di Sidney dopo un viaggio di 4 mesi e 10 mila miglia nautiche. Da San Francisco è arrivato in Australia, passando per gli stati-arcipelago di Kiribati, Samoa Occidentale e Nuova Caledonia; un viaggio avventuroso che de Rothschild ha così commentato: “Ho visto tanta spazzatura in mare aperto, soprattutto plastica. Dobbiamo cambiare atteggiamento, imparare a riciclare e a non gettare immondizie, soprattutto negli oceani. Nessuna nazione, finora, se ne assume la responsabilità nel modo adeguato”.

La plastica non è solo uno di quei materiali capaci di rivoluzionare la nostra vita, ma è, purtroppo, uno dei problemi ambientali più preoccupanti, poiché va ad ammassarsi in oceani - ambienti una volta incontaminati - e in discariche a cielo aperto. Nella porzione di oceano Pacifico che si trova tra la California e le isole Hawaii, nel 1997 fu scoperto per la prima volta il cosiddetto *Pacific Trash Vortex*, una sterminata macchia di rifiuti, grande quanto il Texas, che galleggia sulle acque. Ora, nell'oceano Atlantico, gli scienziati hanno notato qualcosa di analogo: un enorme ammasso di rifiuti che fluttua a sud delle isole Bermuda. È stato creato dalle correnti marine che trasportano per centinaia di chilometri i rifiuti prodotti dal Nord America. Alla *Great Pacific Garbage Patch* (di 3,5 milioni di tonnellate), si aggiunge, dunque, anche la sua copia gemella nell'Atlantico. Messe insieme, le due raggiungono l'estensione dell'Europa.

LA DISCARICA DEL PACIFICO

Il gioco delle correnti oceaniche del Pacifico ha formato, in realtà, due vortici che racchiudono altrettante discariche tra loro collegate, formate complessivamente da 100 milioni di tonnellate di plastica. La prima si trova a 500 miglia nautiche al largo delle coste cali-

forniane e circonda, con il suo micidiale girotondo, le Hawaii. La seconda, interessa invece la parte orientale del Pacifico e lambisce le coste giapponesi. “La Grande Chiazza di Rifiuti del Pacifico — spiega Charles Moore, oceanografo della nave *Alguita* della *Algalita Marine Research Foundation* e scopritore di questo gigantesco ammasso di spazzatura — si espande a un ritmo costante. Si è formata negli anni '50 ed è continuamente alimentata da scarti che provengono per il 20% da navi e dalle piattaforme petrolifere e per l'80% direttamente dalla terraferma”. La sua dimensione viene stimata fra 700 mila kmq e 15 milioni di kmq (da circa lo 0,41% all'8,1% dell'area dell'oceano Pacifico). È stata “assemblata” dal *North Pacific Gyre* (vortice del Pacifico del Nord), un sistema formato da quattro correnti oceaniche.

Il “ciclo” dei detriti galleggianti appare chiaro: durante i mesi invernali le correnti tendono a raggruppare la spazzatura, che raggiunge la sua massima concentrazione in primavera. Poi, in seguito al gioco delle correnti estive, i rifiuti in parte si disperdono. La scia di immondizia è traslucida e non è quindi localizzabile tramite satelliti. L'unico modo per studiarla è direttamente da un'imbarcazione. “Questa enorme massa di rifiuti potrebbe raddoppiare nei prossimi dieci anni — aggiunge Moore — se non si adottano comportamenti più responsabili sia da parte dei consumatori, nell'utilizzo degli oggetti di plastica, che da parte di chi disperde in mare la spazzatura”.

LA NUOVA ISOLA DI PLASTICA

È stata individuata anche un'altra “discarica”, un enorme ammasso galleggiante di detriti di plastica che sporca e contamina le acque dell'oceano Atlantico settentrionale. Secondo quanto si legge sulla rivista “*Science*”, un team di ricercatori - coordinato da Kara Law e appartenenti alla *Sea Education Association* (SEA), al *Woods Hole Oceanographic Institution* e alla *University of Hawaii* - ha studiato



questa distesa di rifiuti che si è accumulata nel corso del tempo grazie all'azione delle correnti marine superficiali. I ricercatori hanno effettuato più di 6.100 battute di pesca dei rifiuti con delle reti molto sottili a maglie fini, per analizzare i residui di plastica di una vasta area dai Caraibi alle coste degli Usa. Secondo i dati risultanti da questa pesca "di spazzatura", di cui si è discusso per la prima volta all'*Ocean Science Meeting* di Portland pochi mesi fa, la massima densità di plastica in mare è di 200 mila frammenti per chilometro quadrato.

"L'isola dei rifiuti si trova in un'area che corrisponde all'incirca al Mar dei Sargassi - ha raccontato la Law -, dove sono presenti correnti superficiali molto lente con una velocità di meno di due centimetri al secondo. Qui, tra il 1986 e il 2008, abbiamo raccolto circa 64 mila pezzi di plastica, che misurano mediamente meno di un centimetro e pesano meno di 0,15 grammi". Non sono ancora chiare le dimensioni di questa nuova discarica oceanica che, appunto, può essere paragonata a quella più famosa e studiata del Pacifico (la concentrazione di frammenti di plastica è mediamente di 20.000 circa per chilometro quadrato, con punte di 200.000). Il materiale raccolto e osservato nello studio più che ventennale è costituito da polimeri sintetici con basse caratteristiche di biodegradabilità e sussistono prove sufficienti a dimostrare che, a contatto con l'acqua marina, esso subisce modificazioni strutturali, tendendo ad affondare e a depositarsi sul fondale in microscopiche particelle. La cosa spiegherebbe in parte il permanere di una certa stabilità dei livelli di concentrazione della chiazza di immondizia fluttuante



La plastica in mare non è solo quella in superficie, numerose microscopiche particelle sono depositate sui fondali

malgrado l'incremento considerevole dell'uso di materia plastica nella produzione americana e mondiale in genere. Attualmente nel mondo vengono prodotti, ogni anno, circa 250 milioni di tonnellate di plastica e meno del 5% viene riciclata. L'unico modo per ridurre la dimensione delle discariche oceaniche, secondo gli esperti, è quello di aumentare il riutilizzo di questo materiale. Le stesse caratteristiche che rendono la plastica adatta a

così tante applicazioni industriali (la sua resistenza e la sua stabilità) rappresentano infatti un problema per gli ecosistemi marini. Ogni anno, circa il 10% della plastica prodotta finisce in mare. Il 20% di questa plastica viene gettata dalle imbarcazioni e dalle piattaforme, mentre il resto arriva dalla terraferma. Le correnti circolari del Pacifico del nord subtropicale coprono un'ampia area all'interno della quale l'acqua ruota lentamente in senso orario, avvolgendosi in una lenta spirale. I venti sono deboli, le correnti tendono a spingere qualsiasi materiale galleggiante verso il centro del vortice e intorno ci sono poche spiagge su cui approdare. In questo modo, i rifiuti stazionano al centro della spirale con una tale concentrazione che ci sono circa sei chili di plastica per ogni chilo di plankton.

Ma quanta plastica vaga per i mari di tutto il mondo? Secondo l'Unep, il Programma Ambiente delle Nazioni Unite, la plastica costituisce il 90% di tutta la spazzatura che galleggia sulle superfici marine. Per tentare di fare una stima della quantità di plastica diffusa negli oceani, Stiv Wilson, del sito *5 Gyres*, è partito da un dato: l'oceano Atlantico ha una densità media di 50 mila pezzi di plastica da 0,1 grammo per chilometro quadrato, che tradotto in chilogrammi fanno 5 kg di plastica per chilometro quadrato. Questo dato è relativo, però, alla sola superficie del mare. Si è calcolato che la plastica si disperde dalla superficie alla profondità di 30 metri sotto il livello del mare; e alcuni tipi di plastica arrivano fino al fondale marino. Sappiamo che gli oceani di tutto il mondo hanno una superficie totale di 316 milioni di chilometri quadrati, che si traduce in una media di 1,6 miliardi di chilogrammi di plastica di superficie, sotto forma di frammenti delle dimensioni inferiori a 5 millimetri. Ma in profondità ogni 30 centimetri c'è una quantità di plastica pari a quella presente in superficie. Il che porta a un dato inquietante: in tutti i mari del mondo, tra la superficie e i 30 metri di profondità, ci sono circa 140 miliardi di chilogrammi di frammenti di plastica. Come se non bastasse, il calcolo esclude pezzi di plastica più grandi di 5 millimetri, come quelli che compongono le isole di plastica del Pacifico e dell'Atlantico.

Benché la percentuale di plastica a galla sia inferiore rispetto a quella che si va adagiando a fondo oceano, è comunque una quantità notevole. L'Unep, nel documento "*Marine Litter. An analytical overview*", stima che su ogni chilometro quadrato di superficie oceanica galleggino più di 13.000 pezzi di rifiuti plastici. In alcune



zone maggiormente compromesse il numero può essere elevato a 400.000 unità per chilometro quadrato.

Secondo Anna Rosbach, la deputata danese del gruppo “Europa per la Libertà e la Democrazia” che si è occupata per il Parlamento Europeo della raccomandazione sull’accordo per la protezione delle coste e delle acque dell’Atlantico nord-orientale contro l’inquinamento, la “zuppa di plastica” è alimentata soprattutto da Cina e Giappone ma, purtroppo, anche dall’Unione Europea. Il cumulo di spazzatura è dovuto all’effetto delle correnti sottomarine, che attraggono i rifiuti di tutto il mondo in quest’area, già vasta e in continua espansione. Ma in realtà le discariche oceaniche potrebbero essere più di due. Il vortice del Pacifico del Nord è infatti solo uno dei cinque maggiori vortici oceanici, ed è possibile che questo problema sia quindi presente anche in altre zone. Il Mar dei Sargassi, nell’Atlantico, è famoso per le sue correnti blande ma «le simulazioni al computer - ha sottolineato Nikolai Maximenko dell’Università delle Hawaii nel corso dell’*Ocean Science Meeting* - segnalano a rischio anche due aree vicino al Sud America, una in prossimità del Cile e l’altra tra Argentina e Sud Africa».

GLI EFFETTI

Questo continente galleggiante di rifiuti contiene Pvc, bisfenolo A e altre sostanze tossiche e cancerogene e non sparirà prima di centinaia di migliaia di anni. Le componenti tossiche della plastica, inoltre, possono interferire con importanti processi biologici umani che sono



I controlli ambientali sono più severi, ma i danni alle barriere coralline, agli animali e all’uomo restano enormi

alla base dello sviluppo e della riproduzione: alterano le funzionalità endocrine, favoriscono patologie come il diabete e sono legate all’insorgenza di numerose malattie cardiovascolari, oltre a danneggiare gli animali. I rifiuti di plastica sono infatti delle vere e proprie bombe chimiche: assorbono molti dei più pericolosi agenti chimici inquinanti che si trovano disciolti nell’oceano. Un animale che mangia per sbaglio questi frammenti di

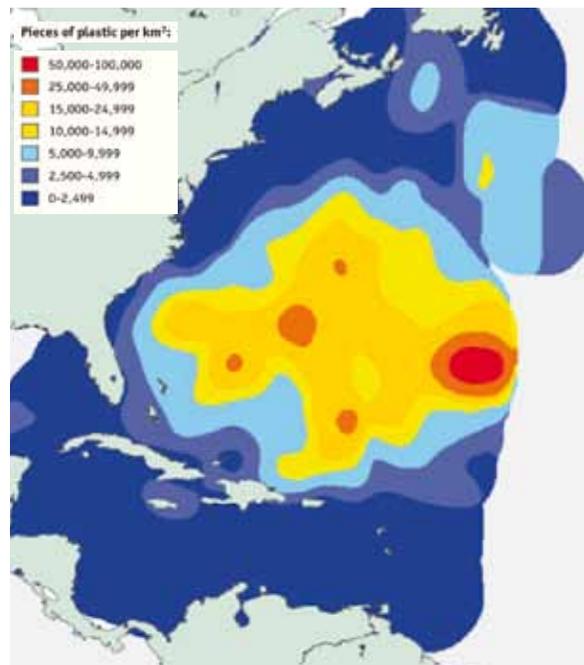
plastica si trova quindi ad essere esposto ai composti chimici pericolosi concentrati su ogni frammento.

“Ho rinvenuto nello stomaco di uccelli marini accendini, spazzolini da denti, siringhe - sottolinea Marcus Eriksen della *Algalita Marine Research Foundation* - Questa enorme massa fluttuante di rifiuti rappresenta però un pericolo non solo per pesci, volatili, tartarughe e mammiferi marini, ma anche per la vita dell'uomo. La plastica si degrada molto lentamente e frammenti e detriti agiscono come spugne che assorbono composti chimici micidiali per la nostra salute e per quella degli animali, come Ddt e policlorobifenili. Ingeriti dagli organismi marini, entrano nella catena alimentare e da qui raggiungono l'uomo”». “La plastica - spiega Roberto Danovaro, docente del dipartimento Scienze del Mare dell'Università Politecnica delle Marche - oltre a causare danni diretti per ingestione a delfini, tartarughe e altri grandi animali, frammentandosi viene ingerita da moltissimi organismi marini filtratori”. Pericolosi composti, come i policlorobifenili, possono entrare così nella catena alimentare e da qui raggiungere l'uomo. «Nel Mediterraneo - continua Danovaro - la presenza di plastica è decisamente diminuita in questi anni, così come quella di catrame e di piombo negli organismi marini, grazie alle normative che regolano la materia e alla severità dei controlli ambientali». Ogni anno, stando alle cifre fornite da Greenpeace, a causa della massiccia presenza di plastica in mare spariscono oltre un milione di uccelli marini e centomila esemplari di mammiferi. La plastica può causare danni ingenti e irreversibili ai fondali e alle barriere coralline. La plastica può inoltre trasportare specie o microrganismi invasivi in habitat differenti da quelli originari ed è una minaccia per la conservazione della biodiversità: i piccoli pezzi di plastica possono infatti fungere da superfici pronte ad essere colonizzate da vari microrganismi. Queste piante e questi animali vengono poi trasportati dalle correnti in habitat diversi da quelli originali. In questo modo questi “autostoppisti dell'oceano” invadono altri habitat.

LE PROSPETTIVE

Le cose però (e proprio nell'Atlantico) starebbero migliorando. La quantità di plastica prodotta nel mondo è aumentata di cinque volte tra il 1976 e il 2008, e l'ammontare di rifiuti gettati dagli americani è quadruplicato tra il 1980 e il 2008. Se la quantità di plastica buttata aumenta, anche l'inquinamento degli oceani dovrebbe diventare maggiore. In realtà nell'Atlantico del nord e nell'area dei Caraibi, sempre secondo “*Science*”, le cose non stanno più peggiorando. Kara Law e i suoi colleghi hanno infatti scoperto l'isola di plastica dell'Atlantico, ma hanno anche scoperto che tra il 1986 e il 2008 non c'è stato un aumento nella concentrazione di plastica nelle zone analizzate. La mappa seguente mostra la concentrazione di rifiuti nell'Atlantico: le zone con i colori freddi indicano le aree in cui la concentrazione è più bassa, mentre le aree tra il giallo e il rosso indicano le porzioni di oceano in cui è maggiore la presenza di immondizia. Le aree in verde sono le terre del Nord America, di parte dell'America Centrale

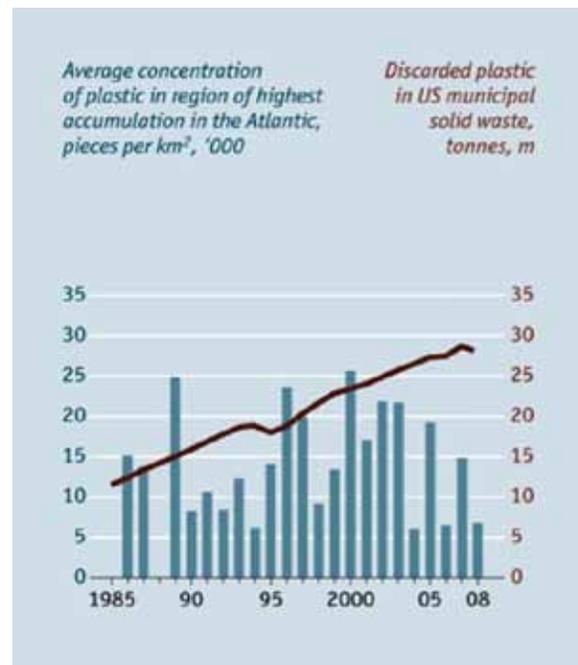
A load of rubbish

Source: *Science*

e delle zone settentrionali dell'America del Sud. Come risulta evidente dalla mappa, i rifiuti tendono ad accumularsi in mare aperto a causa delle correnti marine, che creano spesso vortici, mentre sono meno presenti nei pressi delle coste, dalle quali si originano.

Il grafico seguente, realizzato sulla base dei risultati pubblicati su "*Science*", dimostra, inoltre, che la diffusione dell'immondizia nelle aree dell'Atlantico monitorate varia sensibilmente di anno in anno, con aumenti e repentine riduzioni della quantità di rifiuti. Le barre rappresentano questo andamento altalenante, mentre la linea segna il progressivo aumento dei rifiuti prodotti negli Stati Uniti. L'accumulo di rifiuti nella chiazza di immondizia dell'Atlantico sembra essersi arrestato, ma i ricercatori non sono riusciti a spiegarne con certezza le cause. L'ipotesi è che i diversi piani per salvaguardare l'ambiente dalla metà degli anni '80 a oggi abbiano almeno in parte funzionato, riducendo la dispersione di componenti inquinanti nelle acque. Nel 1991, per esempio, le industrie che producono plastica negli Stati Uniti sottoscrissero un programma per ridurre la dispersione nell'ambiente dei grani di resina, quelli che vengono poi fusi per creare gli oggetti in plastica. Anche tenendo in

Disappearing trick

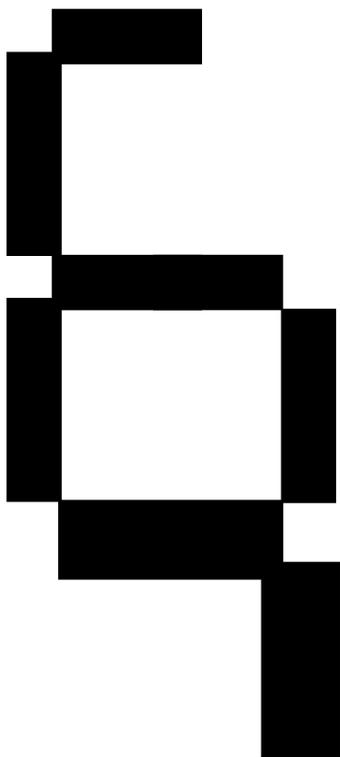
Source: *Science*

considerazione i piani per inquinare meno, ricordano però i ricercatori, le cause della buona notizia non sono spiegate del tutto. Le cattive notizie riguardano invece la possibilità di eliminare questi rifiuti. Secondo la stima di Wilson, ci sarebbero dunque oltre 140 milioni di tonnellate di plastica, sotto forma di piccoli frammenti, che vagano per gli oceani. Una super-nave cisterna può trasportare un peso di circa 225.000 tonnellate. Il che significa che, per pulire gli oceani, sarebbero necessarie 630 super-petroliere, circa il 17% dell'intera flotta di navi cisterna in giro per il mondo, impiegate ogni giorno senza sosta. Ogni nave di questo tipo costa circa 56 mila dollari al giorno. Anche se ci fosse una tecnologia per pulire gli oceani dalla plastica, cosa di cui oggi non si dispone, le operazioni di pulizia costerebbero 35 milioni di dollari al giorno, che tradotti in spesa annuale sarebbero 13 miliardi di dollari. Il problema è che, al ritmo attuale, anche se ci fossero i soldi, le navi e la tecnologia giusta, probabilmente non si arriverebbe comunque a nulla perché, secondo stime datate ma ancora attendibili (1992), il mondo riversa costantemente nuova plastica nell'oceano, al ritmo di circa 6,3 milioni di tonnellate all'anno.

La prevenzione come risorsa per la gestione dei rifiuti

Irene Ivoi

Lo sviluppo di una nuova sensibilità verso le tematiche ambientali sta sopperendo alle carenze normative in materia di produzione dei rifiuti



È opinione comune che una delle strade migliori per la gestione dei rifiuti, sia agire in forma preventiva sulla loro produzione. Anche a livello normativo la prevenzione è al primo posto nella gerarchia degli strumenti per la gestione dei rifiuti, e lo è dal 1975, anno in cui fu emanata la direttiva 75/442/CEE, che invitava gli Stati membri ad adottare le misure appropriate per promuovere in primo luogo la prevenzione o la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti. Ma cosa si intende per “prevenzione”? Fino a due anni fa la normativa europea aveva dato un’unica definizione inequivocabile di prevenzione e questa definizione riguardava soltanto la gestione degli imballaggi¹. Un primo passo verso la definizione di prevenzione era stato fatto con il D. lgs. 152 del 3 aprile 2006 che, all’art. 180, elenca quali sono i mezzi più idonei per implementarla:

- la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l’uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della corretta valutazione dell’impatto di uno specifico prodotto sull’ambiente durante l’intero ciclo di vita del prodotto medesimo;
- la previsione di clausole di gare d’appalto che valorizzino le capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti;
- la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d’intesa anche sperimentali finalizzati, con effetti migliorativi, alla prevenzione e alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti;
- l’attuazione del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, e degli altri decreti di recepimento della direttiva 96/61/CE in materia di prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento.

Ma è stato solo con l’ultima direttiva sui rifiuti, la 98/2008, che l’Unione europea ha introdotto la prima definizione univoca di

prevenzione in tema di gestione dei rifiuti; all’articolo 3, comma 12, definisce infatti la prevenzione come le “misure, prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto sia diventato un rifiuto, che riducono:

- la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l’estensione del loro ciclo di vita;
- gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull’ambiente e la salute umana;
- il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti”.

A questo proposito, è bene ricordare che le azioni finalizzate a ridurre la quantità di rifiuti inceneriti o smaltiti in discarica attraverso un più spinto recupero di materia non vengono considerate di prevenzione, bensì di “minimizzazione” (o “massimizzazione del recupero”).

Un altro articolo del decreto legislativo 152 del 3 aprile 2006, il 179 (“Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti”), dice che le pubbliche amministrazioni, nell’esercizio delle rispettive competenze, devono perseguire iniziative volte a favorire prioritariamente la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, in particolare mediante:

- lo sviluppo di tecnologie pulite, che permettano un uso più razionale e un maggiore risparmio di risorse naturali;
 - la messa a punto tecnica e l’immissione sul mercato di prodotti concepiti in modo da non contribuire o da contribuire il meno possibile, per la loro fabbricazione, il loro uso o il loro smaltimento, ad incrementare la quantità o la nocività dei rifiuti e i rischi di inquinamento;
 - lo sviluppo di tecniche appropriate per l’eliminazione di sostanze pericolose contenute nei rifiuti al fine di favorirne il recupero.
- La pubblica amministrazione, quindi, può contribuire in maniera considerevole a orientare e determinare alcune scelte da parte di imprenditori privati. In alcuni casi lo sta facendo, e lo ha fatto anche in passato, con buoni risultati. C’è però una considerazione

da fare: la prevenzione è una componente del sistema di gestione integrato dei rifiuti e, allo stesso tempo, una componente della strategia di politica industriale mirata alla smaterializzazione dell'economia e alla riduzione dell'intensità ambientale dei nostri modi di consumare. La sua attuazione richiede, quindi, un forte raccordo fra chi governa i rifiuti e chi pianifica le politiche economiche.

COSA È SUCCESSO IN ITALIA

Nel nostro paese la normativa ambientale in materia di rifiuti prende forma negli anni Novanta con il decreto Ronchi (D. lgs. 22/97); gli articoli 3 e 4 del decreto invitavano le autorità competenti, quindi le autorità centrali e locali, ad adottare accordi o contratti di programma finalizzati alla prevenzione della produzione dei rifiuti e al recupero degli stessi. Ma dagli articoli successivi si evince che le uniche ipotesi di intervento previste erano quelle in cui l'attore pubblico era rappresentato dai Ministeri. Questo risultato, oltre a delineare un approccio centralistico al tema, comportava, in concreto, l'assenza di indirizzi per i soggetti pubblici minori e la mancata previsione di possibili facilitazioni, magari in deroga alla normativa generale che solo la legge avrebbe potuto consentire. Questa distrazione del legislatore non ha favorito, almeno fino a qualche anno fa, il perseguimento di obiettivi ambiziosi e *best practice*, tranne in rarissimi casi che però venivano visti con scetticismo e scarso interesse pratico. Lo sviluppo di politiche di prevenzione



La pubblica amministrazione può contribuire a orientare le scelte degli imprenditori privati

rifiuti a livello locale è stato frenato, oltre che da queste carenze legislative, anche dalla scarsa sensibilità della classe politica dirigente verso questo tema. Da un lato, bisogna considerare che la prevenzione è quasi sempre presente negli atti di indirizzo e negli atti pianificatori di Regioni, Province e talvolta anche di Comuni; inoltre, i piani regionali di gestione rifiuti sono ricchi di riferimenti a norme europee e italiane che attestano come il

tema sia, perlomeno nelle intenzioni, sempre prioritario. Dall'altro lato, bisogna precisare che nelle scelte concrete è rarissimo trovare ipotesi di un cammino concretamente praticabile. Anche gli atti pianificatori o i Piani di azione ambientale si limitano a indicare obiettivi di stop alla crescita dei rifiuti, senza però chiarire cosa serve fare per raggiungerli.

COSA HA FATTO LA DIFFERENZA

In questi ultimi anni, comunque, la crescita di sensibilità ambientale e il desiderio di partecipazione da parte dei cittadini hanno contribuito a ridimensionare l'ostacolo. La legislazione in materia, che in Italia negli anni Novanta aveva portato i rifiuti a un'inedita centralità, pur "distratta" sul fronte della prevenzione, ha contribuito ad attivare associazioni ambientaliste, culturali e di difesa dei consumatori, che con il loro operato hanno iniziato a fare la differenza.

A ciò si è aggiunto lo strumento della rete, cioè internet, che ha portato a un ampliamento delle conoscenze e a una facilitazione della comunicazione. Sono nati così movimenti, azioni di ricerca come quella pionieristica di Federambiente - con la banca dati nazionale delle azioni (www.federambiente.it/prevenzione) e le linee guida nazionali sviluppate con l'Osservatorio nazionale rifiuti - nonché campagne e iniziative culturali che hanno permesso a questi temi di essere presenti sulla stampa e in televisione. A ciò si è aggiunta l'emergenza rifiuti in Campania che, a partire dal 2007, è rimasta con una certa costanza sulla scena mediatica. Da questo nuovo interesse sono sorte iniziative allargate, quali la *Settimana Europea sulla Riduzione dei Rifiuti*, che pur ospitando eventi anche meno significativi, come azioni di educazione ambientale o convegni, costituisce comunque un contenitore che sposta la potenza d'azione a livello locale. Sempre sul piano degli eventi, la campagna *Porta la Sporta*, che nasce sulla scia di una norma procrastinata² sulle buste di plastica, ha il pregio di aver fatto emergere una sensibilità corale e trasversale che vede oggi *stakeholder*, ossia portatori di interessi, anche contrapposti, impegnati per un obiettivo comune: ridurre l'utilizzo di buste usa e getta tradizionali. Questo dimostra inoltre che, talvolta, l'eccessivo uso di norme non è necessario, visto che il mercato di alcuni beni è ben più maturo della politica e, in secondo luogo, che una norma ispirata da una ratio intelligente e con tempi che rispettano la pro-

spettiva di un adeguamento progressivo è un potente incipit, in grado di generare mutamenti concreti. Infine, applicazioni di *Green Public Procurement* (acquisti verdi della pubblica amministrazione), che alcune pubbliche amministrazioni più attente hanno perseguito raggiungendo punte di eccellenza, dimostrano che norme poco applicabili, perché farragino-se nell'impianto di adesione (per esempio il D.M. 203 del 2003), non necessariamente vincolano lo sviluppo di buone azioni esemplari. Anche alcune norme extra-ambientali, come quelle sul risparmio di risorse negli uffici, e l'uso di pratiche legate all'e-government hanno permesso di aumentare il risparmio di risorse. La campagna attraverso la quale molte amministrazioni hanno rilanciato l'uso alimentare dell'acqua pubblica sta riscuotendo un grande consenso tra la popolazione, con effetti importanti nella riduzione dei consumi di acqua minerale. Le buone pratiche di intercettazione delle eccedenze alimentari nei sistemi distributivi offrono risposte concrete ai crescenti bisogni di fasce sociali di vecchia e nuova povertà. La diffusione e l'allargamento come pratica sociale, ma ormai anche commerciale, delle diverse filiere del riutilizzo (che investono merceologie diverse, dall'abbigliamento all'arredamento, dall'informatica agli elettrodomestici) iniziano a porre esigenze di coordinamento e ottimizzazione. La vendita di detergenti sfusi vede oggi diverse regioni, tra cui l'Umbria, in pole position nel sostegno di questo tipo di azioni tramite incentivi e *know-how*. Anche i "bancomat di latte crudo", grazie all'intraprendenza di allevatori locali, stanno diventando un'alternativa reale al latte tradizionalmente imbottigliato. Questi sono i più rilevanti elementi di rottura con il "produttivismo consumista", oggi incrinato dalle nuove sensibilità ambientali che si sono davvero affermate e orientano verso altre direzioni i consumi, spinti in una direzione più sobria anche dalla crisi economica.

In sintesi, una più diffusa sensibilità socio-politica verso le tematiche ambientali, una maggiore attenzione ai riverberi sociali e culturali, l'uso della rete, e infine, negli ultimi due anni, anche la crisi economica hanno favorito il proliferare di iniziative locali che, con anime e obiettivi differenti, hanno saputo offrire risposte anche ai più scettici. In assenza di spinte propulsive capaci di fare la differenza, la vera rivoluzione è nata dal basso.

Riferimenti bibliografici

¹ Direttiva europea 94/62, recepita in Italia con il decreto Ronchi (D. lgs. 22/97), sostituito dal D. lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.

² La Legge 296 del 27/12/2006 (Finanziaria 2007), art. 1, c. 1129, 1130 e 1131, modificata con decreto legge 78/2009, convertito in legge n. 102 del 3 agosto 2009 (art. 23, c. 21-novies)



Christiane Löhr - Durchlässige Form (forma permeabile) - 2010

Umbria: meno rifiuti, ma la raccolta differenziata non decolla

Alessandra Santucci

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti dell'Umbria pone come obiettivi prioritari le riduzioni alla fonte della quantità di rifiuti e il recupero di materia

In Umbria nel 2009 sono state prodotte complessivamente circa 539.251 tonnellate di rifiuti urbani. L'ambito che contribuisce maggiormente alla produzione di rifiuti urbani (figura 1) è ATI 2 (il più popoloso) con il 45%, segue ATI 4 con il 24%. Di queste 370 mila sono costituite da rifiuti non differenziati destinati allo smaltimento e 169 mila dalla raccolta differenziata, nella quale sono comprese 3.915 tonnellate costituite da rifiuti identificati con codici CER appartenenti ai RUP (Rifiuti urbani pericolosi). Rispetto all'anno precedente si è avuta una riduzione della produzione di rifiuti di 16 mila tonnellate, che espressa in pro capite, corrisponde a una riduzione di 22 kg/ab, dato che conferma il trend decrescente della produzione pro capite di rifiuti urbani umbri iniziata nel 2007. La produzione pro capite del 2009 di 566 kg/ab, è molto inferiore alla soglia individuata dal Piano regionale in 602 kg/ab come produzione da non superare (pro capite certificato nel 2006). Questo è valido anche per i dati a scala di ambito, infatti, il valore più elevato, presentato da ATI 3, è 590 kg/ab. Per quanto riguarda invece la raccolta differenziata, i risultati ottenuti nel 2009 sono ancora molto lontani dagli obiettivi individuati sia dalla normativa nazionale, sia dal Piano regionale, nonostante si sia registrato un incremento a scala regionale di 1,5 punti percentuali.

COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

Negli ultimi anni in Umbria l'incidenza della **frazione organica (FOU e Verde)** è andata progressivamente aumentando, in particolare nell'ultimo biennio e nel 2009 rappresenta la frazione merceologica principale sia a scala regionale, con un pro capite di 59 kg/ab, sia per gli ATI 1 e 2 (tabella 2). La **frazione cellulosa (Carta e Cartone)** nel 2009 è la seconda frazione nella composizione della raccolta differenziata umbra (tabella 2). Il quantitativo medio pro

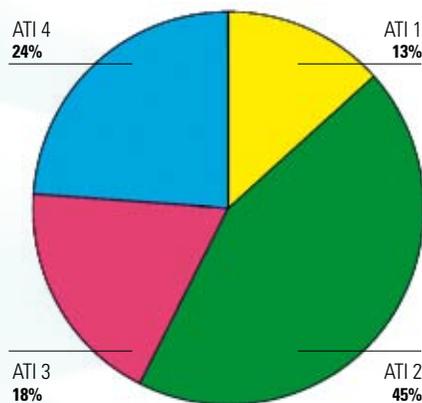
capite è poco più di 50 kg/ab e negli ultimi anni presenta un andamento altalenante più legato a oscillazioni della linea di separazione tra rifiuti assimilati e rifiuti speciali che a effettive variazioni nella gestione dei rifiuti urbani. Costituisce la prima frazione per ATI 3 e 4. La raccolta della **frazione metallo**, 6,0 kg/ab, subisce nel 2009 un fortissimo calo, conseguenza del crollo del valore di raccolta pro capite in ATI 2 (tabella 2). Al contrario si osserva un aumento della raccolta pro capite della **frazione plastica**, 14,1 kg/ab, conseguenza dell'anomalo aumento della raccolta di questa frazione in ATI 4 (tabella 2).

PRODUZIONE PRO CAPITE E RACCOLTA DIFFERENZIATA

Nello spirito delle normative vigenti, l'obiettivo ultimo di una corretta gestione dei rifiuti è la riduzione dei rifiuti destinati allo smaltimento. Il Piano regionale pone come suoi obiettivi principali la riduzione alla fonte della quantità dei rifiuti e il recupero di materia. Tali obiettivi si raggiungono da una parte con azioni volte al contenimento della produzione dei rifiuti e dall'altra con la promozione di politiche che incentivino la raccolta differenziata, quale strumento che consente la maggiore intercettazione possibile di frazioni merceologiche omogenee di rifiuti da avviare a recupero di materia. Pertanto, al fine di fornire un quadro conclusivo sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani in Umbria, viene effettuato il confronto tra la produzione pro capite e la percentuale di raccolta differenziata mediante grafici %RD (percentuale raccolta differenziata) vs RU (Rifiuti Urbani pro capite) per ogni ambito territoriale (figg. 2-3-4-5). Questi indicatori consentono di evidenziare i diversi comportamenti attuati nel territorio regionale nella gestione dei propri rifiuti rispetto agli obiettivi del Piano regionale. Nei grafici i valori medi regionali di produzione pro capite e percentuale di raccolta



Figura 1 - Rifiuti urbani in Umbria - anno 2009



	RU (kg/ab)	RD (kg/ab)	% RD 2009	variazione %RD 2009	Obiettivo 2008 (DLgs 152/2006)	Obiettivo 2010 (Piano Rifiuti)	Obiettivo 2012 (DLgs 152/2006)
ATI 1	519	185	35,58%	4,03%	45,00 %	50,00 %	65,00 %
ATI 2	585	195	33,31%	0,05%			
ATI 3	590	155	26,26%	2,95%			
ATI 4	541	158	29,24%	1,99%			
Regione	566	177	31,34%	1,53%			

Tabella 1 - Raccolta differenziata rifiuti urbani 2009

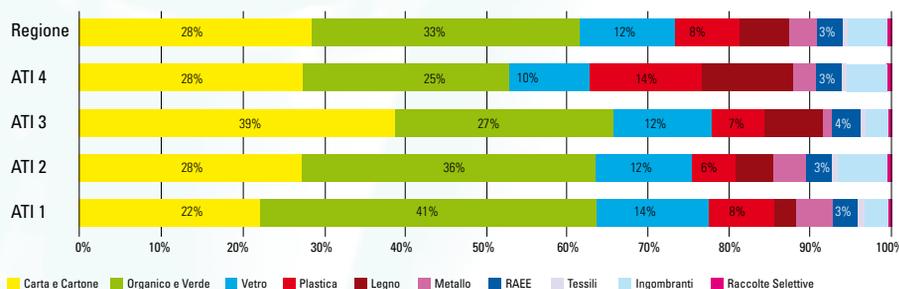


Tabella 2 - Composizione merceologica della raccolta differenziata in Umbria anno 2009

	N. comuni Ambito	N. comuni 35% - 45%	N. comuni 45% - 50%	N. comuni 50% - 65%	N. comuni >65%	Obiettivo 2008 (DLgs 152/2006)	Obiettivo 2010 (Piano Rifiuti)	Obiettivo 2012 (DLgs 152/2006)
ATI 1	14	1	1	2	0	45,00 %	50,00 %	65,00 %
ATI 2	24	6	1	4	0			
ATI 3	22	2	0	0	0			
ATI 4	32	4	0	1	0			
Regione	92	13	2	7	0			

Tabella 3 - Percentuale raccolta differenziata nei comuni dei quattro ATI

differenziata dividono l'area in quattro quadranti, mentre ogni singolo comune occupa una posizione che è funzione della propria %RD e RU pro capite. Il comportamento più "virtuoso" nella realtà regionale, relativamente agli obiettivi di Piano, è quello dei comuni che ricadono nel primo quadrante in alto a sinistra, ovvero comuni che presentano percentuali di raccolta differenziata superiori alla media regionale e produzioni di rifiuti pro capite inferiori al valore medio.

I comuni che ricadono nel quadrante superiore destro presentano buone percentuali di raccolta differenziata associate, però, a elevati valori pro capite di rifiuti urbani dovuti, con molta probabilità, all'inglobamento nella raccolta differenziata dei rifiuti urbani di quote significative di rifiuti assimilati. Nel quadrante inferiore sinistro ricadono i comuni che presentano basse produzioni pro capite e basse percentuali di raccolta differenziata, ovvero i comuni che devono ancora intraprendere significative azioni mirate al raggiungimento degli obiettivi di una corretta gestione dei rifiuti urbani. Nel quadrante inferiore destro, infine, ricadono i comuni che hanno aumentato la produzione dei rifiuti urbani al di sopra dei valori medi, senza però ottenere miglioramenti significativi in termini di percentuale di raccolta differenziata. Molto probabilmente questi comuni dovranno ripensare la propria strategia di gestione dei rifiuti. Per singolo ambito i dati del 2009 (simboli in colore) vengono mostrati a confronto con i corrispondenti dati del 2008 (simboli in bianco), al fine di evidenziare le tendenze dei singoli comuni di ciascun ambito. Le tendenze principali vengono rappresentate con frecce di colore blu, per indicare incrementi di raccolta differenziata associata a riduzione di rifiuti pro capite, di colore arancione per indicare incrementi di raccolta differenziata associati a incrementi di rifiuti, di colore verde per indicare decremento della raccolta differenziata associato a riduzione di rifiuti pro capite, di colore rosso per indicare decremento della raccolta differenziata associato a incremento di rifiuti. Nel 2009 i comuni di ATI 1 ricadono tutti nei due quadranti di sinistra del grafico, con l'unica eccezione di Città di Castello, che comunque è molto vicino. Questo significa che hanno una produzione pro capite di rifiuti urbani inferiore alla media regionale.

Sette comuni hanno anche la percentuale di raccolta differenziata superiore alla media regionale, particolarmente alte sono le percentuali di tre comuni dell'Eugubino Gualdese: Sigillo (52%), Gubbio (50%) e Fossato di Vico (50%) tabella 3.

Il confronto con il dato del 2008 evidenzia come i principali "movimenti" abbiano interessato i comuni più grandi. In particolare i comuni di Città di Castello, Gubbio e Sangiustino, hanno aumentato la loro raccolta differenziata e ridotto la loro produzione pro capite. Il comune di Umbertide, invece, accompagna la riduzione molto rilevante della sua produzione pro capite con una significativa riduzione della sua %RD. L'elemento caratterizzante il comportamento dei comuni di ATI 2 si evidenzia non tanto dalla posizione nei grafici dei punti rappresentativi del 2009, ma piuttosto dagli spostamenti che si osservano tra 2008 e 2009. Si osserva infatti un generale spostamento dal quadrante superiore destro (elevata percentuale di raccolta differenziata associata a elevati valori di produzione pro capite) verso la parte sinistra del grafico, ovvero una generale riduzione della produzione pro capite. Questo avviene con due tendenze diverse. Un gruppo di

raccolta differenziata: tra i comuni principali appartengono a questo gruppo, Assisi, Bastia. Un altro gruppo di comuni, infine, tutti dell'area del Trasimeno incrementano significativamente la raccolta differenziata aumentando però la produzione di rifiuti.

Quasi tutti i punti rappresentativi dei comuni di ATI 3 ricadono nella metà inferiore del grafico, ovvero presentano basse percentuali di raccolta differenziata. Il confronto della distribuzione dei punti negli ultimi due anni evidenzia due diversi comportamenti. La maggior parte dei comuni, aumenta la propria raccolta differenziata aumentando la produzione di rifiuti urbani (freccie arancio) confermando una tendenza già osservata negli anni precedenti per questo ambito. Tale comportamento è proprio sia di comuni di dimensioni medio-piccole che si spostano nella parte destra del grafico verso il quadrante superiore, sia di alcuni comuni molto piccoli della Valnerina che ancora si muovono nel quadrante inferiore sinistro. Il secondo comportamento è caratterizzato da una riduzione molto forte della produzione pro capite con contemporaneo evidente incremento della percentuale di raccolta differenziata.

I comuni di ATI 4 si distribuiscono in due diversi gruppi. Il primo, che comprende gran parte dei comuni, occupa la parte sinistra del grafico con una distribuzione simile a quella di ATI 1. È questo il gruppo che raggiunge le percentuali di raccolta differenziata più alte dell'ambito. Il secondo gruppo ha una distribuzione simile a quella ATI 3, ovvero a maggiori percentuali di raccolta differenziata si accompagnano maggiori produzioni di rifiuti urbani. La prima evidenza dal confronto tra i dati del 2009 e quelli del 2008 è che i comuni di ATI 4 mostrano spostamenti generalmente molto contenuti. La tendenza principale, mostrata anche da Terni, Orvieto e Amelia, è comunque quella di incrementare la percentuale di raccolta differenziata con l'aumento dei rifiuti urbani.



La raccolta differenziata è ancora lontana dalle percentuali stabilite dal Piano regionale

comuni lo fanno con contemporaneo aumento della percentuale di raccolta differenziata, tra questi i comuni di Marsciano nonché, tra i comuni dell'area del Trasimeno, Magione e Corciano. Un altro gruppo di comuni, invece, si sposta verso il quadrante inferiore sinistro, ovvero la riduzione dei rifiuti avviene a scapito della percentuale di

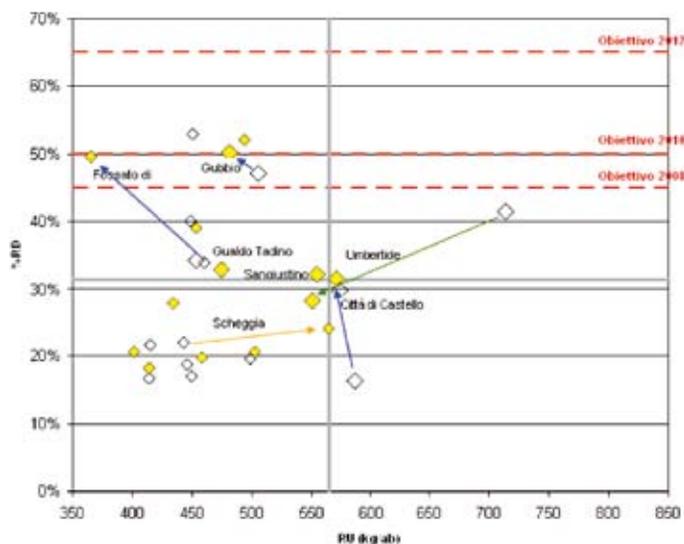


Figura 2 - Distribuzione dei comuni di ATI 1 in funzione della percentuale di raccolta differenziata e produzione pro capite di rifiuti urbani. Anni 2008 (rombi trasparenti) - 2009 (rombi gialli) a confronto.

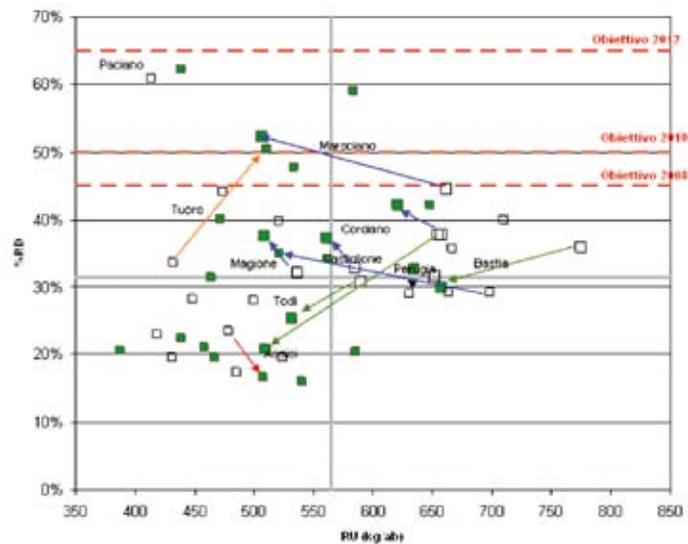


Figura 3 - Distribuzione dei comuni di ATI 2 in funzione della percentuale di raccolta differenziata e produzione pro capite di rifiuti urbani. Anni 2008 (quadrati trasparenti) - 2009 (quadrati verdi) a confronto

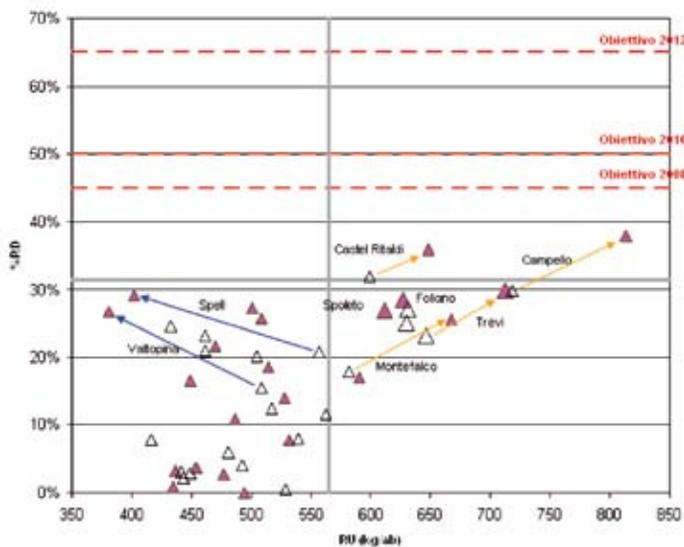


Figura 4 - Distribuzione dei comuni di ATI 3 in funzione della percentuale di raccolta differenziata e produzione pro capite di rifiuti urbani. Anni 2008 (triangoli trasparenti) - 2009 (triangoli viola) a confronto.

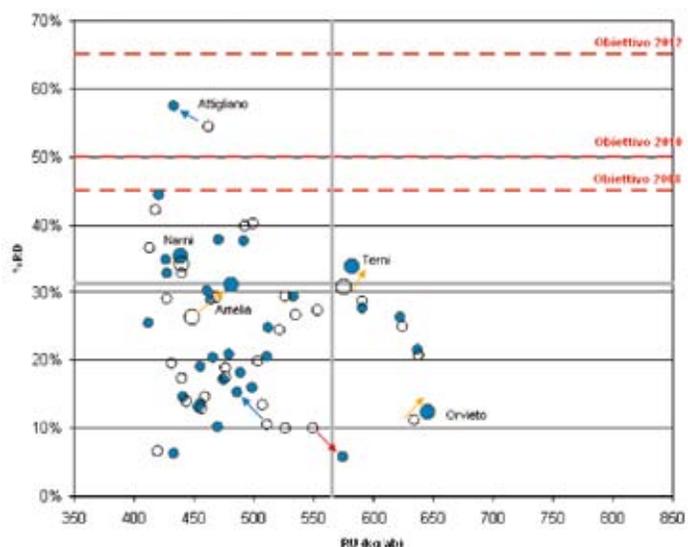


Figura 5 - Distribuzione dei comuni di ATI 4 in funzione della percentuale di raccolta differenziata e produzione pro capite di rifiuti urbani. Anni 2008 (cerchi trasparenti) - 2009 (cerchi blu) a confronto

I danni dell'inquinamento atmosferico per la salute

Cristiana Pulcinelli

Le combustioni sono alla base dell'emissione nell'aria di sostanze inquinanti, a loro volta causa sia di danni alla salute sia dell'aumento della temperatura della Terra

I primi di dicembre del 1952 Londra fu invasa dal grande smog. La parola venne creata per l'occasione dall'unione di altri due termini: *smoke*, cioè fumo, e *fog*, ovvero nebbia. Come accadde? Nei giorni precedenti c'era stato un brusco aumento del livello di inquinamento. Durante i primi giorni di dicembre, infatti, una fredda nebbia era calata su Londra. A causa del freddo, i londinesi avevano aumentato la potenza degli impianti di riscaldamento e avevano cominciato a bruciare più carbone del solito. La cosa fu aggravata dal fatto che veniva bruciato carbone di bassa qualità, ad alto contenuto di zolfo: quello di alta qualità veniva tenuto per l'esportazione a causa della critica situazione economica della Gran Bretagna dopo la seconda guerra mondiale. I fumi di combustione che galleggiavano nell'aria furono intrappolati da un'inversione termica formata da una densa massa di aria fredda (normalmente la temperatura dell'aria diminuisce via via che si sale di quota; quando si verifica un'inversione termica, invece, accade il contrario: più si sale, più l'aria si scalda. In questo modo però l'aria non si mescola più in verticale: ristagna). In quell'occasione, il mancato rimescolamento verticale, unito al raffreddamento, determinò l'aumento della concentrazione di inquinanti. Si calcola che lo smog così prodotto abbia causato migliaia di vittime, si dice 12.000, e oltre 100.000 malati. Questa fu una delle prime prove del fatto che l'inquinamento atmosferico può provocare gravi danni alla salute. Da allora molti studi epidemiologici hanno confermato che l'esposizione all'inquinamento è associata a un aumento di malattie e di mortalità. Il 2010 è stato proclamato l'anno del polmone e, per questa occasione, la Società Respiratoria Europea ha pubblicato un rapporto in cui si affronta proprio il tema degli effetti dell'inquinamento dell'aria sulla salute delle persone.

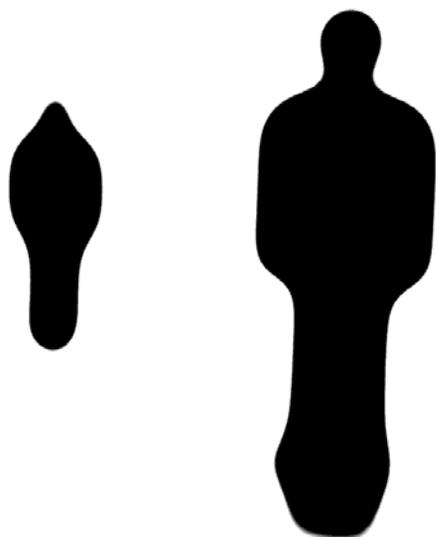
Il dato di partenza è che negli ultimi anni le cose sono cambiate: l'inquinamento dell'aria una volta era un problema evidente nelle cit-

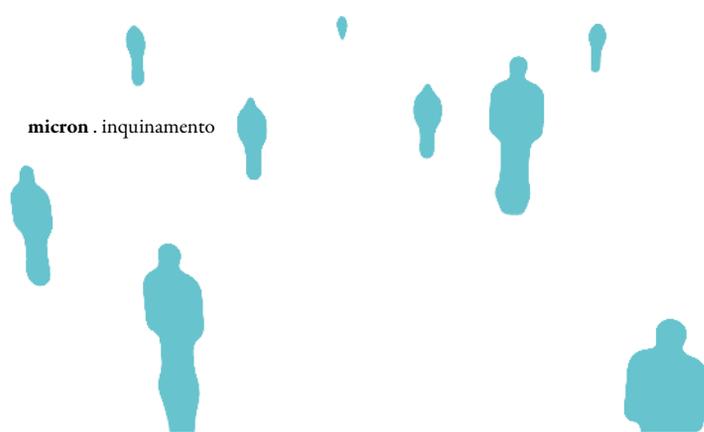
tà industrializzate e densamente popolate, oggi invece la sua minaccia alla salute pubblica è diventata più insidiosa. Il fumo proveniente dalla combustione del carbone per il riscaldamento domestico è sparito dai nostri cieli, così come quello denso delle industrie pesanti. L'aria dei paesi ricchi sembra meno inquinata, grazie all'uso di combustibile più pulito, al filtraggio dei gas di scarico, al miglioramento delle tecnologie e soprattutto al trasferimento delle industrie più inquinanti in paesi che permettono di pagare i lavoratori con stipendi più bassi e hanno meno controlli sull'inquinamento. Nello stesso tempo, però, il trasporto su veicoli a motore è aumentato enormemente e sono emerse altre fonti di inquinamento, come le aziende di allevamento intensivo di bestiame. L'inquinamento viene oggi trasportato per lunghe distanze, mentre inquinanti secondari, come l'ozono, si formano attraverso reazioni fotochimiche. La vecchia distinzione tra città inquinate e campagne pulite è diventata più sfocata e, rispetto a 50 anni fa, oggi una percentuale più alta di popolazione è esposta a una qualche forma di inquinamento, anche se, come già detto, l'inquinamento atmosferico è meno visibile di allora.

Proprio per affrontare questa insidia in modo più consapevole, bisogna fare il punto sulle sostanze che inquinano la nostra aria.

LE SOSTANZE INQUINANTI

Il rapporto della Società Respiratoria Europea prende in considerazione esclusivamente l'inquinamento dovuto alle attività umane. I principali responsabili di questo inquinamento nei paesi industrializzati sono: l'anidride solforosa e, più in generale, gli ossidi di zolfo; gli ossidi d'azoto; i composti organici volatili (VOCs); l'ammoniaca; l'ozono; il particolato. Il particolato è una complessa miscela di particelle minuscole e di goccioline che viene classificato in base alla dimensione delle particelle (in particolare, la sigla PM10 indica particelle microscopiche di





diametro medio pari o inferiore a 10 millesimi di millimetro. La sigla PM_{2,5} si riferisce invece a particelle di diametro pari o inferiore a 2,5 millesimi di millimetro). Non bisogna dimenticare altre sostanze che, seppure si trovino in quantità minori in atmosfera, hanno effetti importanti sulla salute delle persone. Tra queste c'è il piombo che, nonostante in Europa sia stato bandito dalla benzina nel 2000, ancora rappresenta una minaccia. Il piombo, infatti, viene immesso nell'aria dagli inceneritori di rifiuti e dalle fabbriche di batterie piombo-acido ancora usate nelle autovetture. Tra gli inquinanti di minor peso troviamo anche i cosiddetti POPs, *persistent organic pollutants* (inquinanti organici persistenti), composti organici resistenti alla degradazione ambientale; tra di essi figurano i pesticidi, come il Ddt, e alcune sostanze utilizzate nella produzione di solventi e farmaci o prodotte dalla combustione di rifiuti.

Vediamo ora quali sono le principali fonti di queste sostanze inquinanti.

- Il trasporto su strada: la combustione di benzina o gasolio produce diverse sostanze inquinanti, tra cui il monossido di carbonio, gli ossidi d'azoto, i VOCs e il particolato. Senza contare che alcuni paesi, purtroppo, ancora usano benzina contenente piombo. Le automobili emettono queste sostanze nei luoghi in cui la gente vive e lavora, accentuandone la pericolosità.
- La combustione di combustibile fossile negli impianti industriali, nelle raffinerie, nelle centrali elettriche e anche quella che avviene per uso domestico. Produce ossidi d'azoto, anidride solforosa e VOCs.



È ormai dimostrato che esiste una relazione tra inquinamento atmosferico e danni alla salute

- Gli incendi delle foreste e la combustione di biomasse sono due importanti fonti di emissioni da combustione, comprese quelle di ossidi d'azoto, monossido di carbonio, VOCs e PM.
- Le emissioni di diossina sono il risultato dell'incenerimento dei rifiuti, degli incendi accidentali, della combustione di legno, carbone e perfino del fumo delle sigarette.

In Europa, in particolare, il trasporto su ruote è la fonte più importante di ossidi di azoto e la seconda fonte di emissione di PM₁₀ e PM_{2,5}. Le industrie manifatturiere e il settore delle costruzioni sono altre fonti importanti di queste sostanze, nonché degli ossidi di zolfo. La produzione di elettricità e di calore è la causa principale dell'emissione degli ossidi di zolfo e degli ossidi di azoto. Le attività agricole, invece, sono responsabili della maggior parte delle emissioni di ammoniaca: oltre il 90% del totale. Come incide questo panorama sulla salute dei cittadini europei? La risposta non è semplice: l'interazione tra inquinamento atmosferico e salute è un tema complesso per vari motivi. In primo luogo, le fonti dell'inquinamento sono molte, poi è importante precisare che l'inquinamento atmosferico è dovuto a un miscuglio di centinaia di sostanze, solo alcune delle quali sono analizzate e tenute sotto controllo. Inoltre, una volta emesse, le sostanze inquinanti interagiscono fra loro a seconda dell'umidità, della temperatura e delle condizioni ambientali. Anche il livello di esposizione dell'essere umano a queste sostanze cambia a seconda della sua vicinanza alla fonte, dell'attività fisica che svolge e di altre variabili. Infine, il rapporto causa-effetto tra sostanze inquinanti e malattia non è mai chiaro. Ad esempio, un infarto del miocardio causato dall'inquinamento atmosferico non si può distinguere da un infarto causato da altro. Non esiste, quindi, una malattia riconducibile con sicurezza solo all'inquinamento.

A partire dagli anni Cinquanta molti studi epidemiologici hanno dimostrato che esiste un'associazione tra inquinamento atmosferico e alcuni danni alla salute. Fino agli anni Novanta gli studi sulle popolazioni si erano focalizzati soprattutto sulle malattie respiratorie, visto che le vie respiratorie sono la prima porta d'ingresso delle sostanze inquinanti nell'organismo. Successivamente, però, ci si è accorti che l'inquinamento poteva avere effetti negativi anche sul sistema cardiovascolare. Negli ultimi anni si è inoltre capito che gli effetti negativi sulla salute sono causati dall'insieme delle sostanze inquinanti, più che dai singoli costituenti. Quindi, oltre a prendere in considerazione gli effetti a breve termine, gli studiosi hanno cominciato a considerare anche quelli a lungo termine. L'inquinamento sembra infatti contribuire a rendere croniche alcune patologie. Purtroppo gli studi sugli effetti a lungo termine sono ancora pochi rispetto a quelli sugli effetti acuti, ma dalle ricerche effettuate si evidenzia che, con un'esposizione prolungata,

il rischio aumenta anche nel caso di livelli moderati di inquinamento. Tra gli effetti acuti c'è la mortalità e i ricoveri per problemi respiratori e cardiovascolari, oltre ai cambiamenti fisiologici, ad esempio nella funzionalità dei polmoni. Tra gli effetti cronici, c'è la mortalità per malattie cardiorespiratorie croniche, l'incidenza nelle malattie respiratorie croniche come l'asma, il cancro del polmone. Inoltre, sono stati riscontrati effetti sul peso dei bambini alla nascita, sui parti prematuri e sullo sviluppo cognitivo dei bambini. Alcuni studi hanno mostrato che, se si



L'inquinamento dell'aria ha un effetto sul clima sia direttamente che indirettamente

riducesse il livello di inquinamento nei paesi europei, ci sarebbero significativi benefici per la salute. Ad esempio, uno studio condotto in 13 città italiane con circa 10 milioni di abitanti esposti a inquinamento ha concluso che, se si riducesse il livello medio annuale di PM10 dall'attuale $45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$ a $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$, si potrebbero evitare 2.270 morti, 225 ricoveri in ospedale per problemi respiratori, 176 ricoveri per problemi cardiocircolatori e 1.114 bronchiti croniche negli adulti.

Infine, negli ultimi anni è emerso un altro elemento importante: in passato i decisori politici hanno trattato l'inquinamento atmosferico e il cambiamento del clima come due problemi distinti. Ma ora è stato finalmente riconosciuto che l'inquinamento dell'aria ha un effetto sul clima della Terra, sia direttamente sia indirettamente, e che la maggior parte delle emissioni di gas serra sono legate alle emissioni di inquinanti. Bruciare i combustibili fossili vuol dire produrre la maggior parte delle emissioni di anidride carbonica e di moltissime sostanze inquinanti. Quindi, le strategie che prevedono il taglio delle combustioni hanno due effetti positivi: evitare danni alla salute provocati dall'inquinamento ed evitare un aumento eccessivo della temperatura media del pianeta. Il che vuol dire, ancora una volta, diminuire il rischio di danni alla salute di tutti noi.

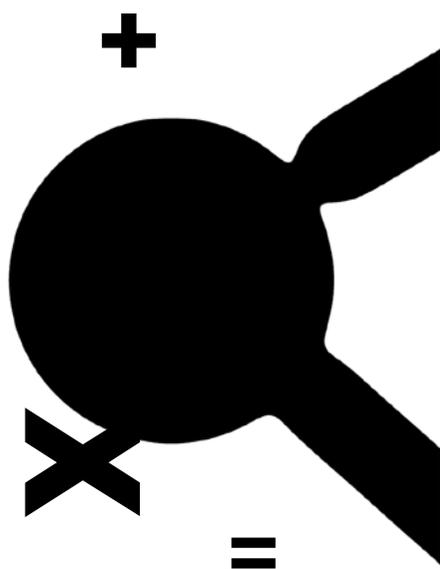


Georges Adéagbo - La visibilité parlant de la transparence et l'invisibilité parlant de la non-transparence ...! - 2010 / foto © Claudio Abate

Crisi ambientale e crisi finanziaria: due facce di una stessa medaglia

Silvia Zamboni

L'attuale crisi mondiale, dalla quale è difficile intravedere la fuoriuscita, poggia su tre gambe: quella ambientale, dei cambiamenti climatici, quella finanziaria del crack delle banche e quella economica-occupazionale



Il denaro governa il mondo, ma chi governa il denaro? È attorno a questa domanda (che fungeva da titolo dell'incontro) che si sono dipanati gli interventi di esperti e pubblico dell'edizione 2010 dei Colloqui di Dobbiaco (1-2 ottobre), ideati da Wolfgang Sachs, del Wuppertal Institut.

Conoscere, capire, per cambiare, trovando risposta a un'altra domanda implicita: quali le alternative, i contrappesi al governo attuale del denaro visti gli esiti drammatici – leggi la crisi mondiale – che ha prodotto? Una crisi sistemica che “poggia su tre gambe”, come ha sintetizzato Tonino Perna, professore di sociologia economica all'Università di Messina: quella ambientale dei cambiamenti climatici, quella finanziaria del crack delle banche, e quella economica-occupazionale. Per l'occidente, l'area più colpita dalla crisi, questa crisi ha coinciso anche “con una crisi di senso, una ricerca di nuovi orizzonti, dato che il modello della crescita infinita, dei consumi iperbolici, è arrivato al capolinea”.

L'intreccio tra crisi ambientale e finanziaria è stato plasticamente reso con la proiezione del filmato “Let's make money”, del 2008 (visibile su Youtube). “Siamo investitori, il nostro compito è aumentare il valore del denaro che ci affidano. Chi fa investimenti non è responsabile di ambiente ed etica”, vi afferma un imperturbabile Mark Moebius, il finanziere investitore accreditato di gestire 50 miliardi di dollari. “Investendo nei mercati emergenti sosteniamo i fondi pensione occidentali. A Singapore paghiamo poche tasse, le tasse le pagano i dipendenti”. Quella Singapore, aggiunge Mirko Kovatsch, altro imprenditore-investitore internazionale che va per la maggiore, “dove la gente si arrangia, e non si aspetta niente dallo Stato”. A rafforzare il binomio speculazione-distruzione dell'ambiente, le immagini di un ecomostro costruito sulla costa spagnola, in Almeria: oltre 500 appartamenti, tutti venduti, ma anche tutti inabitati. Con la minaccia pendente, come afferma un promotore locale, che se ne edificino altri. Per chi?

“Tra il 1982 e il 1997 si sono registrate all'incirca un centinaio di crisi economiche e finanziarie, più o meno circoscritte geograficamente”, ha esordito Helge Peukert, professore di Scienze delle Finanze presso l'Università di Erfurt, “ma nessuna autorità ha ritenuto opportuno riformare il settore finanziario, fino al crack del 2007, scoppiato negli Usa, il tempio della finanza mondiale, e poi propagatosi al mondo intero, assumendo la medesima dimensione planetaria della crisi ecologica numero uno, ossia quella dei cambiamenti climatici”. Un fallimento, secondo Peukert, che è stato il fallimento di quel concetto neoliberista secondo cui i mercati finanziari efficienti possono contribuire al bene comune solo se sono affidati all'autocontrollo e sono sottratti all'ingerenza di regole pubbliche. Con il finale paradossale di aver invocato, di fronte al baratro, l'intervento dei governi centrali per salvare le banche dal crack. Un salvataggio fatto a spese dell'indebitamento degli Stati, con il cittadino contribuente ingiustamente nei panni di “vittima sacrificale”. La cifra messa in campo da tutti i governi per salvare la finanza da settembre 2008 a settembre 2009 è stata pari a 13.600 miliardi di dollari, secondo le stime del Fondo Monetario mondiale riferite da Ugo Biggeri, Presidente di Banca popolare etica, (35mila soci in tutt'Italia, sul sito pubblica in maniera trasparente finanziamenti e tipologia degli stessi). La massa di denaro impiegata nel salvataggio delle banche d'affari, ha commentato Biggeri, è stata da 20 a 30 volte superiore a quanto gli Stati membri dell'Onu si erano impegnati a spendere per raggiungere gli otto obiettivi del programma Millennium (sradicare povertà e fame estreme, rendere universale l'istruzione primaria, promuovere la parità di genere e l'empowerment delle donne, ridurre la mortalità infantile, migliorare la salute materna, combattere aids, malaria e altre malattie, assicurare la sostenibilità ambientale, sviluppare una partnership globale per lo sviluppo). Secondo stime della World

Bank, si tratterebbe di investire 40-60 milioni di dollari all'anno per dieci anni; soldi che, al contrario, non sono stati trovati.

ROMPERE LA SPIRALE DELLA CRISI

È possibile un'alternativa a questa "finanza in caduta libera", secondo la definizione del premio Nobel per l'economia Joseph Stiglitz? "Ci vuole un nuovo sistema monetario basato sulla moneta al 100% reale. E bisogna procedere a una riconversione radicale del sistema finanziario e al ridimensionamento-smembramento delle grandi banche", ha proposto Peukert. "Va stabilito che il loro bilancio non possa superare i 100 miliardi di euro, al fine di evitare lo sviluppo di banche a rischio sistemico, vere e proprie organizzazioni parallele di controllo degli Stati senza legittimazione democratica". In Germania, ha riferito, la Deutsche Bank ha un bilancio di circa 2 bilioni di euro, corrispondente a quasi l'intero Pil del paese. E vanno separate le banche convenzionali dalle banche d'investimento. Per limitare le transazioni speculative, ha proseguito, si deve introdurre una tassa sulle transazioni finanziarie (la nota *Tobin tax*) con un'aliquota tra lo 0,01 e lo 0,1%, e responsabilizzare dirigenti e società. D'accordo, ma chi sono i soggetti che possono e devono imporre questa riforma del sistema bancario, gli è stato chiesto dal pubblico? Domanda a cui al momento è difficile rispondere in maniera esauriente, ha ammesso Peukert. Si valuta che il volume delle transazioni finanziarie superi dalle 14 alle 75 volte il Pil mondiale. Mentre l'intreccio tra finanziarie internazionali e fondi pensione è una sorta di indicatore di come, consapevolmente o meno, si possa essere partecipi, "complici", del vortice speculativo mondiale. L'innovazione etica della finanza per opera degli utenti dei servizi bancari passa dall'introduzione del concetto di *Slow money*, ha suggerito Biggeri. Un concetto, quello di *slow money*, che si oppone alla odierna finanza *fast* (che è globale, non responsabile, ispirata alla crescita insostenibile, non tassata) e, al contrario di quest'ultima, richiama l'idea del limite, il senso delle azioni economiche, una valuta capace di creare e favorire le reti di chi ha cuore il bene comune. Tradotto in termini concreti, lo *slow money* è legato idealmente al circuito internazionale di quelle banche che le domande sul senso del proprio agire finanziario ed economico se le pongono, che ai propri clienti assicurano trasparenza e investono nel rispetto dell'ambiente.

Oggi il circuito internazionale della finanza etica non è più una realtà di nicchia, e presenta realtà consolidate a livello internazionale. Mentre la Commissione Europea ha indicato la Banca Etica italiana come migliore buona pratica. Un'altra alternativa, illustrata da Claudia Apel (della Fondazione Culturale Responsabilità Etica Onlus) è l'azionariato militante, praticato in maniera organizzata da chi vuole vedere cosa si nasconde dietro ai bilanci delle multinazionali e delle grandi imprese. A questo scopo, si acquistano azioni (è sufficiente un numero minimo) per avere il diritto di accesso alle in-

In un anno, la cifra messa in campo da tutti i governi per salvare la finanza è stata pari a 13.600 miliardi di dollari

formazioni e di partecipazione alle assemblee dei soci. L'azionariato critico attivo è un'opportunità concreta per esercitare pressioni continue sulle grandi imprese quotate in borsa. Una partecipazione informata: per intervenire in modo efficace e raccogliere consensi tra gli azionisti bisogna esser preparati, porre quesiti precisi, documentati, ed evidenziare che certe scelte sono dannose dal punto di vista dei bilanci e quindi della remunerazione del capitale investito e dei dividendi. In questo campo negli Usa da 35 anni opera l'ICCR (*Interfaith Center on Corporate Responsibility*), un'organizzazione di 275 investitori di ispirazione religiosa che ogni anno si presenta alle assemblee dei soci di circa 200 multinazionali e presenta proprie mozioni. In questi anni ICCR è riuscita a far discutere mozioni sul rispetto dei diritti umani in Cina, sui cambiamenti climatici, sulla trasparenza del sistema bancario, sugli investimenti nel mercato delle armi. Riuscendo a volte a ottenere la maggioranza, altre solo il 5-10 % dei voti di assemblea. In Svizzera è stata Ethos ad essere incaricata di esercitare il diritto di voto e di informazione a nome di 90 fondi pensione. In Italia la Fondazione Culturale Responsabilità Etica ha acquistato un pacchetto di azioni di Enel e Eni, scelte perchè sono le imprese italiane che producono il maggior impatto sui paesi del sud del mondo. A Eni è stato chiesto come intenda ridurre i danni del cosiddetto *gas flaring* in Nigeria, alla foce del Niger, dove

ci sono più di 20 siti estrattivi con gas bruciati in torcia, la cui combustione produce inquinamento atmosferico ed è ritenuta all'origine di gravi patologie che colpiscono soprattutto i bambini. L'Enel, invece, è stata chiamata a illustrare nei dettagli il megaprogetto della costruzione di una diga sui fiumi River e Pascua in Patagonia, che ha enormi ripercussioni sull'ambiente. In entrambi i casi la Fondazione è riuscita



Il volume delle transazioni finanziarie supera dalle 14 alle 75 volte il Pil mondiale

a coinvolgere gruppi di popolazione locale e a rappresentarne gli interessi. Arrivando a far partecipare all'assemblea anche il vescovo della Patagonia, il che ha spinto il direttore generale di enel a intervenire per accelerare i tempi della valutazione d'impatto ambientale della diga. Nel puzzle delle alternative alla finanza convenzionale proposte nel corso dei Colloqui non è mancato il tassello delle monete locali, "il denaro che viene dal basso". Dopo l'introduzione dell'euro, ha riferito Ralph Becker dell'associazione Regiogeld di Diemelstadt. in Germania sono nate oltre 70 valute locali, complementari alla valuta europea, e non finalizzate a soppiantarla, bensì ad affiancarla per rafforzare le economie locali. In Giappone queste valute locali sono più di 200. Furono introdotte dal governo nipponico alla fine degli anni 90 a titolo sperimentale, come via di uscita dalla lunga deflazione e dalla conseguente crisi finanziaria ed economica. Ne circola una anche in Italia, presso la comunità di Damanhur, in val Chiusella, a 45 chilometri da Torino. Si chiama creditpo. Avendo diffusione limitata, la moneta locale promuove il consumo di prodotti del territorio.

Infine, le ecotasse, ovvero la riforma del fisco in chiave ecologica e sociale. Ne ha parlato Damian Ludewig, del Forum Oekologisch-Soziale Marktwirtschaft (forum per un'economia di mercato ecologico-sociale). Rispetto all'aumento delle aliquote Iva e dei contributi previdenziali, o ai tagli della spesa sociale - è la tesi di fondo - la fiscalità ecologica ha effetti migliori sull'ambiente ed è anche socialmente ed economicamente più sostenibile. Per compiere un passo concreto verso un'economia più sostenibile ed ecologica, la spesa pubblica non va più finanziata con le imposte sul lavoro, ma tassando in modo mirato il consumo delle risorse energetiche ed ambientali.

intervista

UN'ALTRA FINANZA È POSSIBILE

Intervista a Karl Ludwig Schibel

Silvia Zamboni

È necessario impegnarsi a fondo per rendere il denaro governabile: secondo Karl Ludwig Schibel, che ha moderato la due giorni dei Colloqui di Dobbiaco, è questo, in sintesi, il messaggio emerso dagli interventi degli esperti che si sono succeduti al suo fianco sul palco. Sociologo, già docente all'Università di Francoforte, Schibel è direttore dell'Agenzia Fiera delle Utopie Concrete di Città di Castello, e coordinatore per l'Italia di Alleanza per il Clima. L'abbiamo intervistato.

Che risposta hanno dato i relatori alla domanda "Chi governa il denaro?"

I Colloqui hanno messo a fuoco la necessità e l'urgenza di governare il denaro. Stiamo vivendo una fase di deregulation del mercato finanziario e del settore bancario che dura ormai da decenni, con andamenti che giustificano la terminologia adottata dai vertici della finanza mondiale per descriverli al pari di un fenomeno meteorologico, per cui, vedi per ultimo Alan Greenspan, l'ex presidente della Federal Reserve Bank Usa, si parla di tsunami, uragani. Dopo la Grande Depressione del '29 erano stati introdotti svariati meccanismi di regolazione del mercato finanziario; ma nel secondo dopoguerra e più accentuatamente negli anni '80-90, siamo entrati in un'intensa fase di deregulation, con l'aggravante che oggi il mercato finanziario ha raggiunto dimensioni immense a seguito della globalizzazione, ulteriormente potenziate dalla disponibilità delle tecnologie informatiche. Ci vuole quindi una nuova fase che introduca regole efficaci per il governo di questo settore.

Come contromisure agli effetti devastanti, anche in campo ambientale, della deregulation finanziaria, ai Colloqui si è parlato di finanza

etica, azionariato critico, valute locali e bilanci partecipativi. Come dire Davide contro Golia?

Sì, se consideriamo la sproporzione delle forze in campo. Il paragone però non regge se ci perdiamo nell'illusione che queste alternative-Davide possano sostenere una battaglia contro la finanza-Golia, fino ad ucciderla. Non funziona così. Banca etica svolge un ruolo concreto di banca, e per questo rappresenta una spina nel fianco del settore bancario convenzionale, che non può ignorare l'esistenza di questi modelli alternativi. A sua volta, la funzione importante dell'azionariato critico è che pone concretamente domande informate e scomode all'interno delle assemblee degli azionisti. Sono esempi che dimostrano che le alternative sono possibili, che si può fare diversamente. L'effetto che producono sul mondo bancario e finanziario convenzionale non si misura quindi in base alle percentuali di capitale finanziario gestito. Né "Davide" dovrebbe operare per uccidere "Golia", semmai per convertirlo. Nel settore del microcredito è già così: oggi quasi tutte le banche tradizionali offrono la possibilità di investimenti etici. Ben vengano dunque le banche convenzionali in questo settore, purché ovviamente non si limitino al classico green washing, alla cosmesi verde.

Qual è dunque il ruolo dei modelli alternativi all'industria della finanza mondiale convenzionale?

Il ruolo delle alternative è questo: mettere in campo, concretamente, altri modelli, mostrando in questo modo che sono praticabili, che un'altra finanza è possibile. Lo stesso vale per le valute locali: chi le ha promosse non si illude di sostituire l'euro, ma di affiancarlo con moneta locale avendo come target servizi specifici e l'obiettivo di rafforzare l'afflusso di ricchezza nel territorio di riferimento. Senza alcuna follia autarchica.

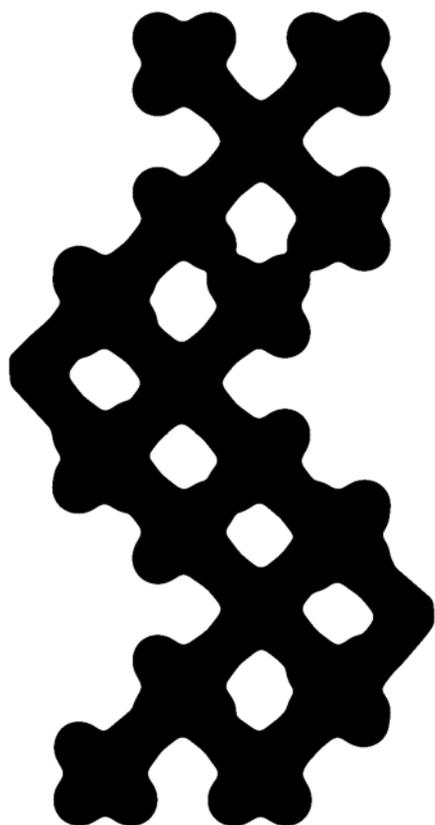
Pascale Marthine Tayou - Gateau des chaussettes - 1996 / photo © La Biennale de Venise



Grid computing: quando la tecnologia aiuta l'ambiente

Romualdo Gianoli

L'unione di migliaia di computer crea una rete di calcolo ad altissimo potenziale: è il grid computing e permette di risolvere problemi scientifici che richiederebbero centinaia di anni



Gli ingegneri e i tecnici in generale sanno bene che ogni qualvolta si fa uso di una particolare tecnologia è buona regola fare molta attenzione al rapporto costi-benefici. Sanno anche che i costi da calcolare non sono soltanto quelli finanziari, ma riguardano una pluralità di aspetti che vanno dalla fattibilità economica fino alle eventuali ricadute ambientali. Un caso in cui questa pluralità di aspetti si manifesta in maniera particolarmente evidente è quello della tecnologia nucleare utilizzata per produrre energia a scopi civili. La costruzione di centrali nucleari è spesso invocata come soluzione al problema energetico e, come ulteriore elemento a favore, si afferma che la sua adozione ridurrebbe notevolmente le emissioni in atmosfera che stanno alterando il clima globale. Sembrerebbe, dunque, che l'impiego di energia nucleare sia un vantaggio per l'ambiente. Questo è senz'altro vero ma, anche volendo escludere il possibile rischio di incidenti, resta pur sempre il grosso problema delle scorie nucleari, che è lungi dall'essere trascurabile in termini di impatto ambientale. In definitiva la tecnologia nucleare da una parte contribuisce a mitigare un problema - le emissioni in atmosfera - ma dall'altra ne crea uno nuovo: le scorie. In casi come questo, la scelta è inevitabile ed è determinata proprio da un'attenta valutazione del rapporto costi-benefici. Vi sono però altri casi in cui una tecnologia riconosciuta responsabile di problemi per l'ambiente finisce per rivelarsi anche fonte di una loro possibile soluzione. In questi casi, quella tecnologia offre ai *policy makers* un'opportunità, talvolta inaspettata. Questo sembra essere il caso delle tecnologie dell'ICT (*information and communication technology*) e del loro rapporto con l'ambiente.

Già da alcuni anni è stato riconosciuto ed esplicitato l'impatto negativo che l'enorme sviluppo dell'*information technology* sta avendo sulla salute dell'ambiente in cui viviamo¹. Forse è per placare i possibili sensi di colpa derivanti da queste accuse (ma più

probabilmente per un sano spirito di ricerca) che negli USA è nato addirittura l'ICS², ovvero l'*Institute for Computational Sustainability*, un'istituzione promossa dalla prestigiosa *Cornell University* per sostenere l'uso dell'*information technology* al servizio dell'ambiente. La visione che ha ispirato i creatori di questo istituto è, al tempo stesso, anche una dichiarazione d'intenti. Agli scienziati del computer è riconosciuto infatti un ruolo chiave nei futuri scenari ambientali, perché hanno la responsabilità di cercare un modo per migliorare l'efficienza con cui l'umanità usa e distribuisce le risorse naturali offerte dal pianeta. Dovrebbero fare tutto questo anche cercando di modificare il modo di concepire la *computer science*, secondo vie non soltanto più ecocompatibili ma anche più *etically correct*. È così che, seguendo questa linea di pensiero, sempre più spesso le tecnologie dell'ICT trovano applicazione proprio nella ricerca delle soluzioni a determinati problemi ambientali. In che modo? Prima di tutto attraverso simulazioni numeriche realizzate al computer. Anzi, con molti computer, con il sistema del *grid computing* (lett. "calcolo a griglia").

L'UNIONE FA LA FORZA

Il concetto del *grid computing* è molto semplice dal punto di vista teorico, perché non è altro che la trasposizione in termini informatici del classico adagio: "l'unione fa la forza". In questo caso si tratta dell'unione di migliaia di computer che mettono a disposizione la propria potenza di calcolo in maniera coordinata, per risolvere un unico problema e raggiungere uno specifico obiettivo. In maniera un po' più tecnica si parla di "reti di calcolo distribuite". Ma distribuite dove? Nello spazio e nel tempo, perché i computer che fanno parte di una di queste strutture possono trovarsi in posti geograficamente diversi, ma anche lavorare in momenti diversi. In pratica, queste "griglie" di computer rappresentano un'infrastruttura

di calcolo distribuita, che viene usata per elaborare enormi quantità di dati altrimenti impossibili da gestire con un solo calcolatore. Il tutto avviene condividendo le risorse all'interno di un ambiente virtuale che rappresenta il "contenitore" e l'interfaccia utente della struttura di calcolo. Questa condivisione riguarda non solo l'accesso diretto ai singoli computer e al software, ma anche a tutto l'hardware necessario alla risoluzione di un problema scientifico così complesso che anche il più potente calcolatore esistente impiegherebbe tempi improponibili per risolverlo. Il "trucco" delle griglie, dunque, sta proprio nella condivisione coordinata delle risorse, finalizzata, cioè, alla risoluzione di un ben determinato problema. Questo uso coordinato dà all'utente la sensazione di usare un unico supercomputer capace di un'enorme potenza di calcolo e di una altrettanto enorme capacità di immagazzinamento dei dati.

Oggi una delle più interessanti modalità di *grid computing* è quella su base volontaria, nella quale migliaia (ma talvolta anche milioni) di possessori di computer domestici decidono volontariamente di mettere una parte della loro potenza di calcolo a disposizione di una particolare griglia, per contribuire a risolvere un determinato problema. Uno dei primi e più famosi progetti di questo tipo è stato il SETI@home dell'Università di Berkeley in California. SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence) è il noto progetto di ricerca di intelligenze extraterrestri, basato sullo studio dei segnali elettromagnetici provenienti dallo spazio e captati per mezzo di potenti radiotelescopi, il più famoso dei quali è quello di Arecibo sull'isola di Porto Rico. Inizialmente i segnali captati venivano analizzati da grandi computer appositamente costruiti e dedicati a questo scopo; poi, nel 1995, lo scienziato David Gedye ebbe l'idea di far svolgere questo enorme lavoro a un supercomputer virtuale ottenuto proprio per mezzo di una griglia. Così, quattro anni dopo, nel maggio del 1999 venne lanciato il progetto SETI@home, grazie al quale migliaia di persone in tutto il mondo si trasformarono in detective dello spazio, contribuendo alla ricerca di vita intelligente nell'universo semplicemente scaricando nel proprio pc un software in grado di utilizzare la potenza di calcolo del computer quando l'utente non la sfruttava appieno. Oggi si stima che al SETI@home partecipino più di 5,2 milioni di utenti in tutto il mondo, una cifra che ne fa il progetto di calcolo distribuito con più partecipanti al mondo. Gli informatici si sono cimentati nel calcolare

quanto tempo di calcolo equivalente abbia sviluppato questa griglia a partire dal 17 maggio 1999, giorno del suo lancio ufficiale, ottenendo la straordinaria cifra di oltre 2 milioni di anni. Il vantaggio in termini di tempo risparmiato è evidente. Il primato di SETI@home è stato riconosciuto anche dal *Guinness World Records*, che ha omologato il record mondiale di operazioni matematiche (quantificate in 10^{21} operazioni in virgola mobile raggiunto il 26 settembre 2001) come il più grande calcolo della storia.

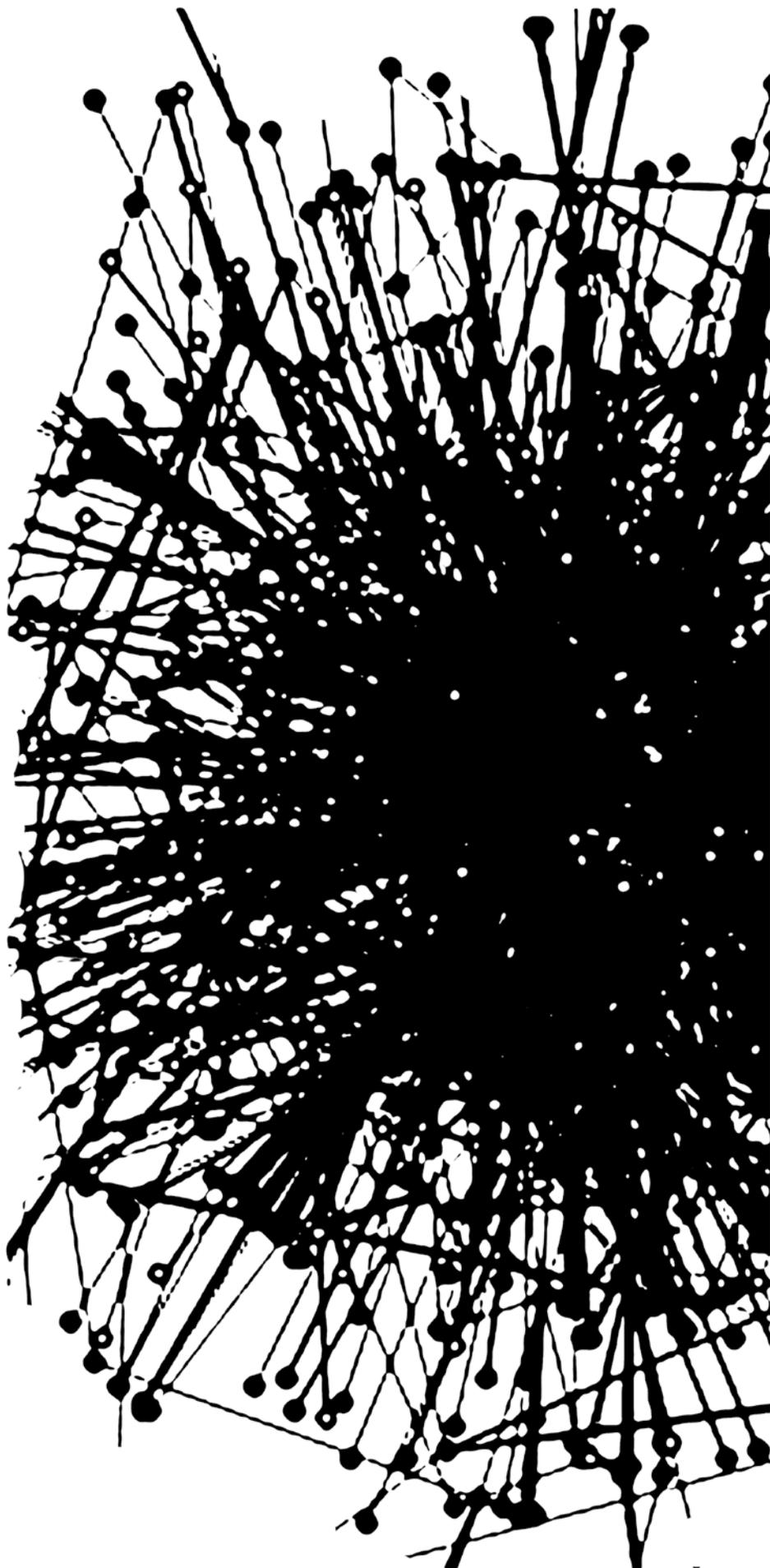
LE POTENZIALITÀ DEL SISTEMA

Ovviamente le possibilità offerte dal *grid computing* sono molteplici e vanno dalle applicazioni nel campo della medicina e della farmacologia, fino alle biotecnologie, alla tutela del patrimonio culturale, alle scienze sociali e agli studi sull'ambiente. Particolarmente attiva in quest'ultimo settore è la *World Community Grid*, una rete mondiale di pc su base volontaria, il cui scopo è creare una collaborazione a livello globale per portare avanti ricerche a beneficio di tutta l'umanità. Si tratta di un'organizzazione sponsorizzata e sostenuta tecnologicamente dalla IBM, che ha donato le infrastrutture hardware, il software e tutto il *know-how* necessario alla realizzazione e al mantenimento di una griglia di circa un milione e mezzo di computer disseminati su tutto il pianeta. Grazie a un piccolo software che chiunque può scaricare e installare sul proprio personal computer, gli



Uno dei primi progetti di *grid computing* ha permesso di ottenere il più grande calcolo della storia

scienziati possono sfruttare i momenti di inattività o di lavoro ridotto dei pc, per eseguire i complessi calcoli necessari a condurre simulazioni o valutare scenari ipotetici relativi a questioni di carattere ambientale. In pratica, il software installato richiede al server centrale i dati relativi a un progetto ed esegue i calcoli necessari inviando i risultati al server. Successivamente chiede al server un altro "pezzo" del problema e così via. Così facendo, ogni risultato ottenuto, per quanto piccolo e parziale possa



essere, permette agli scienziati di acquisire molto velocemente nuove informazioni, accelerando l'intero processo della ricerca. Alcuni dei progetti portati avanti dalla *World Community Grid* riguardano problematiche cruciali per l'ambiente, le cui innumerevoli emergenze richiedono sempre maggiori sforzi per contrastarne o mitigarne gli effetti. Una ricerca, in particolare, è dedicata allo studio delle possibili soluzioni al gravissimo problema della scarsa disponibilità d'acqua sicura nel mondo, un vero dramma - responsabile della morte di almeno 3.900 persone al giorno, specialmente bambini - che già oggi affligge non meno di un miliardo e duecento milioni di persone e purtroppo è destinato a peggiorare nei prossimi decenni³. Il progetto, denominato *Computing for Clean Water*, ha come obiettivo fornire maggiori conoscenze sulla fisica della scala molecolare, per ottenere una nuova generazione di nanomateriali con cui realizzare speciali filtri in grado di purificare l'acqua. Una ricerca che, si spera, potrà portare in tempi non troppo lunghi a disporre di filtri molto più efficienti e, soprattutto, meno costosi.

Le simulazioni condotte con il progetto *Computing for Clean Water* riguardano i filtri basati sulla tecnologia dei nanotubi. In genere i pori dei filtri a nanotubi sono di dimensioni estremamente ridotte (di solito hanno un diametro dell'ordine di grandezza di qualche molecola d'acqua) e funzionano perciò solo a pressioni molto elevate, pressioni che si ottengono con apparecchiature molto costose. Tuttavia, alcuni esperimenti condotti nel 2005 mostrarono che gli array (vettori) di questi nanotubi riuscivano a trattare flussi d'acqua molto superiori a quanto ci si aspettasse. La scoperta spinse alcuni scienziati a intraprendere ricerche su questo fenomeno. Era però necessario lavorare con modelli dinamici a larga scala, analizzando il comportamento di ogni singola molecola d'acqua nel suo passaggio attraverso i nanotubi. Dunque serviva un'enorme potenza di calcolo per simulare il comportamento di tali molecole e una rete come quella della *World Community Grid* offriva una grande possibilità. I primi risultati non hanno tardato a manifestarsi: al 15 settembre di quest'anno, per questo progetto sono stati sviluppati calcoli per una durata equivalente a 655 anni, 96 giorni e 18 ore. Un risultato che ha già permesso agli scienziati di scoprire che le molecole d'acqua, a contatto con le pareti dei nanotubi, tendono a comportarsi come il ghiaccio, riducendo l'attrito sperimentato dalle molecole più interne e favorendo così l'aumento della portata utile dei filtri. Questo tipo di conoscenze, che possono apparire piuttosto astratte, nella pratica si traducono in innovazioni molto utili come, ad esempio, la possibilità di realizzare filtri sempre più efficaci nel trattenere

le sostanze pericolose disciolte nell'acqua, col risultato finale di ridurre drasticamente la mortalità.

IN RETE PER L'AMBIENTE

Un secondo progetto di ricerca condotto sempre dalla *World Community Grid* riguarda un settore altrettanto suggestivo e importante: quello delle energie rinnovabili. Si chiama *Clean Energy Project* ed è giunto ormai alla fase due. Si pone come obiettivo la scoperta di nuovi materiali - con cui realizzare una prossima generazione di celle fotovoltaiche - e di sistemi accumulatori di ener-



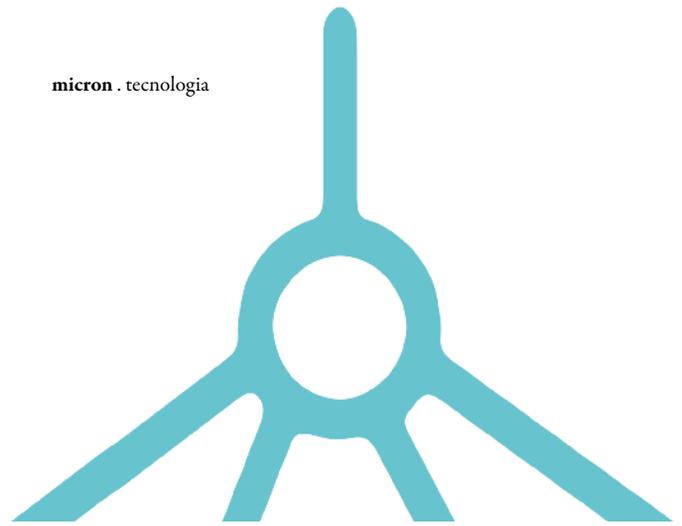
La griglia di calcolo distribuita può servire a valutare l'impatto delle politiche economiche e ambientali

gia molto più efficienti di quelli esistenti oggi. Anche in questo caso la potenza della griglia si è dimostrata fondamentale nell'analisi e nello studio delle proprietà elettroniche di centinaia di migliaia di composti organici. In pratica, si è riusciti ad analizzare migliaia di dati in più rispetto a quelli gestibili da un qualsiasi laboratorio tradizionale. Il calcolo distribuito applicato alla chimica computazionale ha permesso di individuare i composti organici più adatti a costruire celle fotovoltaiche meno costose e nuovi polimeri per realizzare le membrane necessarie alle celle a combustibile.

Nella prima fase del progetto, ora conclusa, sono state isolate le molecole candidate a diventare i nuovi materiali di base per le future celle fotovoltaiche. Le simulazioni numeriche sono state condotte per capire con quali meccanismi le molecole si unissero per creare sostanze solide (film sottili, cristalli, polimeri e così via) e per scoprire se queste avrebbero avuto le necessarie proprietà elettroniche. La fase due della ricerca, tuttora in corso, si sta occupando invece dello studio di alcune proprietà fisiche di questi materiali, in particolare di quelle ottiche, attraverso complessi calcoli di meccanica quantistica. Al termine di questa fase gli scienziati prevedono di avere a disposizione un completo database di informazioni relative a un gran numero di composti e di essere quindi in grado di proporre quelli più adatti a produrre più energia e in maniera più pulita. Anche in questo caso il

successo della ricerca avrebbe enormi (e positive) conseguenze, perché la disponibilità di materiali a buon prezzo con i quali ricavare energia pulita dal Sole permetterebbe contemporaneamente di ridurre sia la dipendenza dai combustibili fossili, sia l'immissione in atmosfera di gas serra, a tutto vantaggio del clima mondiale.

Rimanendo in tema di clima e dei suoi cambiamenti, vi è una terza ricerca, realizzata sempre con l'ausilio della *World Community Grid*, la cui prima fase si è conclusa nel luglio del 2008 e i cui risultati sono allo studio degli scienziati che stanno preparando la fase due. Si tratta del progetto *AfricanClimate@home*, lo studio inteso a sviluppare modelli previsionali climatici più accurati per particolari regioni africane. Sebbene il problema dei cambiamenti climatici affligga ormai gran parte del pianeta, alcune zone dell'Africa risultano particolarmente vulnerabili a fenomeni atmosferici estremi, come dimostrato dalle catastrofiche alluvioni che hanno flagellato il Mozambico tra il 2000 e il 2001, lasciando una tragica scia di centinaia di morti e oltre mezzo milione di profughi. Avere a disposizione modelli climatici più affidabili per zone particolarmente a rischio di siccità o inondazioni permetterebbe di capire come potrebbe evolvere il clima in quelle aree e, quindi, permetterebbe di approntare in tempo idonee misure di contrasto o di supporto alle popolazioni che ci vivono. Un ulteriore tema, a metà strada tra quello dell'acqua e i cambiamenti all'ambiente indotti dalle attività antropiche, è quello affrontato dal *Watershed Sustainability Project* dell'Università della Virginia che, ancora una volta, utilizza la *World Community Grid* per il programma *UVa Bay Game/Analytics*, con il quale simula gli effetti e le conseguenze delle attività agricole, commerciali e industriali sulla Baia di Chesapeake, il più grande estuario degli Stati Uniti. Si tratta di un'area molto estesa, alla fine di un corso d'acqua lungo oltre 166.000 chilometri, che copre più di 18.000 chilometri di costa, interessando circa 17 milioni di persone. In un'area tanto vasta e abitata da così tanta gente, le attività e gli interessi di agricoltori, pescatori, ambientalisti, industriali e costruttori sono spesso in conflitto e rappresentano un sistema particolarmente complesso da gestire. Il laboratorio virtuale realizzato con la griglia di calcolo distribuito serve a simulare le conseguenze e a valutare l'impatto delle politiche economiche, commerciali e ambientali messe in campo da tutti questi soggetti, aiutando a comprenderne meglio i possibili sviluppi e i potenziali conflitti. Come ha giustamente evidenziato



Thomas C. Skalak, uno dei responsabili dello studio, questo progetto: “*rappresenta una dimostrazione senza precedenti del potenziale di simulazione su larga scala di un sistema complesso orientato alla ricerca di soluzioni innovative, attraverso la modellizzazione del comportamento umano in relazione a un ecosistema, con un livello di dettaglio irraggiungibile senza l’aiuto di una tale potenza di calcolo*”. Ma gli sforzi dell’ICT per trovare applicazioni “buone per l’ambiente” non si limitano agli esempi di *grid computing* visti finora. Molti altri soggetti stanno spingendo sull’acceleratore delle applicazioni del calcolo distribuito: prima tra tutti l’Unione Europea, che lo scorso 30 aprile ha concluso l’ultima fase del progetto EGEE (*Enabling Grids for E-science*). Il principale risultato di questo ampio progetto, finanziato nell’ambito del settimo Programma Quadro Europeo, è stato la realizzazione di un’infrastruttura di calcolo distribuito messa a disposizione della cosiddetta *e-science*. Si tratta della più grande struttura del genere al mondo, destinata a supportare le ricerche degli scienziati in un vastissimo numero di discipline, ambiente compreso. Questo nuovo strumento, che permette all’Europa d’interagire con le altre aree del mondo come un’unica entità, si chiama EGI⁴ (*European Grid Infrastructure*) ed è stato pensato come un’infrastruttura di lungo periodo, in grado di supportare le impegnative sfide scientifiche che la ricerca internazionale dovrà affrontare nei prossimi decenni, prima fra tutte quella ambientale. Nei documenti ufficiali che hanno accompagnato la nascita di questa grande rete, infatti, si fa esplicito riferimento all’apporto che essa potrà dare agli studi sull’ambiente, a cominciare dal clima. Questo perché mai come oggi è stato importante disporre di accurati modelli previsionali sull’evoluzione del clima e, attualmente, il migliore strumento per ottenerli è costituito proprio dalle simulazioni computerizzate. Modelli come quelli usati dagli scienziati dell’IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), ad esempio, utilizzano dati sull’atmosfera, sulla su-

perficie terrestre, sui mari e gli oceani, sui ghiacci e sui venti. Sono dati e metadati provenienti da una molteplicità di comunità scientifiche che difficilmente potrebbero condividere una tale mole di informazioni, né tanto meno elaborarla, senza una rete distribuita di calcolo e archiviazione. Quello del clima, dunque, si prefigura come il settore ideale per l’applicazione del *grid computing* e la dimostrazione sta nel fatto che, per l’elaborazione dei risultati dei prossimi rapporti sullo stato del clima globale, l’IPCC farà uso di una nuova generazione di modelli matematici, elaborati con il supporto di un’altra istituzione per il *grid computing*, questa volta americana, la ESGF⁵ (*Earth System Grid Federation*). La ESGF è stata creata ed è sostenuta da l’*US Department of Energy*, la *National Science Foundation* e la *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Lo strumento principale che questa istituzione mette a disposizione degli scienziati è una griglia di calcolo creata appositamente per gli studi sul clima e denominata ESG-CET (*Earth System Grid Center for Enabling Technologies*).

Tutti questi esempi mettono ancora più in evidenza l’aspetto che forse maggiormente caratterizza la società umana di questo millennio: la complessità. Quanto più complessi sono diventati i problemi con cui l’umanità deve confrontarsi, tanto più diventano complessi gli strumenti necessari a trovarvi soluzione. Resta solo da augurarsi che l’Uomo sia in grado, in futuro, di governare e controllare tale complessità, senza rimanere schiacciato dai prodotti della sua stessa conoscenza e intelligenza.

Riferimenti bibliografici

¹ Sull’argomento si veda anche l’articolo “Tecnologia dell’informazione e cambiamenti climatici” nel numero 10 di Micron.

² www.cis.cornell.edu/ics/index.php

³ Per un’ampia analisi del problema acqua nel mondo, si veda anche l’articolo “Acqua: un bisogno per tutti, un diritto per pochi” nel numero 12 di Micron.

⁴ www.egi.eu

⁵ Per ulteriori informazioni su questa istituzione e per maggiori dettagli sui progetti di ricerca condotti, si veda il link <http://esg-pcmidi.llnl.gov/>





Mario Ceroli - L'Uomo di Leonardo - 1964 / foto © Alessandro Yasari

Hanno collaborato a questo numero:

Cristian Fuschetto

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Romualdo Gianoli

Giornalista Scientifico

Pietro Greco

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati

Irene Ivoi

Esperta in politiche di prevenzione dei rifiuti

Stefano Pisani

Giornalista Scientifico

Cristiana Pulcinelli

Giornalista Scientifica

Alessandra Santucci

Arpa Umbria

Emanuela Traversini

Giornalista

Silvia Zamboni

Giornalista esperta in tematiche ambientali

Le foto che accompagnano questo numero sono tratte dal catalogo della mostra: "Trasparenze, l'Arte per le Energie Rinnovabili" Edizioni Carte Segrete - Roma.

