

30

micron

ecologia, scienza, conoscenza

/ Un governo mondiale dell'umanità
/ Quanto è rinnovabile l'Italia?
/ *Open Data*: una sfida per l'ambiente

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. / 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 del Progresso, 7 - 06061 - Castiglione del Lago
tel. / fax 075 9652049

• Distretto di Assisi - Bastia Umbra

Via del Sindacato, 10 - 06083 - Bastia Umbra
tel. / fax 075 8005306

• Distretto di Marsciano - Todi

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

Sezione di Foligno - Spoleto

• Distretto di Foligno

Via delle industrie - Loc. Portoni - 06037
S.Eraclio - tel. 0742 677009 / fax 0742 393293

• Distretto di Spoleto - Valnerina

Via delle industrie - Loc. Portoni - 06037
S.Eraclio - tel. 0742 677009 / fax 0742 393293

Sezioni Territoriali del Dipartimento di Terni

Sezione di Terni - Orvieto

• Distretto di Terni

Via Carlo Alberto Dalla Chiesa - 05100 - Terni
tel. 0744 4796605 / 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 trimestrale 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

Redazione

Francesco Aiello, Markos Charavgis

Comitato scientifico

Donatella Bartoli, Gianluca Bocchi,
Marcello Buiatti, Mauro Ceruti, Pietro Greco,
Carlo Modenesi, Francesco Frenguelli,
Giancarlo Marchetti, Francesco Pennacchi,
Svedo Piccioni, Cristiana Pulcinelli,
Adriano Rossi, Gianni Tamino,
Giovanna Saltalamacchia, Doretta Canosci

Segreteria di redazione

Alessandra Vitali
Tel. 07551596204 - 240

Direzione e redazione

Via Pievaiola San Sisto 06132 Perugia
Tel. 075 515961 - Fax 075 51596235
www.arpa.umbria.it
twitter: @RivistaMicron
twitter: @arpaumbria

Design / impaginazione

Paolo Tramontana

Fotografia

Giuseppe Ragazzini

Stampa

Grafiche Diemme

stampato su carta Fedrigoni FREELIFE CENTO g 100
con inchiostri K+E NOVAVIT 3000 EXTREME

© Arpa Umbria 2014

Il tempo delle scelte Fabio Mariottini	05
Quanto è verde l'Europa dopo le ultime elezioni? Antonio Pilello	06
Parigi 2015 e il futuro di noi tutti Pietro Greco	12
L'Italia rinnovabile nella transizione verso l'era post fossile Silvia Zamboni	16
L'insostenibile carbon footprint dei pannelli solari cinesi Stefano Pisani	21
Quale energia dopo il petrolio? <i>Intervista ad Angelo Moreno</i> Romualdo Gianoli	26
Open science: più scienza, più trasparenza Cristiana Pulcinelli	30
Open Data: una sfida per l'ambiente Cristina Da Rold	35
Vedo, prevedo...e comunico Tina Simoniello	39
La flessibilità come risposta all'abitare Irene Sartoretti	44
Micron letture	48

Uomo seduto su poltrona 2 - tecnica mista su carta - cm 70 x 50 / 2014



Il tempo delle scelte

Fabio Mariottini

Nel 1958, per la prima volta, nel nostro paese gli addetti all'industria (40,4%) superavano gli occupati nel settore primario (29,0%). Allo stesso tempo il Pil si attestava su una crescita superiore al 6%. Iniziava così quel "miracolo economico" che avrebbe trasformato profondamente la fisionomia dell'Italia che da paese agricolo si sarebbe trasformata in una potenza industriale. Una mutazione che avrebbe portato a un miglioramento delle condizioni di vita degli italiani, modificandone abitudini e comportamenti. Assieme a questa rapida crescita di ordine socio-economico evidenziata da una forte espansione edilizia, però, si andò a determinare uno stravolgimento profondo del territorio e dell'ambiente. Le cause principali erano da ricercarsi nell'abbandono dell'agricoltura e nelle migrazioni interne che tra il '51 e il '71 coinvolsero oltre 10 milioni di persone. Il distacco dalla campagna e l'urbanizzazione spontanea e incontrollata produssero in breve tempo molti di quei fenomeni distorsivi che ancora segnano profondamente il nostro territorio. A contribuire a questa fase di crescita disordinata del paese concorsero, in maniera rilevante, quei casi di speculazione edilizia che nel tempo sarebbero diventati i tratti salienti dell'espansione urbana e l'"imprinting" del nostro confuso sviluppo economico. Attorno a questo caotico modello di crescita si creavano, intanto, i presupposti per il dissesto del territorio di cui stiamo ancora pagando un prezzo altissimo in termini economici e di vite umane. Dall'alluvione di Firenze del 1966, la catastrofe più "mediatica" del nostro paese, a oggi, sono morte più di 4.000 persone e si sono verificate oltre 20.000 tra frane e alluvioni. Le cause sono dovute a volte all'abbandono delle zone montagnose, altre alla cattiva regimazione dei fiumi, o all'impermeabilizzazione del territorio, spesso, sono il prodotto della speculazione edilizia o dell'edificazione nelle aree di espansione dei corsi d'acqua. Quasi sempre, però, sono da attribuirsi alla mancanza di pianificazione e a una politica fatta di condoni e sanatorie. Il territorio, infatti, è oggetto di attenzione solo quando si parla di grandi opere o di infrastrutture, che in genere contribuiscono a una maggiore destabilizzare dell'ambiente. Così, anche quest'anno, alle prime piogge d'autunno, ci siamo trovati a contare i danni prodotti essenzialmente dall'incuria e dall'insipienza di una classe politica che non ha memoria del passato né capacità di progettare il futuro. Negli anni '60 Giorgio Bocca in una memorabile inchiesta sui guasti del territorio, coniò il termine "rapallizzazione" per indicare, come esempio, la devastazione urbanistica avvenuta nella città ligure. Qualche anno dopo il termine entrò nel vocabolario e sull'edizione 1987 del Devoto Oli come sullo Zingarelli, si poteva leggere: «Rapallizzare: ridurre una città o una località in condizioni ambientali deteriori a causa del numero eccessivo e incontrollato di edifici di abitazione, costruiti per speculazione, senza adeguate opere di urbanizzazione». Adesso il fenomeno non ha più una connotazione geografica, ma si estende da nord a sud senza soluzione di continuità. I guasti ambientali, attribuiti troppo spesso ai cambiamenti climatici, che pure hanno la loro responsabilità, sono la goccia che fa traboccare un vaso già colmo di cinquanta anni di scelleratezze. Oggi è il tempo delle scelte, come sosteneva Antonio Cederna. Decidere se si vuole continuare a piangere i morti e i danni, oppure si decide di abbandonare la strada delle grandi opere per investire sul risanamento di un territorio che è ormai arrivato ai limiti fisiologici di sopportazione.

Quanto è verde l'Europa dopo le ultime elezioni?

Antonio Pilello

Nelle elezioni europee dello scorso maggio i programmi dei maggiori partiti rappresentati a Bruxelles hanno visto l'ambiente assumere, almeno sulla carta, una considerevole rivalse. Al centro delle questioni ecologiche di tutte le forze politiche, hanno trovato ampio spazio, trasversalmente, i temi legati all'energia, i cambiamenti climatici e l'inquinamento. La speranza è che ai buoni propositi facciano seguito anche le buone azioni

Alexander Gerst è un astronauta tedesco dell'Agenzia Spaziale Europea. Il 28 maggio 2014 è partito per la Stazione Spaziale Internazionale insieme ai colleghi dell'Expedition 40 e per la sua missione ha scelto il nome *Blue Dot*. Come diceva l'astronomo statunitense Carl Sagan, che era anche un noto divulgatore scientifico e un autore di fantascienza, quel puntino blu siamo noi, è la nostra casa. Per il momento è la Terra dove ci giochiamo le nostre carte: qui, è dove noi tutti abbiamo una responsabilità, ossia quella di preservare e proteggere il pallido punto blu, l'unica casa che abbiamo mai conosciuto.

Nel corso degli ultimi anni siamo sempre stati più impegnati a prevenire e gestire i rischi che noi stessi abbiamo creato. Questi non sono più confinati in un determinato spazio geografico, ma il loro peso è stato distribuito sulle spalle dei cittadini di più Stati o addirittura di tutto il mondo, come nel caso del riscaldamento globale. In Europa, tanto per fare un altro esempio, una centrale elettronucleare non è certamente un problema solamente francese o tedesco, ma riguarda tutta la popolazione. Dunque, soprattutto per quanto concerne l'ambiente, servono decisioni condivise da tutto il continente. Considerando l'importanza di questi aspetti, la comunicazione dei temi ambientali dovrebbe essere al centro del dibattito politico e sociale. Abbiamo quindi deciso di analizzare i programmi dei principali partiti politici in occasione delle elezioni europee del 22-25 maggio 2014. Abbiamo anche studiato gli account Twitter più importanti e autorevoli, senza tener conto di *replies* e *retweets*, cercando soprattutto i tweet associati ad alcuni "hashtag ambientali".

Il primo, quello da cui siamo partiti nella nostra analisi, è stato *#environment*. Questo, secondo il sito *hashtagify.me*, è molto spesso accostato a parole quali *#green*, *#nature*, *#climate*, *#climatechange*, *#energy*, *#health*, *#sustainability*, *#eco* ed *#earth*. Quest'ultime sono invece a loro volta riconducibili a questioni o termini molto importanti come *#globalwarming*, *#IPCC* (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), *#ActOnClimate*, *#science*, *#solar*, *#renewable*, *#oil*, *#gas*, *#wind*, *#food*, *#nutrition*, *#innovation* e *#bio*.

Un fatto interessante è che gli hashtag associati a *#risk* sono invece quasi tutti legati all'economia: *#bank*, *#energy*, *#compliance*, *#finance*, *#hedgefund*, *#business*, *#riskmanagement*, *#security* e *#oil*.

L'AMBIENTE NEL PPE E NEL PSE

Jean-Claude Juncker, il candidato del Partito Popolare Europeo (PPE), ha iniziato ufficialmente il suo mandato come Presidente della Commissione Europea il 1° novembre 2014. Eletto dal parlamento europeo con 422 voti a favore, il politico e avvocato lussemburghese rimarrà in carica per cinque anni. Il suo account Twitter è *@JunckerEU*.

L'unico tema ambientale trattato è quello dell'energia, soprattutto dal punto di vista economico. In un tweet viene espresso il desiderio di un'Unione Europea indipendente dal punto di vista energetico, specialmente rispetto alla Russia. Questo obiettivo non dovrebbe essere raggiunto tramite il nucleare o il *fracking*, cioè la fratturazione idraulica di uno strato roccioso nel sottosuolo, anche se Juncker afferma chiaramente come la scelta finale del mix energetico dipenda in modo esclusivo dalle scelte di ogni nazione. Tramite

l'account ufficiale @EPP, il Partito Popolare Europeo ha espresso invece l'impegno per una crescita sostenibile, con l'Ue come capofila nel campo delle tecnologie senza emissioni di carbonio, mantenendo accessibili i prezzi dell'energia. Per l'Europa viene auspicata la realizzazione di un'unione energetica. In effetti, al momento abbiamo 28 mercati energetici, non ne abbiamo ancora creato uno unico, che sarà la chiave per conseguire una maggiore crescita economica. Il Partito Popolare Europeo vuole anche una società in salute, evidenziando l'importanza della solidarietà tra tutti i cittadini europei. Infine, viene anche rinnovato l'impegno per una politica industriale comune, investendo di più nel campo della ricerca e dell'innovazione. Martin Schulz, il rivale del Partito dei Socialisti Europei, è stato nuovamente eletto Presidente del Parlamento Europeo. Avendo preso al primo scrutinio 409 voti, Schulz



**Nel programma del PPE i temi ambientali
trattati con maggiore attenzione
riguardano l'energia**

sarà il primo a ricoprire questo mandato per una seconda volta. La sua nomina è una conseguenza dell'accordo tra i Popolari, i Socialisti e i Liberali, che hanno dato vita a una *Große Koalition*. Il suo account Twitter è @MartinSchulz. In occasione di una visita alla Thyssen-Krupp, definita impressionante, il politico tedesco ha auspicato che la politica industriale dell'Ue mantenga standard sociali e ambientali adeguati. I problemi che dobbiamo fronteggiare riguardano in modo trasversale temi fondamentali quali l'ambiente, il commercio, la lotta all'evasione fiscale e l'immigrazione. Anche il cambiamento climatico è un argomento particolarmente sentito. Tra le possibili soluzioni viene valutata anche quella dello scambio di emissioni di gas serra. In generale, il 2030 viene considerato come la *deadline* per consolidare le opportune politiche climatiche ed energetiche all'interno dell'Unione Europea. Ci sono, infatti, alcune importanti sfide che non possono essere affrontate a livello nazionale, come ad esempio, clima, migrazioni e finanza. In questo caso, l'Europa può e deve fare la differenza, anche combattendo l'aumento dei prezzi dell'energia e favorendo allo stesso tempo l'efficienza energetica, l'uso

delle energie rinnovabili e l'incremento degli investimenti "verdi". Quella dell'energia viene considerata, in sostanza, come una questione di giustizia sociale.

PER LIBERALI E DEMOCRATICI OCCORRE UN MERCATO UNICO DELL'ENERGIA

Il belga Guy Verhofstadt, a capo dell'Alleanza dei Democratici e dei Liberali per l'Europa, è stato Primo Ministro del Belgio dal 1999 al 2008. Il suo account Twitter è @GuyVerhofstadt. I temi verdi non vengono in pratica quasi mai trattati, a parte pochi tweet sul tema dell'energia. In generale, si fa riferimento all'ipocrisia di chi è contro quella nucleare, quando poi questa magari viene importata. Oppure verso chi è contrario alla pratica del *fracking* mentre poi compra dall'estero lo *shale gas*, quello estratto da giacimenti non convenzionali e intrappolato nella microporosità delle rocce. La priorità è la creazione di un unico mercato Ue dell'energia. L'account ufficiale è @ALDEGroup, dove tra i vari temi viene ribadita l'importanza delle leggi a tutela dell'ambiente. Vengono anche trattate questioni importanti quali l'emissione di gas serra, l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili. In ogni caso, secondo Verhofstadt il gas giocherà ancora per molto tempo un ruolo importante come fonte di energia, insieme a quella solare. L'agricoltura, infine, dovrebbe essere più sostenibile e si auspica una vita più sana per i cittadini, anche attraverso lo sport.

I VERDI PER UNA EUROPA PIÙ ECOLOGICA

La tedesca Ska Keller è parlamentare europea dal 2009 ed è stata la candidata del Partito Verde Europeo alla presidenza della Commissione. Il suo account è @SkaKeller. Non ci sono molti tweet utili alla nostra analisi, ma emerge chiaramente il contrasto verso Juncker, accusato di trascurare temi fondamentali come il clima e l'ambiente. A favore di quest'ultimo, così come per l'agricoltura, ci vorrebbero delle rego-

le vincolanti e una più ampia e lungimirante visione politica. In accordo con il collega candidato José Bové, l'attivista, sindacalista e politico francese noto per essere un esponente del movimento *no global*, per



Per il PSE le questioni ambientali più importanti non possono essere affrontate solo a livello nazionale

quanto riguarda la lotta al cambiamento climatico gli obiettivi devono essere ambiziosi se si vuole davvero raggiungere un buon risultato. L'account ufficiale è @greensep. Come era lecito aspettarsi, in questo caso i temi trattati sono numerosi e trasversali. Molto interessante è la definizione che viene data riguardo agli organismi geneticamente modificati (Ogm), definiti un cavallo di Troia pericoloso per l'Europa. Altri temi, per così dire scottanti, sono lo *shale gas* e il *fracking*, il cui impatto ambientale e sui cittadini dovrebbe essere valutato attentamente dall'Ue. Un altro esempio negativo è quello della pesca d'altura a strascico o delle norme acustiche per le auto. Le proposte in generale non mancano, anche se spesso è difficile farle approvare. L'impegno forte è quello di ridurre le emissioni di gas serra da qui sino al 2025. I temi definiti prioritari dai Verdi nell'ultimo anno sono numerosi: la sicurezza nucleare, la protezione del clima, le emissioni di CO₂ dovute alle auto e al traffico aereo, gli Ogm, la moria delle api, i rifiuti plastici e il *fracking*, solo per citarne alcuni. Molto sentito è anche il discorso riguardante la pesca intensiva, che dovrebbe essere contrastata il più possibile in modo da preservare lo stato dei mari e degli oceani. Il politico greco Alexis Tsipras, è stato il candidato alla Presidenza della Commissione Ue proposto dal Partito della Sinistra Europea. Il suo account Twitter è @tsipras_eu. Non ci sono molti tweet legati alla questione che stiamo trattando, ma è comunque interessante la lotta per una trasformazione ecologica e sostenibile dell'economia europea e dei processi di produzione. Anche @europeanleft, l'account ufficiale, non si sofferma sui temi ambientali,

anche se in un tweet si auspica un accordo efficace e forte per affrontare il cambiamento climatico. Twitter, nato nel 2006, è un servizio di microblogging che si è ormai affermato come sinonimo di comunicazione e di conversazione in tempo reale. Il nostro studio è quindi proseguito analizzando i “vecchi” programmi elettorali, lo abbiamo fatto grazie al software gratuito *KH Coder* che ci ha permesso di fare il *text mining* dei vari documenti. In linea di massima, non ci sono grandi differenze tra i candidati, che hanno concentrato le loro promesse “verdi” su temi quali la difesa dell’ambiente, l’agricoltura e l’energia.

LA UE LEADER MONDIALE DELLA PROTEZIONE DELL’AMBIENTE

Il Partito Popolare Europeo si impegna per lo sviluppo sostenibile e per una crescita basata su un’economia competitiva e innovativa, ma rispettando allo stesso tempo l’ambiente. Si vuole anche combattere con grande determinazione il cambiamento climatico attraverso un uso più efficiente dell’energia e garantendo maggiori investimenti nel campo delle rinnovabili, mantenendo allo stesso tempo i prezzi accessibili. È responsabilità di tutti lasciare il nostro mondo più sicuro e più pulito per le generazioni future. Secondo il Partito dei Socialisti Europei i cittadini hanno il diritto ad avere una vita sana in un ambiente sicuro. L’Ue deve riacquisire il ruolo di leader mondiale nella protezione della natura e delle risorse na-



L’Europa avrebbe bisogno di un *Green New Deal* che dia priorità al trasporto verde

turali, nonché nella lotta all’inquinamento e ai cambiamenti climatici. Questo accadrà solamente sostenendo le tecnologie pulite e i processi di produzione ecocompatibili. I modelli di produzione, consumo e mobilità dovranno essere modificati, mentre il processo di riciclaggio dei rifiuti dovrà essere migliorato.

Il programma dell’Alleanza dei Democratici e dei Liberali per l’Europa ha tra i suoi obiettivi la creazione di nuovi posti di lavoro, ma nel rispetto della sostenibilità ambientale ed ecologica. Viene auspicato un sistema di scambio di emissioni di CO₂, ma anche nuovi investimenti per la creazione di una rete elettrica paneuropea basata sulle fonti rinnovabili. Gli Stati dell’Unione Europea dovranno migliorare l’efficienza energetica, decarbonizzare la produzione di energia, sviluppare la cattura e lo stoccaggio del carbonio, promuovere il riciclaggio dei rifiuti, il riutilizzo delle risorse ed eliminare gradualmente i combustibili fossili. Nel programma del Partito Verde Europeo, alla parola ambiente sono spesso associati temi importanti quali il cibo, l’energia e l’approvvigionamento di carburanti. Per quanto riguarda la lotta al cambiamento climatico, questo è strettamente legato al concetto di sostenibilità. È possibile trasformare l’economia tramite soluzioni innovative ed ecologicamente efficienti, in modo da rimediare ai danni che abbiamo arrecato all’ambiente. Oltre a questo, è importante tener conto dell’esaurimento delle risorse, che sono limitate, e della perdita di biodiversità. Il paesaggio dovrebbe essere “vivo”, grazie a un’agricoltura sostenibile, senza dimenticare la conservazione della biodiversità marina. La difesa dell’ambiente, da cui dipende anche il nostro benessere, viene considerata come una responsabilità sociale. L’attuale volume di combustibili fossili utilizzati per il settore dei trasporti ha un forte impatto negativo sulla salute pubblica e sull’ambiente, oltre a rendere gli stati dell’Ue dipendenti dalle importazioni di energia ed esposti all’aumento dei prezzi. L’Europa avrebbe quindi bisogno di un *Green New Deal* che dia priorità al trasporto verde, abbia a cuore la salute e la sicurezza dei cittadini, anche per mezzo di uno stile di vita migliore e con un’agricoltura *Ogm-free*. Secondo il programma del Partito della Sinistra Europea, prima di tutto sarebbe opportuno ristrutturare in modo ecologico l’economia. È possibile proteggere l’ambiente, ma allo stesso tempo anche l’occupazione e la giustizia sociale. Bisogna essere

attivi contro il riscaldamento globale ed è necessario collocare la produzione il più vicino possibile al luogo di consumo. Per mitigare il cambiamento climatico, occorre risparmiare energia, passare alle fonti rinnovabili, introdurre una *carbon tax* efficace e vincolante. Secondo i Verdi è ormai giunto il momento di rispondere alla crisi energetica e a quella alimentare, per esempio garantendo a tutti l'accesso all'acqua. Allo stesso tempo, è anche opportuno difendere la biodiversità e gli ecosistemi. L'obiettivo finale è quello di costruire un'Europa socialmente sostenibile, democratica e solidale. Tenendo conto di quanto emerso dall'analisi degli account Twitter e dei programmi elettorali, l'impressione finale che si ha è che, almeno in Europa, stiamo iniziando ad avere a cuore le sorti di quel puntino blu che rappresenta la nostra casa e che Carl Sagan ha così ben descritto ormai tanti anni fa. Chiaramente, molte delle promesse a favore della tutela dell'ambiente sono state fatte pensando all'imminente tornata elettorale e molte non si realizzeranno nei tempi stimati, ma si tratta pur sempre di un primo passo verso un'assunzione di responsabilità ormai irrinunciabile da parte di chi ci governa, cioè il compito di preservare il nostro continente e di proteggere i suoi abitanti. In generale, concludendo, possiamo affermare che la comunicazione dei temi ambientali non è ancora al centro del dibattito europeo, ancora dominato dalle questioni economiche, ma ci si sta certamente avvicinando anche perché, in fin dei conti, quello dell'ambiente è davvero un problema di giustizia sociale che prima o poi dovrà essere risolto dai nostri politici.

Parigi 2015 e il futuro di noi tutti

Pietro Greco

L'ambiente come grande obiettivo di aggregazione dell'Umanità, a questo dovrebbe puntare Parigi 2015, al di là di ogni gioco di potere. I protagonisti non saranno solo le due grandi potenze, Cina e Stati Uniti, ma l'Opinione Pubblica, la "seconda superpotenza mondiale", perché gli algoritmi non servono se non si prendono in considerazione la percezione e l'intenzione delle persone in carne e ossa. Chissà che non si possa realizzare il sogno di Kant ed Einstein per un Governo Mondiale dell'Umanità

Qualcuno l'ha definita, forse esagerando, l'ultima spiaggia. Certo che COP 21, la Conferenza della Parti che hanno sottoscritto la Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti del Clima convocata a Parigi alla fine del 2015, rappresenta un'occasione da non perdere. Sia perché, come dicono gli scienziati dell'Ipcc (*Intergovernmental panel on climate change*), siamo ancora in tempo – sia pure per poco – a contenere il previsto aumento della temperatura media alla superficie del pianeta entro il limite, tutto sommato governabile, dei 2°C. Sia perché ci viene offerta l'occasione – un'occasione più unica che rara – di trasformare l'ambiente in un nuovo grande obiettivo di aggregazione dell'intera Umanità in una fase storica in cui le spinte alla frammentazione sembrano prevalere.

L'obiettivo comune da raggiungere sembra piuttosto tecnico: mettere un tetto globale alle emissioni antropiche di gas serra e in particolare di anidride carbonica. Ma raggiungere questo obiettivo in apparenza tecnico, implica una volontà politica che supera i confini di spazio (le nazioni) e di tempo (pochi anni, a volte pochi mesi) della "politica normale". E richiede una "politica non convenzionale". A Parigi i rappresentanti di 200 e più paesi saranno, infatti, chiamati a prendere una decisione su un futuro comune, desiderabile e di lungo periodo come mai è avvenuto in passato. Quasi una prefigurazione di quel governo mondiale dell'Umanità sognato e indicato da due tra i più grandi intellettuali che l'Europa e il mondo hanno avuto nell'ultimo quarto di millennio: Immanuel Kant e Albert Einstein.

Molti osservatori sono scettici. Perché, dicono, le attuali classi politiche che gover-

nano i 200 e più rissosi paesi del pianeta non sembrano possedere quello sguardo lungo necessario a realizzare un progetto così ambizioso. La storia recente offre loro più di qualche ragione. Dopo la Conferenza sull'Ambiente e lo Sviluppo organizzata a Rio de Janeiro nel 1992 dalle Nazioni Unite e dopo il superamento della divisione del mondo in due blocchi contrapposti avvenuto con il crollo dell'Unione Sovietica, le classi dirigenti del pianeta hanno sistematicamente perduto tutte le occasioni per iniziare almeno ad abbozzarlo quel governo mondiale che Kant e Einstein consideravano una necessità storica.

IL CONFRONTO TRA SVILUPPO E AMBIENTE

Certo, non sarà facile da qui a un anno raggiungere l'obiettivo, in apparenza tecnico, di porre un limite alle emissioni globali di gas serra. Perché bisognerà non solo darsi un ambizioso obiettivo comune – dimezzare le emissioni entro il 2050, ridurle a un quinto entro il 2100 rispetto ai valori di riferimento del 1990, propongono gli scienziati – ma anche e soprattutto distinguere le responsabilità attuali (considerando sia le emissioni nazionali sia le emissioni procapite) e le responsabilità storiche, il tutto tenendo conto delle legittime aspirazioni allo sviluppo economico di paesi che sono ancora indietro rispetto alle economie più avanzate.

Da tempo circolano algoritmi in grado di trovare i punti di equilibrio ottimali tra questi diversi fattori. Ma, come hanno scritto di recente sulla rivista scientifica *Nature* due ricercatori britannici – Paul I. Palmer, docente di osservazioni quantitative della Terra presso l'Univer-

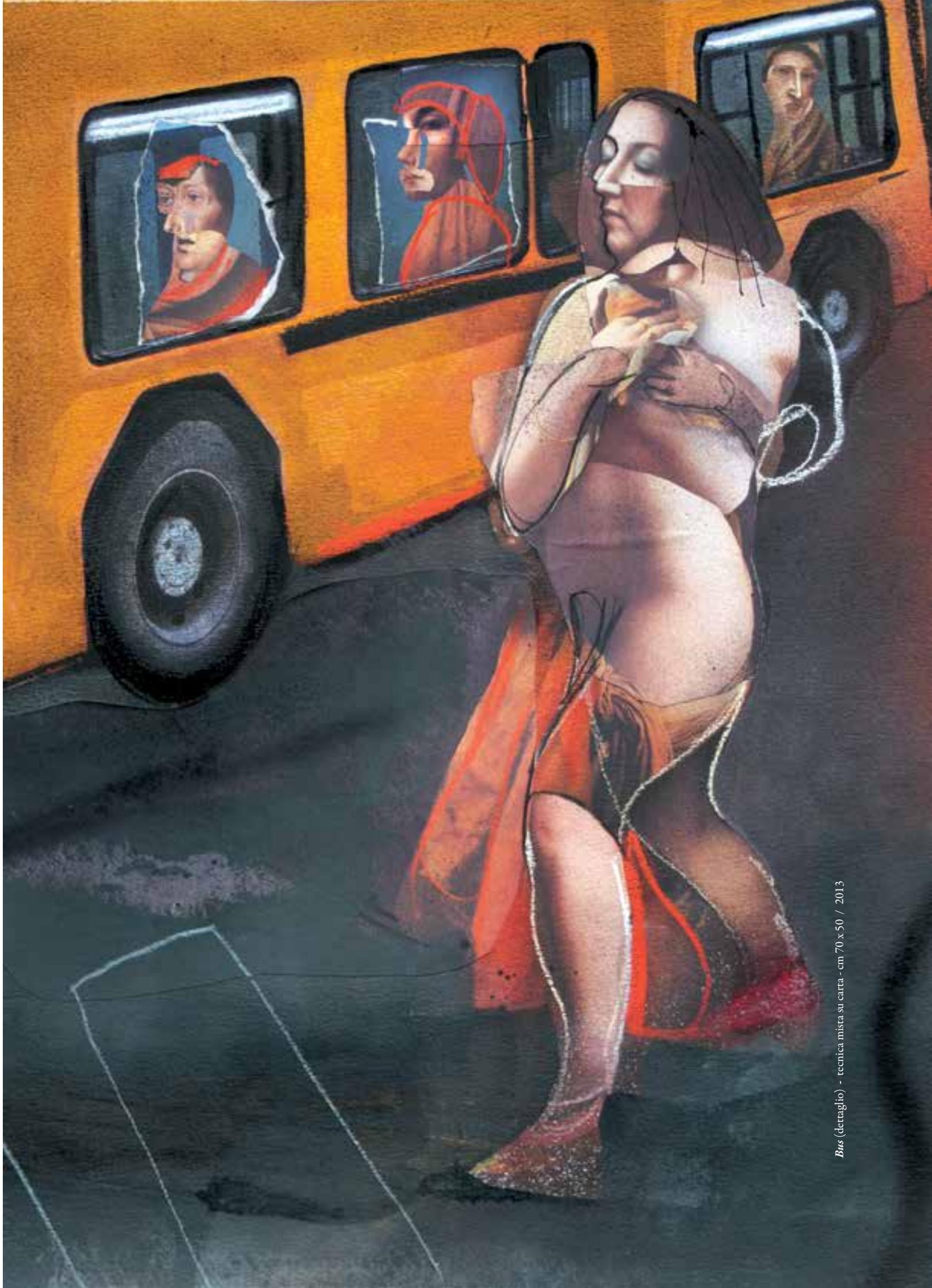
sità di Edimburgo, e Matthew J. Smith, ecologo in forze al *Computational Science Lab* della *Microsoft Research* di Cambridge – tutti questi algoritmi non prendono in considerazione la percezione e l'intenzione delle persone



Il dibattito sul clima deve superare i giochi di potere e vedere come nuova protagonista l'Opinione Pubblica

in carne e ossa, senza le quali ogni algoritmo più o meno raffinato sulla prevenzione e l'adattamento ai cambiamenti climatici è destinato a rimanere tale. Ecco perché in vista di COP 21 a Parigi occorre analizzare non solo i dati oggettivi – l'aumento della temperatura media, l'aumento delle emissioni antropiche di gas serra, l'aumento della concentrazione in atmosfera di anidride carbonica, metano, ossidi di azoto e altre sostanze definite (con un brutto termine) climalteranti – ma anche i segnali lasciati (ma anche lanciati) negli ultimi mesi dai protagonisti della politica climatica. Limitiamoci, per semplicità, a osservare quelli provenienti da quattro attori tra i più significativi: gli Stati Uniti, la Cina, l'Europa e l'opinione pubblica internazionale. Stati Uniti e Cina hanno molti caratteri in comune. Intanto sono di gran lunga le due fonti di emissioni principali al mondo. Insieme sono responsabili della metà delle emissioni antropiche globali. Senza di loro ogni accordo perde di significato. Entrambi riconoscono ormai l'impronta umana sul clima e la necessità di un'azione politica, ma entrambi utilizzano il medesimo alibi per non intervenire: se l'altro non parte per primo, io non mi muovo. Entrambi hanno portato avanti per anni l'idea degli obiettivi nazionali qualitativi. Gli Stati Uniti lo stimolo del mercato, la Cina l'abbattimento dell'intensità energetica. Entrambi, si sono resi conto che questo approccio non è sufficiente a ridurre le emissioni e che il costo dell'inazione è salato anche per loro. Entrambi, infine, si sono mandati e ci hanno mandato segnali significativi negli ultimi mesi. Ha iniziato l'Epa, l'Agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti, annunciando, lo scorso mese di giugno, l'intenzione di abbattere del 30% entro il 2030 le emissioni serra degli impianti industriali rispetto ai livelli del 2005. Ed ecco, a

inizio agosto, che interviene con un lungo articolo su *Nature* un esperto cinese di politica del clima – Qiang Wang, che non è solo docente presso l’Istituto Xinjiang di Ecologia e Geografia dell’Accademia Cinese delle Scienze di Urumqi, ma ha svolto ruoli importanti nell’ambito dell’ecodiplomazia del suo paese – per dire che la Cina deve essere pronta a cogliere il segnale americano e ad accettare l’idea di un limite globale alle emissioni di gas serra. L’intervento è a titolo personale, ma l’impressione è che Qiang Wang esprima una disponibilità di Pechino. Voci informali, ma raccolte da autorevoli osservatori, sostengono che è quanto si aspettava Todd Stern, l’inviato speciale per il negoziato sul clima del Dipartimento di Stato di Washington almeno per iniziare a negoziare un accordo stringente e impegnativo (sotto forma di Protocollo?) fondato proprio sull’idea a lungo rifiutata dagli Stati Uniti: un tetto certo e invalicabile alle emissioni di gas serra. Due rondini sono un indizio e anche un buon augurio, ma da sole non fanno primavera. Perché arrivi la nuova stagione occorrono altri fattori. Un ruolo essenziale deve (tornare ad) averlo l’Europa. Non solo ribadendo le decisioni già prese per una nuova politica ambientale – con la riduzione del 20% delle emissioni entro il 2020 e con nuovi e più stringenti obiettivi per il 2030 e il 2050 – ma anche agendo politicamente, come locomotiva del treno ecodiplomatico e, insieme, come mediatore credibile tra Stati Uniti e Cina, (e altri paesi a economia emergente). Tra l’altro questo ruolo aiuterebbe l’Unione a ritrovare quella coesione interna e quegli obiettivi comuni che ha un po’ smarrito negli ultimi tempi. E, tuttavia, neppure l’Europa è sufficiente. C’è bisogno che un altro attore assuma il ruolo di protagonista, se vogliamo che COP 21 a Parigi scriva la prima bozza di un governo mondiale dell’ambiente e inizi a indirizzare il mondo verso un obiettivo comune, laico e ambizioso. Questo attore è l’opinione pubblica mondiale. Siamo tutti noi, insieme e individualmente, che dobbiamo fare pressione sui governi. Uniti, noi cittadini comuni, abbiamo una forza politica enorme. Sono passati più di dieci anni da quando *The New York Times* ha definito l’opinione pubblica internazionale “la seconda superpotenza mondiale”. In questi dieci anni la voce della seconda superpotenza mondiale si è indebolita. Ma la sua forza è rimasta intatta. Ora è il tempo che torni a manifestarsi. I dodici mesi che ci separano da COP 21 sono tanti. Ma non tantissimi. Mentre la posta in gioco è altissima: il futuro, ambientale ma non solo ambientale, di noi tutti.



Bus (dettaglio) - tecnica mista su carta - cm 70 x 50 / 2013

L'Italia rinnovabile nella transizione verso l'era post fossile

Silvia Zamboni

Da decenni l'Ipcc ammonisce i governi che l'aumento della temperatura terrestre da qui al 2050 deve essere mantenuto entro 2 gradi al massimo per evitare conseguenze catastrofiche per la vita dell'uomo sul pianeta. Ragion per cui occorre diminuire le emissioni di gas serra. Strada obbligata è quella della transizione a un sistema energetico low-carbon, ovvero a basse emissioni di carbonio e addirittura zero-carbon ove già possibile, ad esempio nella nuova edilizia, come già prevede ad esempio il Regno Unito, paese in cui una legge impone che dal 2016 tutte le nuove costruzioni devono essere zero-emission, ossia auto-produrre l'energia verde che consumano. E l'Italia?



Domenica 16 giugno 2013, tra le ore 14 e le 15, per la prima volta il prezzo di acquisto dell'elettricità sull'intero territorio italiano (Pun: prezzo unico nazionale) è sceso a zero. In altre parole, la domanda di elettricità registrata in quell'ora è stata coperta al 100% da fonti rinnovabili. Un'ora storica, dunque, in una data altrettanto storica, sia per il sistema energetico, sia per la nostra bolletta (in alcune aree del paese in passato il Pun era già stato azzerato, ma mai, prima del 16 giugno, questo record aveva riguardato tutta l'Italia). Sicuramente la giornata completamente soleggiata e ventilata e le riserve ottimali nei bacini idroelettrici hanno dato una mano. Ma sulla dimensione e le performance della potenza rinnovabile installata sul territorio nazionale ci dice molto di più il dato consolidato sulla produzione di elettricità da fonti pulite: nel 2013 ha soddisfatto quasi un terzo (esattamente il 32,9%) della domanda di elettricità e circa il 15% dei consumi energetici complessivi.

Un'ulteriore conferma del cammino percorso dal sistema energetico italiano nella transizione all'era post-fossile viene dalla classifica europea che fotografa la potenza rinnovabile installata nel 2013: per il fotovoltaico con 17.647 MW (pari a 0,2941 kw/abitanti) l'Italia risulta seconda dietro solo alla Germania (con 32.411 MW totali e 0,3932 kw/abitanti); mentre per l'eolico con 8.650 MW è quarta dopo Germania (31.424 MW), Spagna (22.784) e Regno Unito (8.889); infine, nel settore del solare termico appare staccata dai primi nel rapporto installato/abitanti: con 3.365.750 metri quadrati installati e un rapporto di 0,06 mq/abitanti l'Italia si piazza alle spalle di Austria

(4.108,338 mq installati e un rapporto di 0,49), Grecia (rispettivamente 4.119.200 e 0,36), Germania (16.049.000 e 0,19) e Danimarca (682.345 e 0,12) (fonte: rapporto annuale di Legambiente *Comuni rinnovabili* 2014 pubblicato ad aprile di quest'anno). Stando alle elaborazioni di Legambiente, in tutti gli 8.054 comuni italiani è in funzione almeno un impianto – elettrico o termico – alimentato da fonti rinnovabili, per un totale di oltre 700mila installazioni. Uno scenario che descrive concretamente l'avvento della generazione diffusa nell'ambito del sistema energetico italiano, fino a un recente passato basato invece esclusivamente sugli oligopoli e le mega centrali alimentate da fonti fossili. E sebbene nell'ultimo triennio le politiche governative degli incentivi tariffari si siano caratterizzate per un andamento sussultorio, con evidenti ripercussioni negative sul mercato degli investitori esteri e sull'industria di settore italiana, il risultato della transizione a un sistema energetico *low carbon* resta di tutto rispetto: nonostante la contrazione della nuova potenza installata, nel 2013 l'Italia ha superato il "muro" delle 100 TWh di elettricità prodotte da fonti rinnovabili, toccando per la prima volta l'"Everest" delle 104 TWh.

Questo incremento trova puntuale corrispondenza nella dotazione energetica dei comuni italiani: non solo, come si è detto, il 100% degli 8.054 comuni ospita sul proprio territorio almeno un impianto alimentato da fonti rinnovabili (secondo una progressione costante che ha visto il numero dei comuni rinnovabili passare dai 3.190 del 2008 ai 7.937 del 2013), ma cresce anche, toccando quota 29, il numero dei comuni già rinnovabili al 100%, ovvero, completamente auto-



sufficienti dal punto di vista della copertura dei fabbisogni di elettricità e di calore (per illuminazione, riscaldamento, acqua calda per usi sanitari, elettricità) grazie all'impiego delle sole fonti rinnovabili: dal solare fotovoltaico (FV) al solare termico, dalle biomasse (a filiera corta), alla geotermia (a bassa entalpia), dal mini-idroelettrico e all'eolico, escludendo, quindi, nel computo di Legambiente, i comuni il cui fabbisogno energetico è coperto in parte anche da impianti geotermici ad alta entalpia e dai grandi bacini idroelettrici. Parametri e criteri di selezione rigorosi che riducono i potenziali candidati alla medaglia d'oro



Il Vecchio Continente si è posto alla testa della transizione verso un'economia *low-carbon*

dei comuni rinnovabili al 100%, se solo consideriamo che i comuni italiani che producono più elettricità di quanto ne consumano sono ben 2.629.

Tornando ai magnifici 29 energeticamente autosufficienti, sono presenti in maggior parte nella provincia autonoma di Bolzano (20) e, a seguire, in quella di Trento (4) e di Aosta e Sondrio (2 per ciascuna). Tra i comuni di maggiori dimensioni, autosufficienti dal punto di vista elettrico, distribuiti dal nord a sud del nostro paese, spiccano quelli di Cuneo, che con un mix di cinque fonti rinnovabili (fotovoltaico, mini-idro, geotermia, biogas e biomassa) copre il 100% del fabbisogno elettrico dei residenti; Foggia, che soddisfa la domanda elettrica delle famiglie con 3 tecnologie (FV, eolico e biogas); Terni che raggiunge questo risultato con 5 tecnologie (FV, mini-idro, biogas, biomassa, bioliquid); infine Lecce che ottiene l'autosufficienza con FV ed eolico.

Buone notizie, visto che la transizione all'era post-fossile piuttosto che un *optional* va considerata una strada obbligata. E per più di una ragione. Insieme ai fattori ambientali che impongono di ridurre le emissioni di gas serra, ci sono motivi economici (il raggiungimento del *peak-oil* renderà l'estrazione del petrolio anche economicamente oltre che energeticamente svantaggiosa), e geo-politici. Infine, per un paese come il nostro, che nel 2012 ha pagato una bolletta energetica record di 64 miliardi di euro, il passaggio a un

sistema energetico *low-carbon* va perseguito anche per obiettivi squisitamente di bilancio.

LO SHALE GAS SI RIVELERÀ UNA “BOLLA ENERGETICA”

Quanto poi al nuovo miraggio energetico, quello dello *shale gas* a basso prezzo *made in Usa*, secondo Gianni Silvestrini, direttore scientifico di Kyoto Club, si tratta di una “bolla energetica” destinata a sgonfiarsi, a causa «dell’elevatissimo tasso di declino della produzione dei pozzi e degli enormi capitali necessari per tamponare il calo di produzione», come scrive sul numero di aprile-maggio 2014 della rivista *QualEnergia*. I numeri citati da Silvestrini parlano chiaro: «Nel 2012 sono stati spesi 42 miliardi di dollari per perforare settemila nuovi pozzi a fronte di entrate per 32,5 miliardi di dollari dalla vendita del gas». Per non parlare del fatto che si tratta di tecniche estrattive ad alto impatto ambientale.



In Europa, dal 2012, le energie rinnovabili coprono i consumi finali, per un totale del 14,4%

Fallite le varie conferenze mondiali sul clima che non sono state in grado di fissare la nuova strategia post-Kyoto (il prossimo appuntamento è fissato per l’autunno del 2015 a Parigi), a motivare la transizione energetica restano i vincoli europei, vecchi e nuovi. Se l’Italia ha sostanzialmente centrato gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ eq che si era data sottoscrivendo il Protocollo di Kyoto, ed è in dirittura d’arrivo per rispettare anche quelli del “Pacchetto Clima-energia 20,20,20” dell’Unione Europea (meno 20% di emissioni di CO₂, più 20% di impiego delle rinnovabili sui consumi finali di energia al 2020), bisogna che si attrezzi per tempo per rispondere ai nuovi obiettivi al 2030 che la Ue deve fissare in funzione del rispetto dell’impegno che ha preso di ridurre dell’80%-90% le emissioni di gas serra al 2050. Proprio sulla modulazione di questi obiettivi si gio-

cherà una delle prime battaglie politiche all’interno e tra gli organi che guideranno l’Unione Europea nel prossimo quinquennio. Un antipasto di questo confronto ci è già stato servito nel primo trimestre di quest’anno (l’ultimo della passata legislatura), quando Commissione Barroso e Parlamento europeo si sono scontrati sugli obiettivi da imporre all’Unione Europea da qui al 2030: mentre la Commissione era a favore dell’obiettivo del 27% di consumi finali di energia coperti dalle rinnovabili, il Parlamento europeo era per il 30%. A marcare ulteriormente questo braccio di ferro si è aggiunta la mancata indicazione, da parte della Commissione, di un obiettivo vincolante in materia di efficienza energetica. Mentre il target proposto di riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ è apparso del tutto insufficiente rispetto alla necessità di abbassarle del 80-90% al 2050, che richiede di attestarsi al 2030 su un 55%.

EUROPA LEADER DEL POST FOSSILE

La nuova strategia energetica della Ue incrocia inoltre i destini di un auspicato *Green New Deal* europeo e la possibilità di creare nuova occupazione pulita, a cominciare dal potenziale rappresentato dall’efficienza energetica, tipica opzione *win-win*. Con un *target* vincolante di efficienza energetica molto modesto (30% al 2030) capace di orientare politiche e investimenti nei settori dell’edilizia, dei trasporti, delle politiche urbane e dell’industria – scrive Monica Frassoni nel suo contributo al libro *Un’altra Europa. Sostenibile, democratica, paritaria, solidale* – si possono: a) risparmiare fino a 50 miliardi di euro all’anno, somma equivalente alla vendita di energia elettrica dell’intera Francia nel 2011; b) creare ogni anno 1.500.000 posti di lavoro; c) ridurre del 40% la spesa per le importazioni di risorse energetiche, che nel 2011 ammontavano a 573 miliardi di euro; d) ridurre di circa un terzo le emissioni totali della Ue; e) risparmiare circa 30 miliardi di euro all’anno evitando di costruire nuove infrastrutture. Né l’Europa, dopo avere guidato la transizione all’era post-fossile sottoscrivendo il Protocollo di Kyoto

e approvando il pacchetto “Clima-energia 20, 20, 20”, che hanno contribuito ad aumentare, nella Ue, la percentuale di consumi energetici finali coperti dalle rinnovabili - passati dall’8,5% del 2005 al 14,4% del 2012, con la previsione di superare agevolmente il 20% al 2020 - può rinunciare alla leadership che si è conquistata come battistrada nel cammino verso la de-carbonizzazione del sistema energetico, pena la perdita di posizioni sul terreno dell’innovazione tecnologica a vantaggio di Cina e Usa, che stanno investendo massicciamente in questi settori. Ovviamente non la pensa così la lobby europea dei fossili, che in questi anni ha goduto di buon ascolto a Bruxelles, se solo consideriamo la fetta di incentivi di cui hanno beneficiato i fossili: mentre sui media impazzava la guerra alle rinnovabili super sovvenzionate, si è appreso un dato (richiamato da Monica Frassoni nel libro citato) che rovescia il panorama: «I sussidi pubblici totali per la produzione energetica nella Ue nel 2011 ammontavano a 26 miliardi di



In Europa, nel 2020, le energie rinnovabili supereranno di gran lunga il 20% dei consumi finali

euro per i combustibili fossili (a cui vanno aggiunti 40 miliardi di euro per le spese sanitarie correlate), a 35 miliardi per l’energia nucleare e a 30 miliardi per le energie rinnovabili». Dipenderà adesso dal nuovo Parlamento europeo e dalla nuova Commissione fissare traguardi ambiziosi al 2030, aprendo la strada a quelli ancora più stringenti per il 2050 per l’uscita dall’era fossile. Nella consapevolezza che il tandem energetico con cui pedalare verso l’età solare post-fossile deve avere due ciclisti sui sellini: l’efficienza energetica per ridurre i consumi, e le fonti rinnovabili per coprire con l’energia verde la domanda residua. Rispetto all’Italia, secondo Silvestrini va programmata una fase di transizione finalizzata a ridurre la dipendenza dall’import di gas naturale accelerando, sul fronte della domanda, l’introduzione di pompe di calore ad alta efficienza, caldaie a bio-

massa e solare termico, e favorendo la diffusione delle rinnovabili elettriche, in particolare del fotovoltaico, ormai avviato alla cosiddetta *grid parity* e a reggersi senza incentivi, e infine lanciare il biometano (ottenuto da scarti agroindustriali, discariche, mega allevamenti, depuratori). Sempre sul fronte della domanda, bisogna poi puntare sulla riqualificazione energetica degli edifici: con un taglio annuale dei consumi dell'1,5% nel settore civile, in dieci anni si arriverebbe a risparmiare l'equivalente di oltre un terzo (8 miliardi di metri cubi) dell'importazione di gas metano dalla Russia (pari a 22 miliardi di metri cubi). E si ridarrebbe fiato al settore dell'edilizia, particolarmente bastonato oggi dalla crisi economica, per di più senza consumare suolo vergine. Riconfermando una volta di più che le ragioni dell'ambiente vanno più che mai a braccetto con quelle dell'economia. Il completamento della transizione all'era post-fossile non sarà indolore per i grandi produttori di energia che hanno investito enormi capitali in mega centrali a gas, nei rigassificatori, nell'impiantistica collegata, né per l'indotto di settore. Ma, come ci ha ricordato Ispra il 19 agosto in occasione dell'*Earth Overshoot Day*, "la data in cui l'umanità ha esaurito il suo budget ecologico disponibile per un anno", da quel giorno fino al 31 dicembre "utilizzeremo risorse oltre il limite. Dopo questa data manterremo, infatti, il nostro debito ecologico, sottraendo beni e servizi al futuro perché gli ecosistemi non sono più in grado di rigenerarli". In questo panorama, i comuni italiani possono fungere da motore verde della transizione: attraverso lo strumento dei piani energetici locali e opportune politiche in materia, ad esempio, di illuminazione pubblica, mobilità, uso del territorio, riduzione/riciclo/gestione dei rifiuti, riqualificazione energetica possono incidere, in maniera diffusa sul territorio nazionale, sulle emissioni climalteranti nei settori civile-residenziale e della mobilità, oltre a favorire, con "gli acquisti verdi" della pubblica amministrazione, i settori della *green economy*.

L'insostenibile *carbon footprint* dei pannelli solari cinesi

Stefano Pisani

In alcuni casi saranno anche più economici, ma hanno un'impronta di carbonio più elevata rispetto a quelli europei. I pannelli fotovoltaici cinesi inquinano molto di più. Lo dimostra un nuovo studio dalla Northwestern University e dell'Argonne National Laboratory. La ricerca ha esaminato i costi ambientali della produzione in vista di un risparmio economico sia per il produttore che per il consumatore

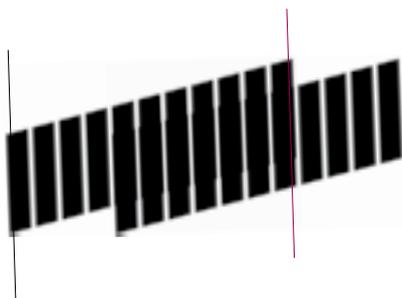
Per gli europei, comprare pannelli solari cinesi potrà pure essere conveniente, in termini economici, ma in termini ambientali potrebbe rivelarsi decisamente svantaggioso.

Secondo uno studio di recente pubblicazione, infatti, i pannelli solari fabbricati in Cina fanno registrare una *carbon footprint* (impronta del carbonio) complessiva più intensa rispetto a quelli realizzati negli impianti europei: l'impronta di carbonio cinese sarebbe addirittura grande circa il doppio di quella del nostro continente. La ricerca¹ è stata condotta dagli scienziati americani della *Northwestern University* e dell'*Argonne National Laboratory* del Dipartimento dell'Energia Usa, che hanno anche dimostrato che, in Cina, il consumo di energia durante la produzione è sostanzialmente superiore. Il report ha confrontato energia sfruttata e emissioni di gas serra che si verificano durante il processo di fabbricazione dei pannelli solari in Cina e Europa. L'impronta del carbonio è un indicatore ambientale che permette di misurare l'impatto di una determinata attività sul clima del Pianeta. Si tratta di un parametro che esprime dunque l'incidenza che le emissioni di gas clima-alteranti hanno sui cambiamenti climatici di origine antropica, la cui unità di misura è il kg di CO₂ e (CO₂ equivalente). «Abbiamo stimato che la *carbon footprint* di un pannello solare sia circa il doppio quando viene fabbricato in Cina e usato in Europa, rispetto a quelli che vengono prodotti in stabilimenti europei e usati nell'ambito dell'Europa» ha spiegato Fengqi You, docente di chimica e ingegneria biologica alla *Northwestern University*. Se dunque lo spostamento della fabbricazione di pannelli solari dall'Europa alla

Cina può sembrare una opzione economicamente vantaggiosa, alla fine questa scelta potrebbe risultare meno sostenibile per il ciclo di vita dell'energia e in una prospettiva ambientale, si legge nello studio pubblicato sulla rivista *Solar Energy*. Un discorso che, ovviamente, diventa molto più stringente soprattutto considerando che la motivazione con cui spesso si incoraggia l'uso dei pannelli solari è proprio quella di riuscire ad assicurare un futuro più sostenibile.

L'ANALISI DEL CICLO DI VITA DEL FOTOVOLTAICO CINESE

Il gruppo di scienziati ha effettuato una valutazione sistematica, chiamata tecnicamente "analisi del ciclo di vita", per riuscire a ottenere dati precisi che chiarissero tutti gli aspetti dell'impronta di carbonio dei processi coinvolti nella fabbricazione dei pannelli. L'analisi del ciclo di vita tiene conto della totalità dell'energia utilizzata per fare un determinato prodotto: energia relativa all'estrazione delle materie prime dalle miniere, carburante per trasportare materiali vari, elettricità per alimentare le industrie in cui avvengono i processi di trasformazione e così via. In questo modo si ottiene un quadro più accurato della quantità di energia consumata e prodotta e dell'impatto ambientale della fabbricazione e dell'uso di un pannello solare. Assumendo che un pannello sia composto da silicio, il materiale di gran lunga più comune dei pannelli solari, e che venga installato per esempio nell'Europa meridionale, che è un'area tipicamente soleggiata, se questo è fatto in Cina impiega dal 20 al 30% di tempo in più per produrre energia sufficiente ad ammortizza-



re l'energia utilizzata per trasportarlo lì. L'impronta di carbonio risulta alla fine circa due volte più elevata. I costi energetici comportati dal trasporto del pannello solare alla sua destinazione finale sono notevolmente alti se esso, come accade per circa nel 60% di tutte le installazioni solari, viene trasportato per esempio in Germania e Italia. Il risultato, in questi casi, è una impronta di carbonio ancora peggiore. In questo contesto, i ricercatori hanno poi confrontato tra loro la *performance* ecologica delle diverse tipologie di pannelli solari al silicio attualmente diffusi. I pannelli solari monocristallini sono migliori nella raccolta di energia, ma impiegano più tempo per compensare l'energia utilizzata per la loro fabbricazione (la quale richiede una grande intensità energetica). Subito dopo, in questa graduatoria, ci sono i pannelli policristallini, seguiti da quelli a nastro di silicio, che sono più facili da produrre ma meno efficienti anche se, tuttavia, i loro tempi di compensazione sono più brevi.

Il grafico di figura 1 sintetizza bene la situazione. Sull'asse verticale è indicato il numero di anni che un pannello solare deve funzionare per generare energia sufficiente a compensare quella utilizzata per la sua fabbricazione. A causa delle minori regole energetiche in Cina, la produzione dei pannelli in questo paese richiede più energia (CN rappresenta la Cina e RER indica l'Europa). I colori delle barre rappresentano i contributi energetici delle diverse fasi di realizzazione del pannello solare: per esempio, "Si

(RER). Le barre colorate indicano sempre i differenti apporti relativi alle varie fasi della composizione del pannello. Guardando queste stime, si nota che l'impronta di carbonio per il silicio policristallino è di circa 32g di CO₂ e / kWh per i pannelli europei e 68g per i pannelli cinesi.

CINA, SUPERPOTENZA DEL FOTOVOLTAICO

Nel campo della fabbricazione dei pannelli solari termici e fotovoltaici, i produttori cinesi hanno ormai di gran lunga superato quelli europei, proprio sfruttando il vantaggio che deriva loro dall'essere più competitivi nel prezzo, anche se lasciano a desiderare sotto il profilo della qualità. Una situazione che ha determinato una vera e propria inondazione mondiale di questo fotovoltaico cinese poco sostenibile: la Cina esporta circa il 90% dei suoi pannelli solari in Europa e negli Usa, è il più grande produttore di pannelli solari del mondo ed è titolare di più del 60% del mercato globale del fotovoltaico, secondo i dati del *China Photovoltaic Industry Alliance* e dell'*Earth Policy Institute*. In Italia, in particolare, le importazioni dalla Cina sono molto ingenti, dato che nel nostro paese sono presenti cinque colossi cinesi del fotovoltaico e dieci altre aziende costruttrici, ognuna della quale produce più di 1GW di energia. Lo strapotere cinese è abbastanza evidente anche dal grafico sotto, che riporta dati relativi ai dieci maggiori produttori di pannelli solari del mondo, sette dei quali sono cinesi. La prima azienda europea, il gruppo REC, compare al quattordicesimo posto.

La Cina (figura 3) ha recuperato terreno anche nel fotovoltaico domestico, settore nel quale fino a pochi anni fa accusava qualche ritardo. Nel 2013, la Cina ha incrementato la produzione da impianti di questo genere di 11.300 megawatt, il più grande aumento fotovoltaico registrato da qualunque paese in un anno. Con i suoi 18.300 megawatt, ora la Cina è seconda solo alla Germania in questo settore. Più della metà del complesso del nuovo fotovoltaico cinese nel 2013 è stato poi installato nelle pro-



I pannelli fotovoltaici prodotti in Cina hanno una maggiore impronta complessiva di carbonio

Feedstock" indica la quantità di carbonio emesso durante l'estrazione e la lavorazione del silicio grezzo. Le maggiori differenze tra Europa e Cina si registrano proprio a carico di questa voce.

Nel grafico di figura 2, invece, è possibile vedere l'impronta di carbonio complessiva di diversi tipi di pannello solare fabbricato in Cina (CN) o in Europa

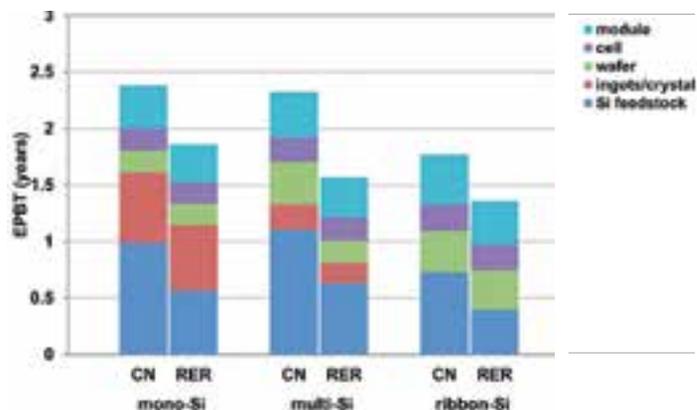


figura 1

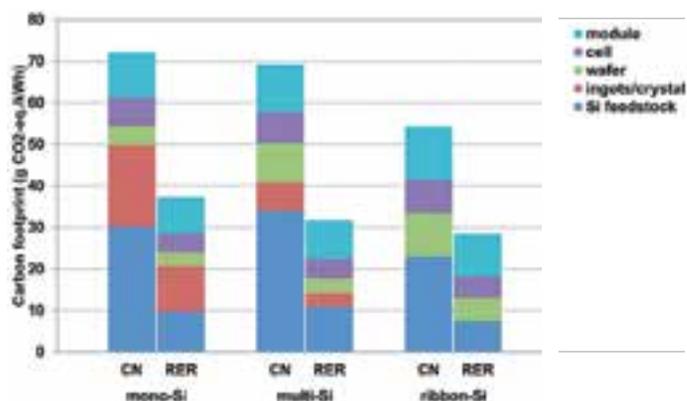
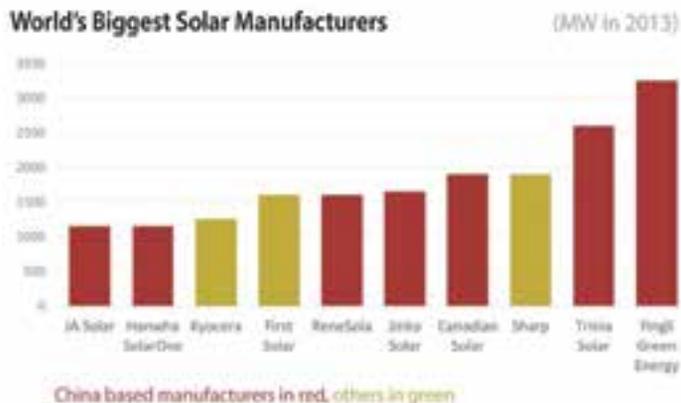


figura 2



fonte: IHS / shrinkthefootprint.com

figura 3

vince occidentali del Gansu, di Xinjiang e Qinghai, lontano dai centri abitati. E il suo dinamismo nello sfruttamento dell'energia solare non accenna a rallentare. Infatti, un ulteriore progetto della portata di 320 megawatt è stato completato alla fine del 2013 accanto alla diga idroelettrica Longyangxia nel Qinghai e, infine, a maggio di quest'anno il governo cinese ha annunciato di voler raggiungere l'obiettivo di 70.000 megawatt entro il 2017.

UNA REGOLAMENTAZIONE AMBIENTALE INSUFFICIENTE

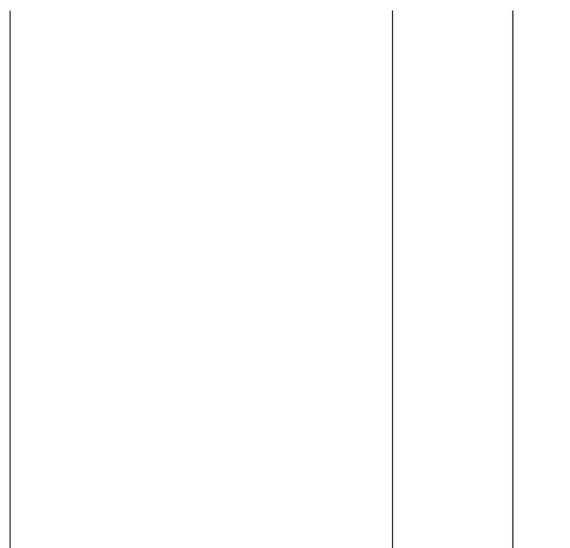
Una delle principali cause di questa situazione di squilibrio è che la Cina, rispetto all'Europa, presenta degli standard ambientali inadeguati e un'efficienza decisamente minore nei suoi impianti e nelle sue fabbriche, per non parlare del fatto che ricava moltissima elettricità dal carbone e da altre fonti non rinnovabili. Il carbone è infatti la principale fonte energetica della Cina, che brucia quasi la metà di tutto il carbone che viene consumato a livello globale. «E' necessaria una grande quantità di energia per estrarre e elaborare il silicio in modo da usarlo per i pannelli solari. Il trend della Cina è di produrre energia da fonti più 'sporche' e meno efficienti, rispetto all'Europa. Questo divario si potrà colmare probabilmente nel tempo, mano a mano che la Cina rafforzerà le sue normative ambientali» ha dichiarato Seth Darling, che lavora all'Argonne National Laboratory e che è



I moduli di fabbricazione asiatica hanno un impatto ambientale maggiore rispetto a quelli europei

tra gli autori dello studio. Grazie all'abbassamento dei costi di produzione e agli incentivi statali, la Cina è passata da un ruolo relativamente piccolo nella produzione fotovoltaica, al giro del secolo scorso, al protagonismo odierno. Fino a pochi anni fa, questo paese si è ben guardata dall'imporre specifici limiti ambientali ed energetici ai suoi produttori di pan-

nelli solari. Nel 2010, però, il governo centrale ha cominciato ad attivarsi per frenare l'espansione cieca del settore. Qualche mese fa, su *Nature* è stata pubblicata una lettera in cui si invitava la Cina a fare di più per alleviare il danno causato dall'industria solare nazionale. In questo testo, si sottolineava l'importanza di migliorare il trattamento dei rifiuti, il monitoraggio e l'educazione ambientale, per evitare gli effetti indesiderati causati da una tecnologia altrimenti preziosa. Sebbene ancora insufficienti, sono arrivati segnali incoraggianti in questa direzione: nel 2011, per esempio, le autorità cinesi hanno sospeso la produzione in un impianto di pannelli solari nella provincia di Zhejiang dopo giorni di proteste da parte dei residenti contro le emissioni dalla fabbrica che inquinavano l'aria e l'acqua nelle vicinanze. Per favorire una produzione più sostenibile di celle solari, gli autori dello studio suggeriscono infine «l'introduzione di una sorta di tariffa aggiuntiva che tenga conto della differenza tra l'impronta di carbonio e l'efficienza energetica nelle diverse regioni di produzione» ha dichiarato Dajun Yue, della *Northwestern*, tra gli autori della ricerca.

**note bibliografiche**

¹ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038092X14001935>



Ritratti di luce - installazione video / 2014

Quale energia dopo il petrolio?

Intervista ad Angelo Moreno, presidente dell'Associazione Italiana Idrogeno e Celle a Combustibile

Romualdo Gianoli

Negli anni '60 del Novecento il famoso (e controverso) scienziato britannico Fred Hoyle così scriveva a proposito del futuro della civiltà umana: «Noi abbiamo o avremo presto, esaurito i prerequisiti fisici per quanto riguarda questo pianeta. Finito il carbone, finito il petrolio, esauriti i metalli, nessuna specie per quanto capace potrà compiere la lunga scalata dalle condizioni primitive a una tecnologia di alto livello. Questo è un *one-shot affaire*. Se falliamo, questo sistema planetario fallisce, per quanto riguarda l'intelligenza¹».

Insomma, per Hoyle l'umanità ha una sola *chance* di evolversi pienamente e se non dovesse riuscirci prima di aver esaurito tutte le materie prime e le fonti energetiche, non lo farà mai più. Non è un caso, dunque, che questa frase sia stata citata da Richard Duncan, l'autore della famosa (e ancor più controversa) teoria di Olduvai², che pronostica per la civiltà umana un apice dell'evoluzione legato al picco di produzione energetica da combustibili fossili superato il quale, non resterebbe che un lungo declino verso una nuova e definitiva età della pietra.

Ora il caso vuole che, secondo un recente rapporto della *British Petroleum*, basato su dati del 2013³, sul nostro pianeta esisterebbero ancora riserve provate di petrolio e gas naturale, sufficienti a mandare avanti il mondo agli attuali livelli di consumo per altri 50 anni. E dopo, che succederà? Già, perché il problema non è tanto stabilire *quando* finiranno i combustibili fossili (perché è ovvio che prima o poi finiranno), ma di capire se c'è un'alternativa praticabile già da ora per sostituirli, assicurandoci così una disponibilità di energia tale da evitare il declino della nostra civiltà. Ne abbiamo parlato con Angelo Moreno dell'ENEA, tra i massimi esperti italiani

del settore idrogeno e tecnologie collegate, presidente dell'Associazione Italiana Idrogeno e Celle a Combustibile "h2it" ed esperto di politiche energetiche nazionali ed europee. «Non esiste risposta alla questione, la *silver bullet*, come dicono gli americani. La risposta alle sfide che abbiamo davanti sarà un mix di varie tecnologie; fra queste idrogeno e celle a combustibile hanno un ruolo fondamentale. Quindi alla domanda se l'idrogeno sarà il combustibile del futuro rispondo sì, ma non basterà, dovrà essere affiancato da altre tecnologie e dovrà far parte di un sistema energetico complesso».

Perché ripone tanta fiducia nell'idrogeno come combustibile del futuro?

Perché sostituire i combustibili fossili con l'idrogeno e le tecnologie basate sulla combustione con le celle a combustibile – nelle quali peraltro non c'è alcuna combustione – aumenterebbe l'efficienza e dunque servirebbe un minor uso di combustibile. Diminuirebbe la produzione di CO₂, qualora l'idrogeno fosse prodotto da combustibili contenenti carbonio o la azzererebbe del tutto, qualora l'idrogeno fosse prodotto da fonti rinnovabili. Non produrrebbe alcun tipo di inquinamento locale, ma solo acqua; niente ossido di zolfo, ossidi di azoto o particolato, né incombusto, né monossido di carbonio. Inoltre, l'idrogeno può essere prodotto in tantissimi modi diversi: a partire dagli attuali combustibili fossili o da qualsiasi biomassa primaria, cioè prodotta a fini energetici (è una scelta che non prediligo) o da biomassa secondaria, cioè derivata dai rifiuti. Può essere prodotto dall'acqua in vari modi: elettrolisi, con processi chimici di *water splitting*, per termolisi, sfruttando

fonti rinnovabili e non. Ma anche per via biologica, usando batteri o alghe in grado di produrre direttamente idrogeno. Può, infine, essere prodotto con sistemi ad altissima efficienza sempre basati sulle fonti rinnovabili che, se pure a livello di laboratorio, sono molto promettenti e pieni di "fascino". La fonolisi, ad esempio, rompe la molecola dell'acqua usando il suono e sfruttando i fenomeni della risonanza; la cosiddetta "foglia artificiale", capace di fare una specie di fotosintesi sfruttando direttamente la luce solare, solo che invece di produrre ossigeno produrrà direttamente idrogeno. E poi l'idrogeno può essere usato in tanti modi e può sostituire gli attuali combustibili in tutti i sistemi energetici previo alcune modifiche delle tecnologie di trasporto, generazione di potenza, cogenerazione, trigenerazione, ecc. E non dimentichiamo che l'idrogeno può essere un ottimo modo per accumulare energia e bilanciare le reti ottimizzando, così, l'impiego delle fonti rinnovabili che, come è noto, sono aleatorie e intermittenti. Anche l'accumulo di eccessi di energia rinnovabile (che altrimenti andrebbe sprecata) nei momenti in cui c'è poca domanda o un eccesso di produzione, utilizzando l'elettricità in surplus per produrre idrogeno da elettrolisi dell'acqua, comincia a essere visto come una delle soluzioni più promettenti.

Ma allora, se è tutto così bello, perché l'idrogeno non si è ancora imposto su scala globale come vettore primario di energia?

Innanzitutto l'idrogeno non esiste in natura ma va prodotto usando energia. Come l'elettricità anche l'idrogeno è definito un vettore energetico, solo che mentre l'elettricità è distribuita attraverso una rete di

■
■

cavi, l'idrogeno sarà distribuito attraverso una rete di tubi. E questo ci porta al discorso sicurezza. Direi, però, che è un falso problema, nel senso che sappiamo come trattarlo e quali misure adottare per rendere sicura la distribuzione e l'uso dell'idrogeno, così come accaduto per il metano o il GPL. Tra l'altro, l'idrogeno è già prodotto, distribuito e usato in grandissime quantità dall'industria chimica e alimentare (500 milioni di metri cubi all'anno una parte dei quali distribuita attraverso qualche migliaio di chilometri di idrogenodotti). Anche per i trasporti l'idrogeno ha già diverse soluzioni tant'è che nel mondo esistono circa 300 distributori di idrogeno e molti altri seguiranno nell'immediato futuro: nella sola Germania dovrebbero diventare 400 nel 2023. Inoltre, già due importanti case automobilistiche – la Hyundai e la Toyota – hanno annunciato la produzione e la messa su strada di auto a celle a combustibile e idrogeno e a breve seguiranno la Daimler e tutte le grandi case automobilistiche, tranne una ... la FIAT.

Ma soprattutto, tra gli ostacoli, c'è il problema dei costi perché l'idrogeno costa più di quanto dovrebbe e quindi se oggi dovessimo fare una scelta basata esclusivamente sul suo costo dovrei dire, in tutta onestà, che non conviene.

Se facciamo una vera analisi costi/benefici, cioè un'analisi multi-criterio dove inseriamo non solo i parametri economici ma anche i vantaggi e i danni evitati, l'idrogeno diventa una scelta "conveniente" anzi, direi, doverosa già da oggi. Perché allora non si fa? Perché mentre sono molto evidenti i soldi che si spendono per comprare l'idrogeno, non sono altrettanto evidenti i vantaggi e i danni evitati e quindi non sono evidenti le ragioni che lo renderebbero appetibile già da oggi.

Alla luce di tutto questo, qual è l'atteggiamento dell'Europa e dell'Italia in particolare nei confronti dell'idrogeno?

Complessivamente l'Europa dipende per il 50% dai combustibili fossili di importazione e ogni giorno spende un miliardo di euro per acquistarli. Questa percentuale, però, è giudicata troppo elevata per garantire la stabilità economica ed evitare la "ricattabilità" da parte dei paesi produttori. Così la diminuzione della dipendenza da fonti esterne (il cosiddetto *secure supply*) è uno degli obiettivi prioritari

dell'Europa in campo energetico (direttiva 20-20-20)⁴. A questo scopo nel 2003 il parlamento europeo ha varato ufficialmente la "Visione Idrogeno" elaborata da un gruppo di scienziati di fama mondiale tra i quali anche Carlo Rubbia⁵.

Il documento prevede che l'idrogeno e le celle a combustibile giochino un ruolo fondamentale nella decarbonizzazione della società, prevista nell'arco di circa 50 anni, 2000-2050. Sulla base di questa visione è stata poi elaborata una *road map* che individua, con una cadenza temporale di dieci anni, le tappe intermedie per giungere all'obiettivo finale. Un obiettivo ambizioso, inizialmente riassunto dalla frase: "2050, la società dell'idrogeno" ridimensionata, poi, nella versione ufficiale con: "2050, una società orientata all'idrogeno". Ho personalmente partecipato al gruppo di supporto che ha elaborato la *road map* europea⁶ e credo che comunque l'Europa stia facendo la sua parte per rispettare le scadenze. Ciò vuol dire che continuando così, al 2050 dovremmo avere una società nella quale almeno il 50% dell'energia verrà dall'idrogeno, prodotto principalmente da fonti alternative e da sistemi ad altissima efficienza in grado di sfruttare in maniera diretta l'energia solare o altre fonti alternative.

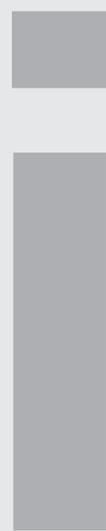
La situazione italiana è ben peggiore perché la dipendenza dal fossile importato sale all'85% con un costo compreso tra i 65 e i 70 miliardi di euro annui. Ciò implica una forte sensibilità alle variazioni del mercato e la dipendenza da nazioni instabili. Questa situazione richiederebbe una maggiore attenzione da parte dei nostri politici per la definizione di una politica energetica di breve, medio e lungo termine che ci porti almeno allo stesso livello dell'Europa. La "Strategia Energetica Nazionale" (un documento di cui si sono perse le tracce o che sembra non aver prodotto azioni concrete) è un piano molto ambizioso che prevede che l'Italia, grazie all'espansione delle rinnovabili anche nei prossimi anni, riduca la dipendenza al 67% con un risparmio di ben 10-15 miliardi di euro all'anno. Alla luce di questi dati verrebbe spontaneo domandarsi perché non pensare a fare di più magari rispettando l'impegno di decarbonizzare

la nostra società entro il 2050. Ma intanto, in questo vuoto decisionale i grandi enti energetici determinano le strategie e fanno, direi anche giustamente, i loro interessi. Ma dove sono, invece, gli interessi dei cittadini? E' la politica che dovrebbe mediare e trovare una soluzione di compromesso che salvaguardi gli uni e gli altri, perché uno dei fattori che impediscono lo sviluppo dell'idrogeno è proprio il conflitto che si sta generando con gli strenui sostenitori delle fonti fossili.

Ma allora quale potrebbe essere una soluzione per superare questi ostacoli?

Il nodo cruciale è che sarà necessaria una vera e propria rivoluzione non solo tecnologica, ma anche mentale e molte cose dovranno cambiare. Iniziando dal far capire che anche il problema del maggior costo dell'idrogeno va rivisto. Si dovrebbe chiedere ai cittadini: volete pagare il vostro combustibile solo un euro e avere una pessima qualità della vita e spendere quasi un altro euro in medicine, ospedali, funerali o preferite spendere il doppio ma non rischiare di ammalarvi o di morire e respirare aria pulita? E' troppo comodo altrimenti menzionare solo il costo del kWh senza tenere conto dei danni e degli effetti che la sua produzione e distribuzione provocano.

E poi c'è la necessità di garantire l'accesso all'energia. Oggi qualche miliardo di persone non ha accesso all'energia, così come la intendiamo noi: interruzione-elettricità, chiavetta-gas. Garantire loro un "più facile" accesso all'energia con tecnologie relativamente semplici e adatte alla produzione sul posto, in maniera autonoma, sarebbe un modo per aiutarli a essere autosufficienti e a crescere nei loro paesi e anche un modo per stabilizzare i flussi migratori. Riprendendo un concetto espresso da Jeremy Rifkin⁷ anche da altri, il sole, le rinnovabili e lo stesso idrogeno sono fonti/vettori energetici "democratici" che possono essere alla portata di tutti. E forse è proprio questo il problema: chi in qualche modo vuole continuare a governare le sorti del mondo non apprezza questa idea di democrazia.



Riferimenti bibliografici

¹ Fred Hoyle, Of men and galaxies, 1964.

² Sull'argomento si veda il seguente link: <http://www.oilcrisis.com/duncan/olduvaitheorysocialcontract.pdf>

³ BP Statistical Review of World Energy June 2014 full report, disponibile al seguente link: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/statistical-review-downloads.html>

⁴ Sul cosiddetto "pacchetto clima-energia 20-20-20" si veda il seguente link: <http://www.energiaenergetica.enea.it/politiche-e-strategie-1/politiche-e-strategie-in-europa-1/strumenti-di-indirizzo/il-pacchetto-20-20-20.aspx>

⁵ Il documento è consultabile integralmente al seguente link: http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/hydrogen-report_en.pdf

⁶ La roadmap è visualizzabile al seguente link: <http://spa.casaccia.enea.it/mostre/na-energymed05/180x100road.pdf>

⁷ Jeremy Rifkin, Economia dell'Idrogeno, 2007.

Open science: più scienza, più trasparenza

Cristiana Pulcinelli

L'Open Science è una necessità in un mondo dove si può comunicare tutto a tutti in tempo reale. Trasparenza, condivisibilità dei dati, pubblicazione su riviste open access, sono elementi da cui non si può prescindere se si vuole davvero una scienza aperta. Rendere pubblici dati sensibili può avere qualche rischio, ma la maggiore fiducia dei cittadini basta a fare in modo che il "gioco valga la candela"

Nel 2012 la *Royal Society* di Londra – una delle più antiche accademie scientifiche del mondo – ha pubblicato un rapporto dal titolo *Science as an open enterprise. Open data for open science*. Nel testo, redatto da un gruppo di scienziati diretto dal geologo Geoffrey Boulton, si sostiene che la scienza deve essere un'impresa aperta e trasparente. Tutti devono avere la possibilità di analizzare, criticare, rigettare o riutilizzare le nuove conoscenze.

ALLA BASE DELLA RIVOLUZIONE SCIENTIFICA

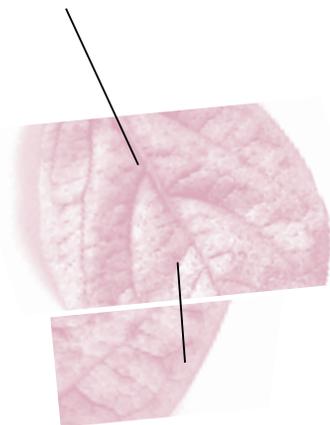
Non si tratta di un'idea del tutto nuova, per la verità. Molti storici della scienza ritengono che alla base della rivoluzione scientifica del XVII secolo ci sia proprio quella che oggi chiameremmo *open science*, ovvero l'idea che la scienza non sia più qualcosa di segreto, un sapere destinato a pochi eletti come invece erano state la magia, l'alchimia, l'astrologia nei secoli precedenti, ma al contrario una conoscenza trasmissibile e destinata a tutti. L'affermazione di questa nuova idea è stata possibile anche grazie alla diffusione delle riviste scientifiche. La prima rivista fu pubblicata nel 1665 proprio dalla *Royal Society*, si chiamava *Philosophical Transactions* e vive ancora oggi. A concepirla fu un teologo e filosofo della natura tedesco di nome Henry Oldenburg, primo segretario dell'accademia scientifica britannica. Oldenburg, come spesso accadeva all'epoca, intratteneva una fitta corrispondenza con le menti più acute del suo tempo, da Spinoza a Leibniz, da Malpighi a Huygens. Nelle lettere gli scienziati, sparsi per tutta Europa, raccontavano le loro ricerche e formulavano

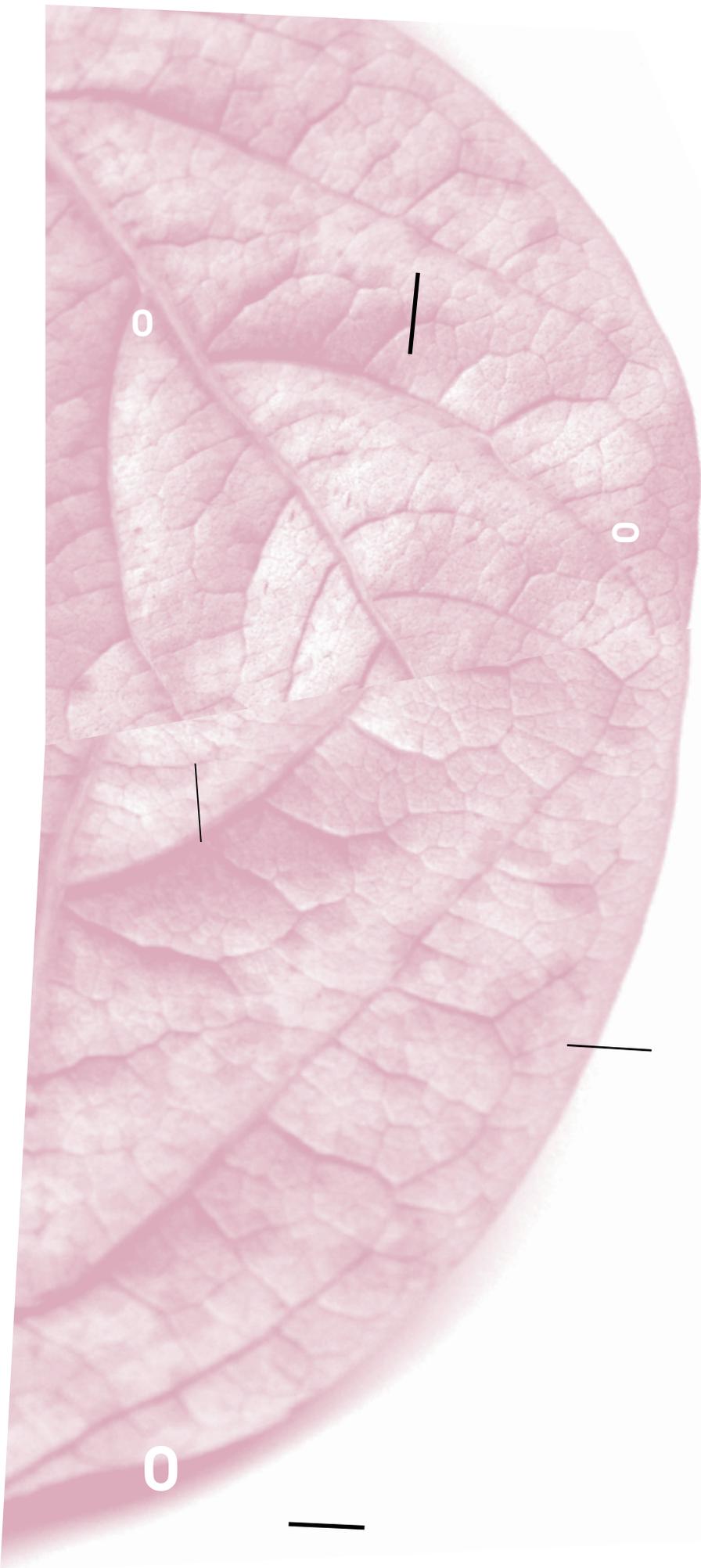
le loro ipotesi. Si trattava naturalmente di carteggi privati fino a che il teologo tedesco non ebbe un'intuizione geniale: perché non renderli pubblici? Convinse così la *Royal Society* a fondare la rivista nella quale gli scienziati potevano pubblicare i risultati dei loro studi.

Due erano le regole che gli autori dovevano seguire: scrivere nella propria lingua invece che in latino e pubblicare, assieme all'ipotesi scientifica, anche le prove – oggi diremmo i dati – che la sostenevano. Questo secondo principio si rivelò davvero importante perché permetteva il controllo e la replicazione degli esperimenti, favorendo quindi l'autocorrezione da parte della comunità scientifica, ma anche la riutilizzazione dei dati contenuti nel lavoro degli altri. Inoltre, Oldenburg chiese a due colleghi di esaminare gli articoli prima della pubblicazione per accertarsi che si basassero su una solida logica, che le prove fossero comprensibili e che le osservazioni fossero originali. Nasceva così la *peer review*, la revisione tra pari, ovvero la pratica sulla quale si è basato tutto il sistema di comunicazione scientifica da allora fino a oggi. Il metodo messo in piedi con le riviste scientifiche ha funzionato bene per tre secoli. Poi sono successe alcune cose.

UNA TEMPESTA DI DATI

La prima cosa che è successa è che la comunità scientifica è aumentata enormemente: dalla fine del XIX secolo a oggi, il numero di ricercatori nel mondo è passato da circa 80.000 unità a oltre 7 milioni. La seconda cosa (strettamente correlata alla prima) è che è cresciuto a dismisura il numero di dati disponibili: c'è chi dice





che ci troviamo nel bel mezzo di una vera e propria tempesta di informazioni che oggi le riviste scientifiche cartacee non ce la fanno più a contenere. Contemporaneamente è aumentato sia il numero delle riviste scientifiche sia il costo degli abbonamenti, arrivando a cifre impossibili da affrontare soprattutto per i paesi poveri del mondo. La *Association of Research Libraries*, un'associazione di biblioteche scientifiche americane, ha valutato che il costo delle riviste specializzate è aumentato del 260% tra il 1986 e il 2003: l'abbonamento di una biblioteca a un singolo mensile specializzato può costare dai 5.000 ai 20.000 dol-

Oldenburg nel 1665 inventò la *peer review*, la revisione tra pari, sulla quale, tuttora, si basa il sistema di comunicazione scientifica

lari ogni anno. Inoltre, la velocità di comunicazione è diventata fondamentale: i decisori politici hanno bisogno sempre più spesso di risposte veloci dalla scienza e i tempi della pubblicazione tradizionale diventano troppo lenti. Ultimo, ma probabilmente primo in ordine di importanza, c'è il cambiamento delle tecnologie della comunicazione: computer, reti velocissime rendono possibile comunicare tutto a tutti in tempo reale.

Tutto questo ha fatto sì che nascesse un movimento per rendere più accessibili contenuti, dati e metodi della ricerca scientifica.

Un movimento che prende il nome di *open science*, ma che contiene in sé concetti diversi tra loro. Secondo quanto scrive Geoffrey Boulton, ad esempio, l'*open science* si compone di tre elementi: 1) fare scienza in modo aperto per quanto riguarda il modo in cui vengono definite le priorità della ricerca e in cui vengono raccolti i dati; 2) rilasciare gli *open data* in modo intelligente; 3) pubblicare in modalità *open access*. Dunque la scienza aperta presuppone dati aperti e riviste ad accesso aperto. Vediamo cosa significano queste tre affermazioni. Il primo punto è chiaro: deve essere trasparente il modo in cui si definiscono le priorità della ricerca e il modo in cui vengono raccolti i dati, cosicché tutti possano controllare se ci siano interessi diversi da quelli scientifici a spingere in una certa direzione la ricerca. Il secondo punto riguarda un

tema più specifico: gli *open data*. I dati devono essere condivisibili (*data sharing*) da tutti coloro che sono interessati. Non solo i dati così come sono stati analizzati dallo studio in questione, ma anche tutti i dati “grezzi” per dir così che normalmente non vengono resi pubblici. Per essere condivisibili però, i dati devono essere accessibili (ovvero, si devono poter trovare facilmente), comprensibili, valutabili (si deve sapere con certezza chi li ha prodotti, riutilizzabili).



Il proliferare di riviste scientifiche e la tempesta di dati su internet fa sì che la conoscenza sia a portata di tutti

Il terzo punto dice che i lavori scientifici così concepiti devono essere pubblicati su riviste scientifiche *open access*. Queste pubblicazioni sono nate alla fine degli anni novanta del secolo scorso, quando l'abbonamento alle riviste scientifiche aveva raggiunto cifre astronomiche, mentre il web prometteva un abbattimento dei costi di distribuzione.

Cominciano così a nascere riviste sul web il cui accesso è libero e gratuito. Nel corso degli anni le riviste *open access* si sono moltiplicate. *Plos One*, una delle prime riviste *open access*, nel 2010 diventa la più grande rivista scientifica per quantità di articoli pubblicati. Il 2011 segna un punto di svolta: più del 50% delle nuove ricerche è reso disponibile gratuitamente on line. Oggi si calcola che il 25% degli articoli sono accessibili al momento della pubblicazione, gli altri lo diventano entro 12 mesi.

LIMITI E RISCHI

La nascita delle riviste *open access* però ha dato adito a numerose polemiche. L'ultima risale a novembre 2013 e a farla scoppiare è stata una delle più prestigiose riviste scientifiche tradizionali, *Science*, che ha dedicato a questo tema un numero speciale sollevando alcune questioni cruciali. Mentre le riviste tradizionali si finanziano attraverso gli abbonamenti – e quindi a pagare sono i lettori – le riviste *open access*

hanno ribaltato il meccanismo di finanziamento: la rivista è gratis per il lettore, ma gli autori degli articoli devono pagare una tassa per la pubblicazione. In sostanza, più articoli, più soldi.

Questo però – suggerisce *Science* – potrebbe favorire la pubblicazione di articoli che in realtà non avrebbero le carte in regola. Per sostenere l'ipotesi, la rivista americana ha pubblicato un articolo di un suo corrispondente, John Bohannon, che ha passato 10 mesi a inviare lavori falsi e incompleti a 304 riviste *open access* ricevendo parere favorevole alla pubblicazione da oltre la metà di esse. *Science* pone quindi prima di tutto un problema di affidabilità dei giornali *open access*.

Accanto a questo problema ne esistono però altri. Ad esempio, il rischio che disseminare alcune conoscenze scientifiche possa rappresentare una minaccia alla sicurezza. Sapere come ricostruire in laboratorio un pericoloso virus, ad esempio, può essere utilizzato da terroristi per scatenare un attacco bioterroristico. In realtà, non è mai avvenuto niente del genere, ma, come dice lo stesso Boulton, sarebbe sciocco pensare che non possa avvenire.

L'altro punto critico è quello che riguarda la *privacy*. Condividere un'insieme di dati che contengono informazioni personali può essere un problema per garantire la riservatezza. Si dovrà pensare a un sistema di governance efficiente.

PIÙ TRASPARENZA, PIÙ SCIENZA

Ma a fronte di questi limiti, i vantaggi offerti dalla *open science* sono molti. Cominciano ad accorgersene anche le istituzioni politiche. Nel 2013 la Casa Bianca chiede alle agenzie governative degli Stati Uniti che si occupano di scienza di rendere gli articoli accessibili entro 12 mesi dalla pubblicazione. La Commissione Europea ha in progetto una richiesta analoga.

I motivi che sono dietro a questa domanda di *open science* sono di tipo utilitaristico: far circolare di più i risultati scientifici favorisce la creazione di nuova conoscenza, rende possibile un trasferimento di *know*

how più rapido e alimenta l'innovazione tecnologica, alla base della crescita economica di un paese. Per i ricercatori fautori dell'*open science*, ci sono molti altri motivi a spingere nella direzione dell'apertura. La *Royal Society* ne individua alcuni che riguardano in modo più specifico la comunità scientifica: conservare la capacità di autocorrezione attraverso l'accesso libero ai dati; alimentare il motore della produzione di nuova conoscenza; sperimentare



La condivisione dei dati fa bene alla scienza. L'*open science* è una realtà che crea una rete di conoscenza

tecnologie per nuove forme di collaborazione. Del resto, ci sono molti esempi a dimostrazione del fatto che una maggiore collaborazione e condivisione dei dati fa bene alla scienza.

Ne citiamo uno per tutti: il caso Sars. Quando, nel 2003, scoppia in Cina un'epidemia di Sars, malattia all'epoca sconosciuta e altamente letale, l'Oms organizza la prima tavola rotonda virtuale riunendo 80 clinici di 13 paesi e, contemporaneamente, chiede a 11 laboratori di eccellenza in nove paesi di creare una rete di ricerca utilizzando *website* securizzati per condividere rapidamente i dati. L'identificazione del virus e lo sviluppo di un test diagnostico vengono così ottenuti in poche settimane, lo scambio di informazioni permette di mettere in atto una serie di misure di controllo che alla fine bloccano la diffusione della malattia. Ma, accanto ai vantaggi per la comunità scientifica, ce ne sono altri che riguardano invece il rapporto tra scienza e società: la trasparenza – dicono i sostenitori dell'*open science* – è condizione essenziale per alimentare la fiducia dei cittadini nella scienza, mentre la comunicazione in rete e *open access* consente un dialogo più fitto tra comunità scientifica e cittadini.

Due obiettivi estremamente importanti oggi che l'impatto della scienza sulla vita di ogni cittadino è così profondo.



Uomo con bambino (dettaglio) - tecnica mista su carta - cm 100 x 70 / 2014

Open Data: una sfida per l'ambiente

Cristina Da Rold

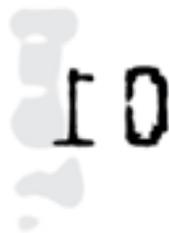
Gli Open Data sono un modo di pensare alla nostra società, la filosofia secondo cui tutti i dati che vengono prodotti dalle pubbliche amministrazioni e dagli enti devono essere resi pubblici ai cittadini stessi in maniera libera e aperta, per fare in modo che tutti possano leggerli, ma soprattutto riutilizzarli e trasformarli in servizi per la comunità

Probabilmente fra cent'anni o magari anche meno, nei libri di storia dei nostri nipoti il termine *Open Data* comparirà tra le parole chiave di questo nostro decennio. Dati aperti, dati grezzi, dati crudi, come vengono da più parti definiti, *Big Data*, per utilizzare una locuzione internazionale, sono senza dubbio nel periodo che stiamo vivendo sinonimo di rivoluzione culturale. Gli *Open Data* sono infatti un modo di pensare alla nostra società, la filosofia secondo cui tutti i dati che vengono prodotti dalle pubbliche amministrazioni e dagli enti che sono mantenuti anche dalle tasse dei contribuenti, devono essere resi pubblici ai cittadini stessi in maniera libera e aperta, per fare in modo che tutti possano leggerli ma, soprattutto, riutilizzarli e trasformare così questi dati in servizi per la comunità.

Tra le due parole, *Open* e *Data*, la più significativa è certamente la prima: *Open*, che caratterizza il pensiero alla base di altre comunità che fanno di questo termine la propria bandiera, come l'*Open Source*, che può essere tradotto come "software aperto", che offre la possibilità ad altri programmatori di modificarne il sorgente per migliorarne le prestazioni in modo totalmente libero. Oppure l'*Open Access*, cioè l'accesso libero a qualsiasi contenuto di interesse pubblico, come per esempio tutto il materiale prodotto dalla ricerca scientifica.

È evidente, dunque, come quella dell'*Open Data* sia una questione strettamente legata al concetto di *copyright* e più precisamente a una sua negazione: si cita la fonte, ovvero chi ha prodotto i dati, ma il loro riutilizzo è assolutamente libero. Sono due le domande che sorgono preliminarmente nel parlare di *Open Data*:

da una parte chi produce i dati e come li rilascia e dall'altra da chi e come questi dati possono essere riutilizzati. I dati di cui si parla sono i dati prodotti essenzialmente dalle pubbliche amministrazioni, quali Comuni, Regioni, Centri pubblici di ricerca, Istituti sanitari, Ministeri; tutti quegli enti cioè che beneficiano delle tasse dei cittadini e che ogni anno sfornano un numero enorme di dossier, report, tabelle, che non vengono diffusi se non tra gli addetti ai lavori. In questo senso i dati ambientali – che si suddividono in dati energetici, come per esempio quelli riguardanti i consumi delle abitazioni in termini di energia, e dati ecologici, quelli cioè che riguardano per esempio l'assetto idrico o l'inquinamento – rappresentano un esempio assai interessante di dati che mese dopo mese vengono prodotti ed elaborati dalle pubbliche amministrazioni stesse, ma che quasi mai sono rilasciati liberamente e in un formato riutilizzabile. Perché rilasciare i dati non significa infatti produrre documenti in formato .pdf - solo per citare il più noto - ma scegliere dei formati specifici come .csv, .kml o .json, pensati appositamente per la manipolazione da parte di terzi, per esempio con la creazione di mappe georeferenziate. È evidente che questo significa possedere delle competenze specifiche in campo informatico, un sapere che molto spesso chi lavora nella pubblica amministrazione, suo malgrado, non possiede. Importanza del formato dunque, ma anche della licenza tramite cui i dati vengono rilasciati, che elimini ogni pretesa di *copyright*, pur citando la fonte. Già da questa breve introduzione emerge come parlare di *Open Data* coinvolga un *range* di aspetti della nostra società assai ampio: da una riflessione sociologica del



ruolo che le pubbliche amministrazioni hanno nei confronti dei cittadini, fino alla formazione di competenze specifiche per gli addetti ai lavori. Ed è proprio questa complessità, questa trama sottile in cui entrano in gioco molti fattori, a far sì che il percorso verso una consapevolezza omogenea e totale su questo tema sia ancora in salita.

IL RAPPORTO TRA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E CITTADINI

La partita si gioca dunque fundamentalmente tra pubblica amministrazione e cittadini, ma il rapporto tra chi produce i dati e chi li riutilizza, cioè i cittadini singoli o organizzati in gruppi, oppure i giornalisti, funziona solo se si presenta come dialogo tra le parti. Non si tratta infatti di un percorso a senso unico dalle pubbliche amministrazioni ai cittadini, ma anche questi ultimi possono giocare un ruolo attivo, per esempio nel comunicare a quali dati sono più interessati e come le informazioni in essi contenute si potrebbero utilizzare per fornire un servizio alla comunità. L'ambito forse più interessante e fecondo di dialogo tra cittadini e pubblica amministrazione è rappresentato dai Comuni, e in questo senso un esempio virtuoso arriva dall'Emilia Romagna e più precisa-



Tra i dati prodotti costantemente dal settore pubblico ci sono i dati ambientali e i protagonisti sono molti

mente dal Comune di Anzola dell'Emilia, un piccolo territorio di neanche 12mila abitanti in provincia di Bologna. Ad Anzola è stato messo a punto un portale cartografico comunale che attraverso il rilascio dei dati che produceva in formato aperto è riuscito a innescare un meccanismo virtuoso che ha permesso al Comune stesso, tramite la partecipazione dei cittadini, di elaborare i loro stessi dati e ricavare una mappatura del territorio in termini di classi energetiche delle abitazioni.

Tra i dati prodotti costantemente dal settore pub-

blico ci sono infatti i dati ambientali, ma anche in questo caso lo scenario è piuttosto complesso. I protagonisti sono molti, basti pensare che per quanto concerne i dati energetici sono i Comuni a occuparsene e a gestirne il rilascio, mentre quanto ai dati ecologici, sono appannaggio di enti come l'Arpa, indipendenti rispetto alle amministrazioni comunali. Secondo un rapporto pubblicato da McKinsey & Company a ottobre 2013 e intitolato *Open data: Unlocking innovation and performance with liquid information* gli Open Data potrebbero portare nei prossimi anni da 3 a 5 trilioni di dollari annui di valore economico potenziale all'intero pianeta, e i dati energetici, quelli cioè riguardanti elettricità, combustibili e gas, rispettivamente dal 340 ai 580 miliardi e da 240 a 510 miliardi di dollari. Non stupisce dunque che Nellie Kroes, Commissario Europeo per l'Agenda Digitale, abbia asserito molto più prosaicamente che *"Data is gold"*. «Per cogliere appieno le potenzialità del rilascio dei dati in formato aperto è necessario, al di là di queste ottimistiche previsioni, che le amministrazioni, e i Comuni prima di tutti, colgano questa opportunità come una scommessa» spiega Patrizia Saggini, Direttore Area Amministrativa e Innovazione del Comune di Anzola dell'Emilia, da tempo attiva nel movimento per gli *Open Data*.

«I benefici che il rilascio dei dati in formato libero possono portare al comune sono molti, ma spesso sono indiretti e richiedono di entrare in una modalità di investimento a lungo termine». Prendiamo per esempio il Paes, Patto d'Azione per l'Energia Sostenibile, un documento nato da un'iniziativa europea che può essere sottoscritto dai singoli Comuni e che descrive una serie di progetti e azioni pratiche che ogni amministrazione aderente ha deciso di mettere in atto per raggiungere e superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020. «Il rilascio dei dati energetici può essere utilissimo a un Comune che ha deciso di aderire al Paes – spiega la Saggini – motivo per cui la Regione ha recentemente pubblicato sul Portale Energia una pagina specifica Strumenti operativi per il Paes in cui sono scaricabili i dati complessivi dei consumi energetici



per ciascun comune, strategia che può rivelarsi utile per mappare ad esempio la classificazione energetica su tutte le aree del territorio comunale, che è quello che abbiamo fatto noi ad Anzola. Abbiamo prima raccolto i dati attraverso la pubblicazione di 16 *dataset*, uno per ogni parametro che intendevamo considerare per la mappatura, estratto poi i dati provenienti da altre fonti, come l’Agenzia delle Entrate e infine abbiamo messo a punto un algoritmo che associasse i consumi per abitazioni con la superficie delle stesse alle rispettive classi energetiche. Quello che ne abbiamo ottenuto è sì una classificazione indicativa – prosegue la Saggini – ma al contempo rappresenta una fotografia attendibile del nostro territorio, che ci ha permesso di capire per esempio quali fossero le zone a classe energetica migliore e quale peggiore».

L’AGENDA DIGITALE EUROPEA

Un altro esempio di utilizzo di dati aperti legati alla progettazione energetica territoriale è rappresentato dalla Regione Lombardia, che sul portale Open Data Lombardia ha pubblicato i dati relativi alla classificazione energetica degli edifici. Ma non solo: mese dopo mese sono sempre di più le pubbliche amministrazioni che stanno organizzando un siste-

Un aspetto positivo degli *Open Data* consiste nella possibilità di riutilizzarli per ricavarne nuove elaborazioni

ma di *Open Data*. Oltre ai numerosi altri *dataset* che vanno ad arricchire il portale nazionale dedicato ai dati aperti, reperibile all’indirizzo dati.gov.it. Per fare queste operazioni però è necessario che i Comuni si rapportino con altre realtà, che molto spesso non hanno l’abitudine di rilasciare i dati in formato aperto. «Questo è il motivo per cui parlare di *Open Data* oggi significa confrontarsi con dinamiche assai complesse - precisa la Saggini – e l’unico modo di migliorare è fare rete, sia tra le amministrazioni, sia con i diversi *stakeholder*.»

Come illustra Matteo Brunati, *Community Manager* presso *SpazioDati.eu*, piattaforma che si occupa della gestione degli *Open Data*, ci troviamo dunque davanti non a uno, bensì ad almeno tre tipologie di interlocutore: il business, il governo e i cittadini, ognuno dei quali produce dei dati che interagiscono inevitabilmente con quelli degli altri. Un ultimo aspetto, di certo non meno determinante riguarda la legislazione, sia a livello nazionale che europeo. A questo proposito un punto centrale è rappresentato dall'Agenda Digitale Europea, una delle iniziative nate in seno a *Horizon2020*, che propone di sfruttare al meglio il potenziale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per favorire l'innovazione, la crescita economica e il progresso. Uno degli impegni dell'Agenda Digitale Europea è proprio aprire l'accesso ai contenuti on line legali di interesse civico, semplificando le procedure di liberatoria e gestione dei diritti di autore e il rilascio di licenze a livello internazionale. Anche nel nostro paese dunque sarà necessario che l'Agenda Digitale si conformi alle richieste europee e per questa ragione è necessario fare ora più che mai rete.

Vedo, prevedo...e comunico

Tina Simoniello

Ogni volta che eventi catastrofici definiti “imprevedibili” ci mettono di fronte al fatto compiuto delle vittime e dei “senz’attono”, si riaccende la discussione sul problema di cogliere in anticipo le premonizioni naturali e di scongiurare, se non il fenomeno, quanto meno il danno che a esso si accompagna

Un’estate, quella del 2014, per buona parte funestata dalle piogge e da una situazione meteo che l’esperienza ci aveva abituato ad associare ad altri periodi dell’anno.

Il fiume Seveso che tra la fine di giugno e la fine di luglio esonda tre volte, provocando allagamenti e mandando in tilt il traffico di interi quartieri di Milano.

Il lago di Varese e il fiume Olona che fuoriescono dagli argini con ricadute e disagi notevoli sulla circolazione di tutto il territorio comunale e provinciale, e allagamenti e frane. Campi di ortaggi sott’acqua, vigne devastate dalla grandine, danni quelli all’agricoltura, che, come ha dichiarato in luglio Coldiretti, in alcuni casi hanno interessato fino al 60% dei raccolti. In termini di euro un miliardo circa di perdite.

Infine, a peggiorare la situazione, ci si è messa l’ira degli albergatori e imprenditori del turismo, che in luglio se la sono presa con i meteorologi, le cui previsioni errate per alcune microaree, avrebbero provocato cancellazioni e disdette nelle località balneari della regione.

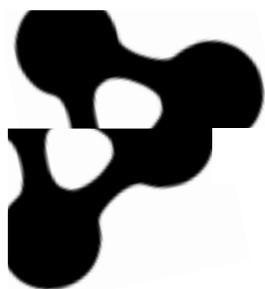
PREVISIONI, INDICAZIONI O PROIEZIONI?

In un tale clima (è il caso di dirlo) le polemiche non sono mancate. Per esempio quelle che hanno fatto seguito alle parole del sindaco di Milano sulla prima esondazione del Seveso. Pisapia avrebbe detto infatti: «una situazione del genere era imprevedibile». Ma lo era davvero imprevedibile? Secondo alcuni commentatori eventi come l’esondazione del Seveso, così come altri, prevedibili probabilmente lo sono. O meglio, lo sono qualche ora prima che si verifichino, in una fase che

comunque permetterebbe, se non di azzerare i danni, almeno di limitarli.

Le previsioni meteorologiche a brevissimo termine (*nowcasting*), cioè quelle tra le 12 e le 6 ore, sono affidabili, si è ribattuto al sindaco di Milano. Ma Seveso e Milano a parte, con le tecnologie e col sistema di monitoraggio che abbiamo a disposizione, quanto sono attendibili le previsioni meteorologiche? Quanto *lunga* può essere una previsione? Quanto indietro può andare, insomma, perché abbia un senso? Secondo il parere di Marina Baldi, climatologa dell’Ibimet, l’Istituto di Biometeorologia del Cnr: «Le previsioni meteorologiche hanno oggi un’affidabilità molto elevata grazie sia alle reti di monitoraggio integrate – che comprendono non solo le stazioni a terra, ma anche i radiosondaggi, i radar e le informazioni che ci vengono dai satelliti – sia ai modelli matematici utilizzati, sempre più sofisticati e complessi che permettono di avere delle previsioni in tempi molto brevi grazie alla tecnologia sviluppata nel corso degli ultimi decenni. Naturalmente l’affidabilità decresce man mano che la previsione si “allunga”. In particolare se la previsione a 48-72 ore ha un’incertezza molto bassa, quando parliamo di previsione a 3-5 giorni l’incertezza è molto più elevata, perché il sistema è di per sé molto complesso e non lineare».

In termini di probabilità di successo, nei primi due giorni l’attendibilità è pari a circa il 70-80%, poi scende a 40-50%; oltre i cinque giorni sarebbe più opportuno parlare di *indicazioni*, non di previsioni vere e proprie. Stando così le cose, ci si chiede quale sia il significato delle previsioni mensili o stagionali. «Previsioni così lunghe – continua Marina Baldi –



vanno intese piuttosto come “proiezioni”. Si riferiscono a porzioni ampie di territorio: Nord, Centro, Sud Italia, per esempio, e danno indicazioni sul superamento o meno, rispetto alla media stagionale, di temperatura e precipitazioni».

In pratica è inutile chiedere alle previsioni stagionali di fornirci informazioni su quante ondate di freddo o di caldo dovremo affrontare, o quanta pioggia cadrà in un determinato mese, perché possono solo dirci se la temperatura si terrà *al di sopra* o *al di sotto* della media stagionale e con quale probabilità, e se le precipitazioni del mese rientreranno o meno nella media mensile. Una incertezza elevata, che nasce per gli esperti dalla difficoltà di osservare l’atmosfera in modo adeguato, di *modellare* i processi fisici, e dal fatto che i moti atmosferici seguono una dinamica non-lineare, per cui piccoli errori nelle analisi possono amplificarsi e propagarsi velocemente.

L’ITALIA DELLE PREVISIONI

La rete delle rilevazioni nel nostro paese è piuttosto articolata. In Europa abbiamo l’*European Centre for Medium Range Weather Forecast* (Ecmwf) che si trova a Reading, nel Regno Unito, e opera per tutti i paesi che concorrono fornendo dati meteo provenienti dalle reti nazionali di monitoraggio. Ecmwf si occupa di previsioni di medio periodo che vengono distribuite ai paesi membri. «L’Italia – afferma la climatologa dell’Ibimet - contribuisce con i dati che provengono dalla rete di monitoraggio gestita dall’Aeronautica Militare, l’unico servizio meteo



È necessario formare una coscienza civica che aiuti a percepire il rischio per affrontare le calamità in modo efficace

nazionale ufficiale. Naturalmente queste previsioni non possono scendere nel dettaglio spaziale, ma forniscono ottimi risultati e sono una base fondamentale per le previsioni di dettaglio».

Lo Smam, il Servizio Meteorologico Nazionale del-

l’Aeronautica Militare fornisce previsioni a scala nazionale così come quelle per le maggiori città e dirama, se ce ne è bisogno, avvisi e allerte.

La rete Smam è costituita da oltre 80 stazioni di superficie presidiate (le cui osservazioni rappresentano un’area di circa 70 chilometri di raggio e vengono effettuate ogni 3 ore) alle quali si aggiunge una rete di stazioni automatiche, la *Data Collection Platform* (o Dcp). Abbiamo poi sette stazioni meteorologiche che eseguono radiosondaggi rappresentativi per l’intero territorio nazionale.

Oltre all’Aeronautica Militare anche altri soggetti istituzionali si occupano di previsioni meteo: l’Ente Nazionale di Assistenza al Volo (Enav), per il settore della meteorologia aeronautica, che presidia gli aeroporti italiani; l’Unità di Ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all’Agricoltura (Cra-Cma, ex Ufficio Centrale di Ecologia Agraria) del Ministero per le Politiche agricole e forestali, una rete dedicata al settore agricolo e zootecnico, che risale alla metà dell’Ottocento, e ha tra i suoi compiti, per esempio, quello di operare previsioni sul caldo umido dannoso per gli allevamenti di bestiame. Un altro soggetto era il Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (Simn), che attualmente è stato suddiviso tra le regioni le quali forniscono il Servizio Meteorologico Regionale. Quindi anche le Regioni sono titolari di diverse tipologie di reti di osservazione: le reti di stazioni in telemisura che fanno capo ai centri funzionali di Protezione Civile e che in parte rappresentano il proseguimento dei rilevamenti della rete dell’ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (Simn), confluito nell’Ispira; le reti di servizi meteorologici (o idrometeorologici) regionali; le reti di servizi agrometeorologici regionali. Oggi a livello regionale per la gestione delle reti meteo ci si avvale di strumenti diversi: una decina di Regioni, ad esempio, si serve delle Agenzie Regionali per la Protezione dell’Ambiente (Arpa). Ebbene, tutti questi organismi inviano dati e informazioni alla Protezione civile che li raccoglie e valuta se ci siano condizioni di rischio per la popolazione e il territorio. «In caso di rischio – prosegue Baldi



– immediatamente si apre un tavolo di consultazione, al quale siedono tecnici e decisori (Regioni, Cnr...). Una volta raggiunta una decisione e una previsione condivisa, la Protezione Civile dirama l’allerta alle autorità: sindaci, prefetture, ecc. cui spetta gestire la comunicazione alla popolazione».

MOLTI ATTORI...NESSUN PREVISORE

Alle reti istituzionali che abbiamo elencato, si aggiunge un numero sempre più alto di servizi meteo di tipo privato o “amatoriale”, locali, regionali, nazionali la cui natura, attendibilità e caratteristiche dei sistemi previsionali, non sono sempre note.

Insomma, la sensazione per un profano è che la meteorologia in Italia sia piuttosto affollata, ma paradossalmente, stando alle critiche formulate qua e là nei mesi passati, anche inefficiente, o insufficiente. Avremmo, per esempio, pochi radar meteo, strumenti fondamentali per le previsioni *nowcasting*, che svolgono un ruolo prezioso nel caso di formazioni temporalesche o alluvioni, perché ci dicono come e in che direzione il sistema si sta muovendo, e quale sarà il territorio che verrà interessato dal fenomeno e in quali tempi, riducendo i margini di errore delle previsioni. «Le immagini prodotte dai radar vengono rielaborate per formare una mappa composita pubblicata e aggiornata in tempo reale sul sito della Protezione Civile. In Italia – dice la ricercatrice – ne abbiamo di operativi circa uno per regione e coprono tutto il territorio». Ma, radar a parte, è ridondante o insufficiente la meteorologia italiana? «C’è ridondanza – secondo Francesca Baldi - ma mi riferisco soprattutto alle reti private che non hanno stazioni, e che



In Italia nonostante alluvioni e terremoti, non abbiamo ancora sedimentato una “cultura” del rischio

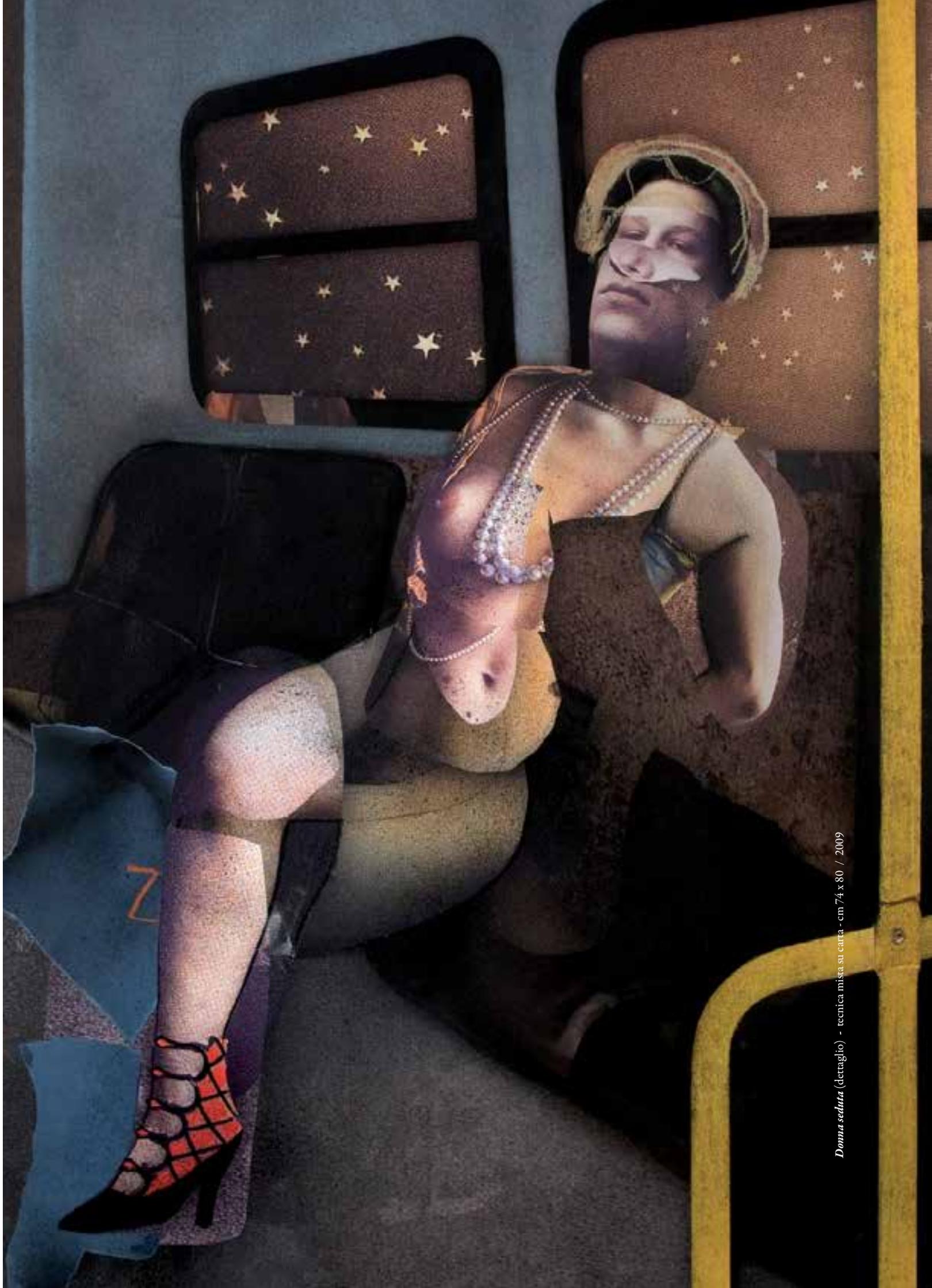
mettono *on-line* dati che recepiscono da altri. Per il resto va detto che le reti di rilevamento ufficiali presenti in Italia sono sufficienti per il nostro territorio. La cosa davvero importante è che esse siano costituite da stazioni di monitoraggio che aderiscono alle regole dell’Organizzazio-

ne Meteorologica Mondiale per quanto riguarda il posizionamento della stazione e la strumentazione adottata; che le stazioni siano esse stesse monitorate, calibrate e sottoposte a controlli sulla qualità dei dati registrati. Tutto questo naturalmente è previsto per le reti istituzionali. Altra storia sono i privati, sempre più numerosi, per i quali il rischio di improvvisazione è reale. D'altra parte aumentare enormemente il numero di punti di osservazione non migliora la *performance* della previsione, che deriva in gran parte anche dal modello adottato, oltre che dalle capacità del "previsore", una figura oggi ancora non riconosciuta e non regolamentata nel nostro paese, ma fondamentale per gli aspetti comunicativi». Il previsore è il fisico, il meteorologo il cui compito è non solo di interpretare i dati meteo che affluiscono in sala operativa, ma anche quello di redigere il testo che leggeranno i vari *weathermen* sulle televisioni e alla radio. Compito non facile, perché la comunicazione in meteorologia è un problema complesso che merita molta attenzione. E sulla quale si potrebbe intervenire. «Prima di tutto – continua Baldi – si potrebbe snellire il processo di "raccolta dati-previsione-valutazione del rischio-emissione allerta" e poi, appunto, ripensare i mezzi di comunicazione dell'allerta. Per esempio in altri paesi le allerte vengono diramate con diversi strumenti di comunicazione. Negli Stati

Uniti l'allerta per un tornado viene diramata ovunque, in tutte le case e in ogni ufficio, interrompendo le trasmissioni televisive e radiofoniche dello Stato o del territorio interessato, e ripetuta a intervalli sempre più ravvicinati».

Ma il problema probabilmente è a monte: in Italia nonostante alluvioni e terremoti, non abbiamo una "cultura" del rischio. Noi non siamo "educati" a percepire il rischio come tale e quindi a seguire le indicazioni che vengono diffuse, quando invece in presenza di condizioni di emergenza è necessario che la comunità risponda.

Gli esperti sostengono che vada costituita una comunità resiliente ovvero capace di affrontare eventi traumatici e stressanti, superarli e continuare a svilupparsi aumentando le proprie risorse con una conseguente riorganizzazione positiva della vita, e dei cittadini che siano come dei "sensori". «A questo scopo – secondo la ricercatrice dell'Ibimet – è importante puntare su diversi aspetti: il coinvolgimento della comunità, la comunicazione della situazione di rischio/emergenza, l'uso consapevole anche di nuovi mezzi di comunicazione e *social network*, purché non diventi un abuso. E adottare strumenti quali la formazione, la collaborazione per non sprecare risorse e duplicare esperienze, l'uso di strumenti web facili, il linguaggio semplice».



Donna seduta (dettaglio) - tecnica mista su carta - cm 74 x 80 / 2009

La flessibilità come risposta all'abitare

Irene Sartoretti

Il tema della flessibilità rappresenta oggi, per quanto riguarda l'architettura della casa, una possibile risposta a una domanda abitativa frammentata e in rapida evoluzione nel tempo. Le ricerche sull'alloggio evolutivo interpretano il tempo come sfera dell'incerto e l'abitante come portatore di istanze

L'*alloggio evolutivo* rappresenta una delle più interessanti linee di ricerca e di sperimentazione architeturale per quanto riguarda il tema casa.

Le ricerche sull'*alloggio evolutivo* interpretano il tempo come sfera dell'incerto e l'abitante come portatore di istanze singolari. Infrangono il dogma della forma compiuta e definitiva del progetto architettuale e spostano il fuoco dell'interesse dalla forma al processo, dalla casa come oggetto compiuto e fisso al farsi della casa come processo continuo, legato al mutare delle contingenze.

Sono ricerche su forme di spazialità aperta e indeterminata, che si prestino ad appropriazioni versatili da parte degli abitanti e a modifiche nel tempo. Ricerche che fanno dell'incertezza materia progettuale, che mettono in discussione le idee di definitività del progetto e talvolta quelle di autorialità.

L'ALLOGGIO EVOLUTIVO

Per meglio introdurre il discorso sull'*alloggio evolutivo*, si può fare una considerazione sul rapporto fra il tempo e il progetto di architettura. Si può dire che c'è il tempo della concezione e della realizzazione del progetto, che avvengono in un momento T, definito da un determinato orizzonte tecnico, simbolico e sociale. Da questo momento T si dipana il tempo dell'utilizzo futuro, che è un tempo previsto di lunga durata. Il progetto architettonico quasi sempre racchiude nel momento della sua concezione una tensione *ad infinitum*. Realizzato, contiene un'inerzia che gli fa attraversare il tempo, per cui si abitano molto spesso case costruite in altre epoche e per altre società. Questo può creare incongruenze fra i cambiamenti

sociodemografici e il patrimonio abitativo (Tosi, 1994).

Il tema del tempo in relazione all'architettura della casa è di particolare interesse in un contesto sociale inteso come contesto in rapida, incerta evoluzione, in cui le traiettorie di vita si configurano come percorsi lavorativo-familiari altamente individualizzati e segmentati nel tempo (cfr. Beck, 1986).

Con l'*alloggio evolutivo* (Eleb, Simon, 2013, pp.189-193), il problema è affrontato integrando già in sede di elaborazione progettuale, coscientemente e chiaramente, la possibilità di una evoluzione nel tempo. Un'evoluzione che può esprimersi nell'organizzazione d'uso, nel grado di intimità degli spazi, nelle dimensioni e nel rapporto fra interno ed esterno. Gli spazi sono pensati per essere ampliabili, adattabili e temporanei, in funzione di domande abitative in rapida evoluzione e di nuclei domestici non riducibili a una realtà modale, ma portatori di tempi e di istanze fortemente differenziati.

Alla famiglia nucleare tradizionale composta da genitori e figli piccoli, si affiancano nuclei domestici composti di anziani rimasti soli in alloggi divenuti troppo grandi, di giovani *single* e di *single* di ritorno, di famiglie monoparentali e ricomposte, di lavoratori fuorisede, di giovani adulti che vivono ancora con i genitori ma necessitano di una loro autonomia all'interno dell'alloggio, di immigrati che sono portatori di culture differenti dell'abitare e così via.

L'*alloggio evolutivo* nasce allora con l'intento di rispondere a una pluralità di esigenze attraverso una spiccata flessibilità degli spazi domestici. Per flessibilità si intende il potenziale di facile ed economica trasformabilità morfologica e funzionale dell'alloggio e delle sue unità spaziali.



Va precisato che quelle sulla flessibilità non sono ricerche architettoniche emerse solo di recente. Attraversano, rimanendo anche solo a carattere puntuale e sperimentale, tutto il Novecento, che è il secolo di una forte carica innovatrice in architettura. La recente attenzione al tema della flessibilità non si produce quindi né in un vuoto, né in un rapporto di rottura totale con quanto elaborato precedentemente. Alla base c'è un intero "universo preparatorio" fatto di innovazioni tecnologiche e di sperimentazioni di lungo corso.

Di seguito vengono citati alcuni momenti significativi che a livello internazionale hanno marcato il campo delle ricerche architettoniche sulla flessibilità dell'alloggio.

Il tema della flessibilità interna compare parallelamente alla nascita della pianta libera. Lo si ritrova, per esempio, nelle pareti scorrevoli della *maison* Loucher (1929) di Le Corbusier, che consentono di modificare l'uso degli spazi nel corso della giornata. Il tema dell'ampliabilità è invece originariamente connesso alla prefabbricazione. Esempi sono il sistema prefabbricato di case assemblabili e smontabili pensate da Gropius per la Hirsch Kupfer (1931).

Dagli anni cinquanta, le ricerche teoriche e gli esempi concreti pensati dai membri del *Team X* spingono ancora più oltre le possibilità di adattabilità e di trasformabilità. Aldo Van Eyk, principale esponente del *Team X*, introduce la nozione di architettura programmatica, per opporsi alla sur-regolamentazione funzionale. Sposta così il fuoco di interesse dalle funzioni alle relazioni, ossia dalla specificità d'uso alle occasioni diversificate di appropriazione degli spazi consentite da un certo grado di indeterminatezza funzionale (Nicolin, 1976). La natura dinamico-processuale della casa è stata



Il *plan libéré* è completamente privo di elementi portanti al suo interno. Solo la cucina e i servizi sono fissi

l'oggetto del progetto sperimentale PREVI a Lima in Perù (1968-70), che aveva come obiettivo la riqualificazione e l'espansione della città informale esistente, caratterizzata, come tutti gli insediamenti spontanei, da abitazioni basse ad altissima densità. Il progetto ha visto la partecipazione, sotto la direzione di Peter Lang, di importanti architetti a livello internazionale, fra cui Christopher Alexander, Charles Correa,

Aldo Van Eyk, James Stirling. In piena sintonia con la logica di auto-costruzione della città informale, le case sono state interpretate come organismo evolutivo fin dall'atto progettuale, facilitando la possibilità di espansioni e di modifiche future da parte degli abitanti. In effetti oggi, quelle stesse case hanno completamente cambiato fisionomia. È spesso difficile riconoscerci il progetto iniziale e perciò anche l'autorialità dell'opera (Garcia-Huidobro et al., 2010). Col progetto PREVI vengono per la prima volta non solo facilitati, ma incentivati in sede progetto i continui, incrementali mutamenti che gli abitanti apportano spontaneamente alle loro case.

Hertzberger, anche lui esponente del *Team X*, sperimenta a Delft gli alloggi Diagoon (1978-1983), progetti volutamente incompiuti che lasciano all'utente una più libera possibilità di scelta nell'utilizzo, nella suddivisione degli spazi e nell'appropriazione degli esterni. Gli elementi fissi sono quelli del corpo scala, della cucina e dei servizi igienici. Per il resto, non c'è una divisione fra zona giorno e zona notte. Le stanze



La natura dinamico-processuale della casa è stata l'oggetto del progetto sperimentale Previ a Lima

si affacciano, prive di una destinazione preordinata, su un vuoto centrale a doppia altezza, che è lo spazio comune. Gli spazi di ingresso, il tetto terrazzato e i vuoti inseriti nel gioco di volumi pieni possono essere tamponati e integrati nella casa.

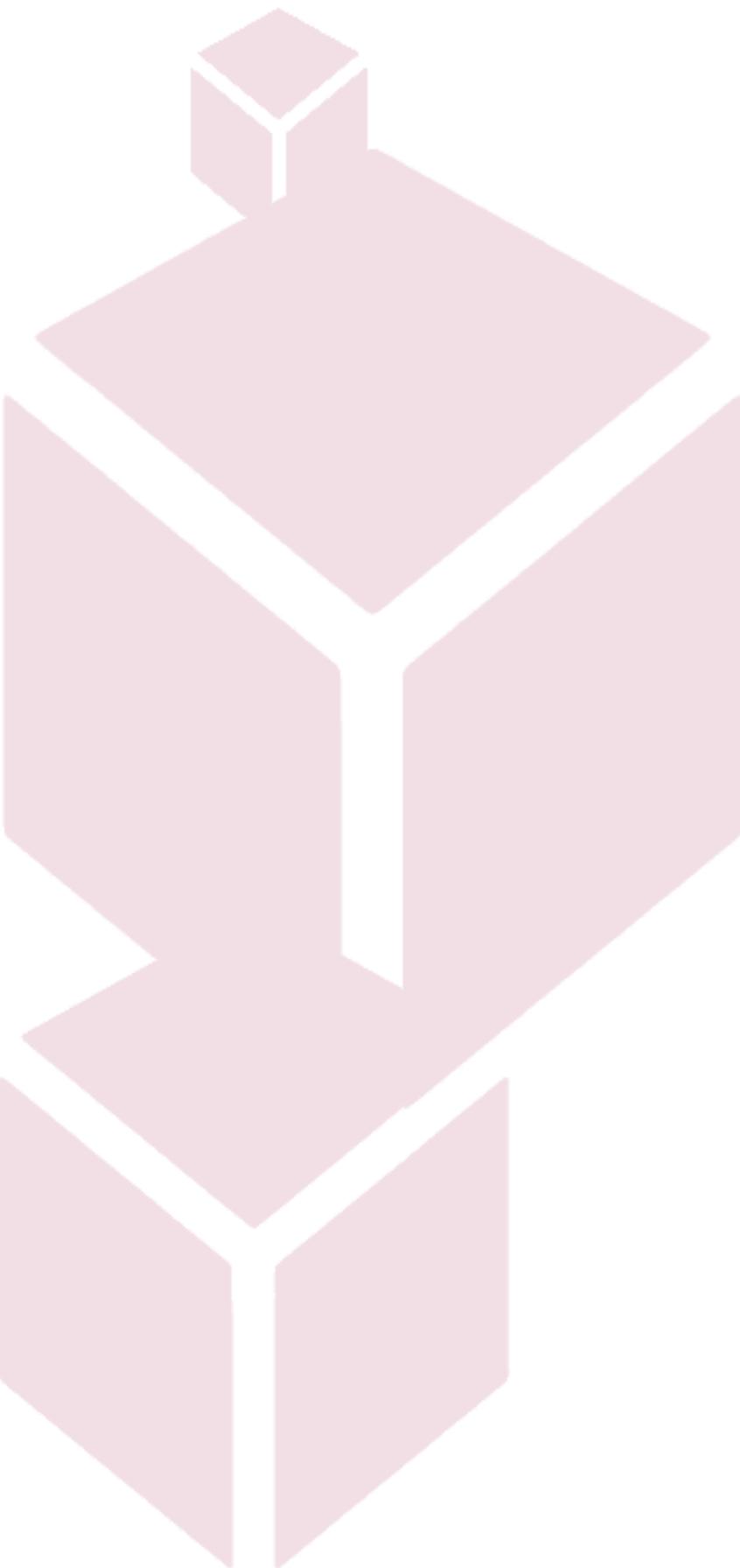
UNA NUOVA FLESSIBILITÀ

Oggi, il tema della flessibilità lo si trova essenzialmente declinato in tre modi. Il modo più semplice è quello del *piano neutro*, fatto di stanze di superficie ampia ed equivalente, tali da permettere libertà nella scelta della loro destinazione d'uso. Un esempio in tal senso è la Casa Luzi (2002) di Peter Zumthor a Jenaz in Svizzera. Questa presenta tutti ambienti delle stesse dimensioni, organizzati attorno all'elemento bagno

messo in posizione centrale. Un secondo modo è quello degli alloggi modulabili. Questi sono composti di unità combinabili, che presentano più di un ingresso indipendente in modo tale da essere facilmente aggregate o disaggregate a seconda del mutare del gruppo domestico o delle sue esigenze. Un valido esempio è l'Habitat Kangourou (1998) di Alexandre Carlson a Mulhouse, in Alsazia. Questa casa marsupio combina due appartamenti, uno più grande e uno più piccolo, divisi da pareti mobili e con ingressi indipendenti. In un regime di attività programmata possono così essere ospitati più nuclei familiari (Micheli, 2012).

Il terzo modo è quello del *plan libéré* che, come vuole il nome, è una versione più radicale del *plan libre* di Le Corbusier. Il *plan libéré* è completamente privo di elementi portanti al suo interno. Solo la cucina e i servizi igienici, per ovvi motivi tecnici, sono fissi. La cucina e i servizi sono comunque raggruppati e separati dagli altri ambienti, per lasciare a questi ultimi la possibilità di essere liberamente utilizzati e trasformati, con l'aiuto di pareti mobili. Certe stanze possono inoltre collegarsi a un appartamento contiguo. Esempio di *plan libéré* sono 70 appartamenti a Clichy sur Seine di Francis Soler (Eleb, Châtelet, Mandoul, 1995, pp.189-195). Al loro interno non ci sono elementi portanti, i condotti passano tutti all'esterno e le prese si trovano in sovrannumero. Lo scopo dell'*alloggio evolutivo* è rendere la casa estremamente adattabile a progetti di avvenire aperti e all'evolvere delle relazioni fra i membri del nucleo domestico. Il fine è lasciare agli abitanti la facile possibilità non solo di modificare nel tempo, ma anche di personalizzare relazioni che sono insieme spaziali e di intimità. L'intento è agevolare l'opportunità di intervenire nel tempo non solo sugli usi, ma anche sul livello di sociabilità degli spazi e sul grado di libertà dello stare insieme.

Tuttavia, l'*alloggio evolutivo* si presenta ancora come qualcosa di sperimentale. Ne frenano la diffusione diverse questioni: quelle legate ai costi, quelle legate alla paura di una difficoltà di gestione e, più in generale, quelle legate a un mercato abitativo orientato su modelli tradizionali più che su soluzioni percepite come radicali. Per gli abitanti quello della flessibilità



non è ancora un tema spontaneo. È accettato e apprezzato per quanto riguarda il compattamento della cucina e del soggiorno in una zona unica, che è meno regolamentata nei tempi e negli usi quotidiani. È apprezzato anche per quanto riguarda il mobilio, con una domanda di mobili *low cost* facili da sostituire.

Il tema della flessibilità può poi anche essere declinato non solo in relazione al tempo. Il tema dell'alloggio evolutivo può quindi essere combinato col tema della flessibilità tipologica e sociale. In questo secondo caso sono interessanti le ricerche architettoniche che cercano di ibridare le due tipologie abitative dell'alloggio collettivo e di quello individuale. Raggruppando più case individuali si risponde allo stesso tempo al desiderio di autonomia e a quello di vita collettiva. Attraverso differenti tipi di finanziamento si garantisce una *mixité* sociale fatta di generazioni, di culture e di situazioni familiari differenti. Si può dunque concludere che il tema della flessibilità si propone come alternativa al mito funzionalista, fondato sulla specializzazione e sulla sur-regolamentazione dello spazio. All'idea funzionalista di spazio ne viene opposta una fondata sulle interazioni, sugli ibridi funzionali, sull'indeterminatezza temporale e spaziale del progetto architettonico. Come scriveva Umbero Eco: «La discontinuità è, nelle scienze come nei rapporti comuni, la categoria del nostro tempo: la cultura



Lo scopo dell'alloggio evolutivo è rendere la casa adattabile a progetti futuri aperti

occidentale moderna ha definitivamente distrutto i concetti classici di continuità, di legge universale, di rapporto casuale, di prevedibilità dei fenomeni: ha insomma rinunciato a elaborare forme generali che pretendano di definire il complesso del mondo in termini semplici e definitivi. Nuove categorie hanno fatto il loro ingresso nel linguaggio contemporaneo: ambiguità, insicurezza, possibilità, probabilità» (1962, p.212).

Bibliografia

- ECO, U. (1962). *Opera aperta. Forma e indeterminazione nelle poetiche contemporanee*. Milano, Bompiani.
- ELEB, M., SIMON, P. (2013). *Entre Confort Désir et Normes: Le Logement Contemporain 1995-2012*. Bruxelles, Mardaga.
- GARCIA-HUIDOBRO F., TORRES-TORRITI D., TUGAS N. (2010), Time builds! Il progetto abitativo sperimentale (PREVI) di Lima: genesi e conclusione, *Lotus*, 143.
- MICHELLI, G. (2012). Controllare lo spazio interno, radicarsi nello spazio esterno. Come disegnare lo spazio del confinamento. *Meridiana: rivista di storia e scienze sociali*, n. 62, p.p. 91-113, Roma, Viella.
- NICOLIN, P. (1976). Aldo van Eyk. La trama e il labirinto, *Lotus*, 11.
- TOSI, A. (1994). *Abitanti. Le nuove strategie dell'azione abitativa*. Milano, Franco Angeli.

Etica della biomedicina: i nuovi confini

Alessio Falavena

Una foto, un istante: di fronte a noi, di spalle, l'attaccante ha appena tirato il calcio di rigore.

La palla è in volo verso sinistra mentre, con la mano protesa il portiere si arrampica lungo una linea invisibile che segue la traiettoria appena esplosa. La direzione è quella giusta ma non c'è movimento, nella nostra mano c'è solo un fotogramma.

Nello stadio, nelle case, due popoli diversi giocano a indovinare il destino del pallone, palpitano gettando al vento previsioni certe ("perderemo" "la para di sicuro") basate sul solo presupposto dell'appartenenza a l'una o l'altra nazione.

Ecco: *Etica alle frontiere della Medicina* si pone nella discussione morale in questo esatto fotogramma, quello del fatto che sta accadendo e delle sue possibili implicazioni. In altre parole, il lavoro svolto da Giovanni Boniolo e Paolo Maugeri è quello di cercare di inquadrare il ragionamento sul tema morale e sulle nuove frontiere della medicina; nel farlo però, diversamente dalle consuetudini del dibattito nel nostro paese, gli autori sradicano l'idea che per parlare di sperimentazione clinica, staminali, genetica, sanità pubblica sia necessario interpretare un punto di vista forte, urlato e spesso intollerante delle altre posizioni.

La tesi: la soluzione al disaccordo morale su questioni biomediche non la si trova dando ai cittadini più scienza, ma più democrazia. Dove, spesso, per democrazia si intendono strumenti: di argomentazione, di contrapposizione, di riflessione.

In un viaggio di 276 pagine, il volume curato dai due docenti dell'Università di Milano, ospita capitolo dopo capitolo le voci di ricercatori italiani e stranieri secondo una struttura rigida e programmatica. Prendiamo le cellule staminali, a oggi argomento caldo nella discussione pubblica e in questo caso lette sotto la cornice della legittimità morale, in particolare sulle staminali embrionali umane. Il suggerimento è chiaro: prima devo sapere di cosa parliamo (quindi una spiegazione biologica) poi affrontare il tema morale dei diritti della persona e quale possa essere il confine tra cellula ed entità vivente.

Solo dopo possiamo porre la domanda etica e qui gli autori svizzerano le possibili argomentazioni, favorevoli e contrarie della vicenda. Donando quindi strumenti dialettici in grado di portare la discussione sul tema etico e non su di una stordente retorica basata sulla propria idea riguardo alla tematica. Tornando alla nostra immagine iniziale, sapere chi sta tirando quel rigore, quali sono le sue normali performance, l'abilità del portiere.

Elementi oggettivi, big data del fotogramma in grado di farci esprimere la previsione su elementi conosciuti e maggiormente

significativi rispetto al colore della maglia. Forzare l'inserimento dell'etica nella discussione medica vuol così dire ragionare nuovamente su ciò che è attualmente dato per assodato: quando ad esempio parliamo di consenso informato, in particolare di sperimentazione clinica, come si muovono i confini del giusto e dello sbagliato? Così il consenso non è più un modulo da firmare, ma un processo di costruzione e adattamento esteso nel tempo, oggetto di una profonda discussione che fonde autonomia della persona ed etica della ricerca (ad esempio: il doppio cieco con controlli placebo: quando è permessibile assegnare i partecipanti a gruppi di controllo placebo ai fini della ricerca?). Non si tratta, come si potrebbe pensare con una rapida semplificazione, di filosofeggiare su temi etici.

Le ricadute sono pratiche ed evidenti, come suggerisce l'analisi della discussione intorno al metodo Stamina.

Quella parte di opinione pubblica ha infatti una morale di base per cui il paziente diviene consumatore in un mercato libero e non regolato. Predisporre una conclusione vuol dire riuscire a comunicare con decisione che "l'idea che un paziente gravemente malato non abbia niente da perdere e che possa dunque essere esposto a rischi che per una persona sana sarebbero inaccettabili è infondata e lesiva della dignità dell'ammalato". Ovvero l'opposto di quell'idea propria di un certo associazionismo che rivendica l'autorità di provare qualunque terapia possibile, confondendo scienza e non scienza. E non manca, nella parte conclusiva del libro, lo spazio per quelle tematiche meno settoriali e personali e che sono invece pregne di un confronto ad ampio spettro: la sanità pubblica, quindi, le politiche vaccinali ad esempio. Dove sia la linea di confine tra quello che può essere giusto suggerire e ciò che è lecito imporre, come in questo caso, è difficile e la conseguente trattazione di ciò porta a chiedersi se queste politiche obbligatorie siano un caso di uso moralmente accettabile dei poteri dell'autorità pubblica.

E si susseguono argomenti e controargomenti, in una danza sul filo della filosofia, con una sorprendente conclusione impostata dagli autori: diventa immorale sottrarsi ad una vaccinazione solo quando l'immunità complessiva è a rischio. Se ci sono quindi buone ragioni scientifiche per affermare che per una data malattia sia sufficiente vaccinare, per esempio, l'80% della popolazione, sarebbe eticamente non accettabile esporre una proporzione più alta di individui al rischio, seppur minimo della vaccinazione. *Etica alle frontiere della biomedicina* fornisce una serie di strumenti morali in cui inquadrare tutta quella serie di tematiche mediche che si stanno sviluppando; rinunciando a una propria indicazione lasciano l'impressione finale di temi in cui a contare siano conoscenza e coscienza per prendere una decisione.

Per quanto, se si parla del nostro rigore, ci potrà sempre essere qualcuno disposto a sindacare l'azione dell'arbitro, i fischi del pubblico, la tipologia del pallone o, chissà mai, il meteo. Ma qui l'idea è di fare un necessario step successivo.

**Etica alle frontiere della biomedicina.
Per una cittadinanza consapevole**
GIOVANNI BONIOLO, PAOLO MAUGERI
Mondadori Università, anno 2014
pp. 184, euro 17,00



Il disegno "imperfetto" del DNA

Luciana Riccio

Ne è passata di acqua sotto i ponti da quando Mendel fece gli esperimenti sulle piante di piselli per formulare le prime leggi sull'ereditarietà, ed Edoardo Boncinelli in *Genetica e guarigione*, rifà il percorso che ha portato alla scoperta di alcune malattie ereditarie, entrando direttamente nel cuore dell'argomento, passando dalla storia sui piselli alla sintesi proteica. Non c'è soluzione di continuità tra gli esperimenti risalenti alla metà dell'Ottocento e quelli del terzo millennio perché il filo conduttore è: "quanto ci determinano i nostri geni?". Questa è una controversia annosa tra chi pensa che i geni possano determinare qualsiasi cosa che sia "essere umano" e tra chi dà molta più importanza all'ambiente e/o tipi di comportamento e sono convinti che possano avere un'influenza determinante sul DNA.

Boncinelli ci parla della storia e delle acquisizioni della genetica: a che punto è la ricerca scientifica, i progressi fatti e quelli che ancora dobbiamo fare, con la consapevolezza. La riflessione entra fino nei dettagli metodologici e tecnici, dalle tecniche di ibridazione, a quella del clonaggio molecolare, alla diagnosi molecolare, merito dell'ingegneria genetica. Boncinelli lascia, però, sempre uno spazio aperto a future discussioni e si fa una domanda: "come abbiamo fatto a non accorgercene prima?". In questo c'è il senso del divenire della scienza che non è mai uguale a se stessa, e non è verità assoluta, ma solo del momento, proprio in quanto scienza: acquisire ciò che già è stato sperimentato e andare oltre perché lo stato delle cose in biologia molecolare cambia continuamente, soprattutto con l'esplosione dell'epigenetica. E' giocoforza quindi prendere in considerazione

la stretta interazione tra l'azione dei geni, la comunicazione tra le cellule e l'ambiente circostante, perché le relazioni contano, eccome. Ma l'autore non trascura il "caso", concetto importante per l'evoluzionismo, che per Boncinelli esiste, ma non è qualcosa di ineluttabile, è semplicemente dovuto al fatto che di un determinato fenomeno non se ne conosce la causa. Del resto esiste una quota della determinazione di un carattere che non può essere attribuita né all'azione dei geni, né all'azione dell'ambiente, e il caso diventa un protagonista della scienza moderna, tanto della fisica, quanto della biologia. L'autore ci dice che se tutto in noi fosse determinato dai geni e/o dalle vicende della vita, non potremmo definirci liberi. E qui lo scienziato fa i conti con "l'esercizio delle libertà" tramite la componente casuale della nostra formazione e maturazione. E' comunque la complessità a renderci "discretamente" liberi e l'evoluzione procede, poi, in modo imprevedibile, tramite un continuo rimescolamento, senza un filo conduttore e gli eventi si stratificano.

Ma la genetica ha, soprattutto, delle applicazioni nel campo della salute che interessano tutti i pubblici. Quali geni si attivano e quali si spengono nei tumori? Non solo, ma tumori diversi, o lo stesso tumore in persone diverse, sembrano mettere in gioco geni diversi e determinarli significa farne il *profiling* molecolare. Boncinelli ha la consapevolezza di quanto sia difficile fare una prevenzione genetica del tumore e come, soprattutto nel disagio psichico, la ricerca scientifica sia al massimo livello d'impotenza. L'autore non trascurava di trattare argomenti "scottanti", come quello delle cellule staminali, prendendo le distanze da ciarlantani, e affronta la bioetica, soprattutto per quanto riguarda il prelievo delle staminali da embrioni, cercando nei vari punti di vista una soluzione al problema che, al momento, non c'è.

La lettura del saggio, per i risvolti tecnici, implica nozioni di base di genetica, ma può essere compreso da qualsiasi curioso della scienza perché Boncinelli ci indica quali sono gli obiettivi e gli ostacoli da affrontare in un campo dove le controversie sono all'ordine del giorno. Ma la vera sfida rimane a livello culturale perché è proprio in questo campo che l'essere umano viene "a patti entro ampi limiti con la predestinazione genetica, fino a neutralizzarla nella sua quasi totalità".

Genetica e guarigione
EDOARDO BONCINELLI
Einaudi Editore, anno 2014
pp. 184, euro 10,62

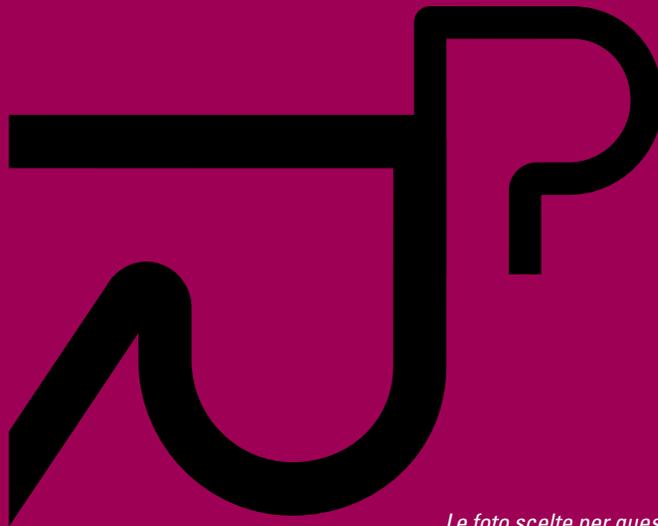




Uomo seduto su poltrona 1 - tecnica mista su carta - cm 70x 50 / 2014



controllo prevenzione protezione dell'ambiente



Hanno collaborato a questo numero:

Cristina Da Rold
Comunicatore della scienza

Alessio Falavena
Comunicatore della scienza

Romualdo Gianoli
Giornalista Scientifico

Pietro Greco
Giornalista Scientifico

Antonio Pilelo
Comunicatore della scienza

Stefano Pisani
Giornalista Scientifico

Cristiana Pulcinelli
Giornalista Scientifica

Luciana Riccio
Comunicatore della scienza

Irene Sartoretti
Architetta

Tina Simoniello
Giornalista Scientifica

Silvia Zamboni
Giornalista scientifica

Le foto scelte per questo numero fanno parte di un percorso iniziato con Enzo e Giuseppe Ragazzini per esplorare il rapporto tra uomo e ambiente

