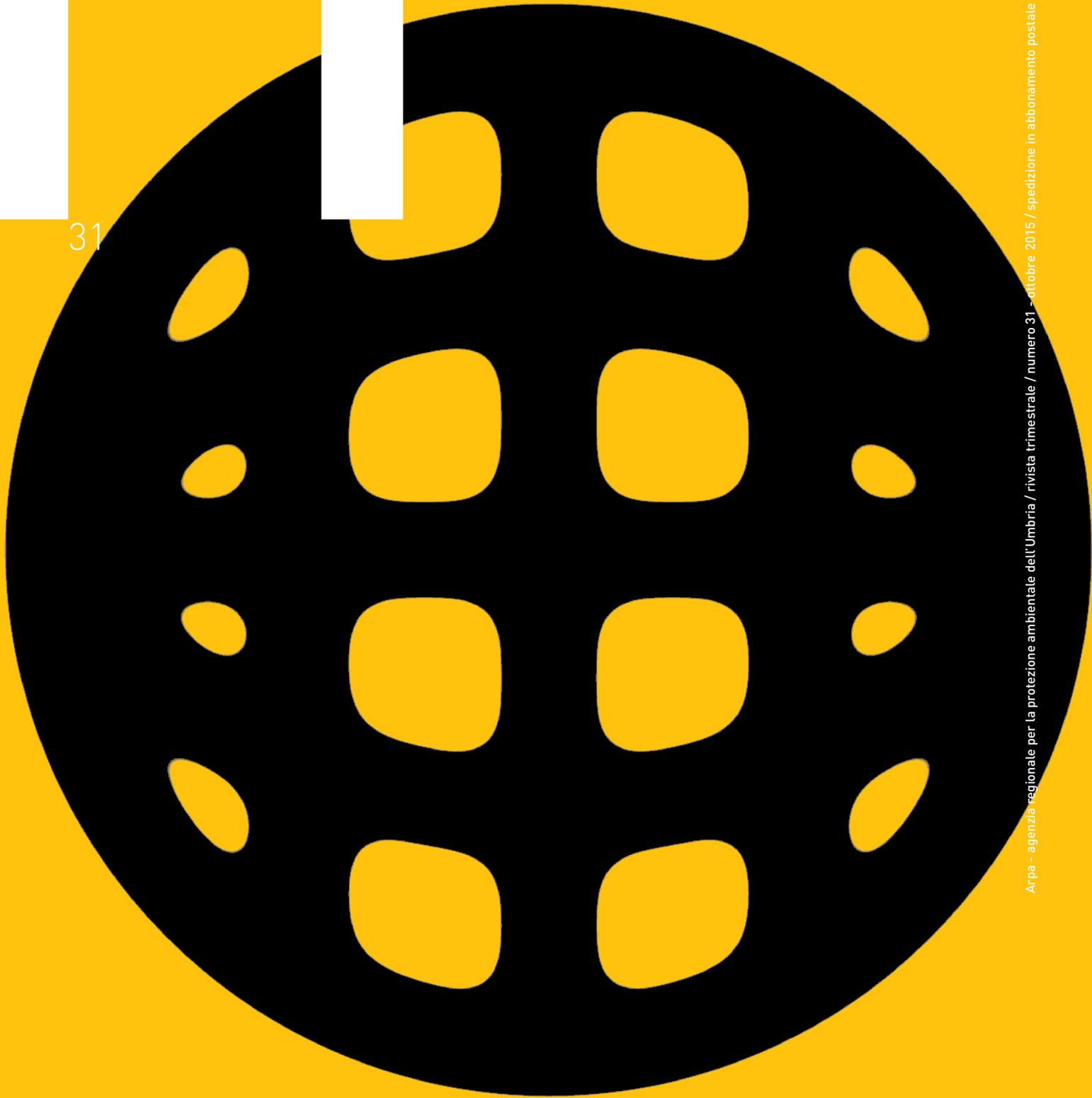




micron

ecologia, scienza, conoscenza

31



/ Alla scoperta di un nuovo umanesimo
/ Quanto conoscono la scienza gli italiani?
/ La Cina e la battaglia del *climate change*

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
Walter Ganapini

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

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
Flickr - Common Creative

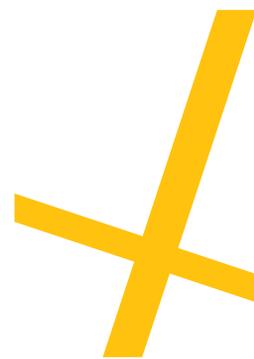
Stampa
Graphic master

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

© Arpa Umbria 2015

Ritorno al futuro Fabio Mariottini	05
La bellezza come nuovo paradigma dell'educazione ambientale Luciano Valle	06
Cina: lo sviluppo che soffoca Cristiana Pulcinelli	14
Fuzzy logic ed ecologia Cristina Da Rold	19
Gli italiani e la scienza <i>Intervista ad Andrea Grignolio</i> Giuseppe Nucera	24
Lo strano caso delle onde gravitazionali Stefano Pisani	28
La peer review è morta, viva la peer review Giovanna Dall'Ongaro	35
Gli Europei e Homo migrans Pietro Greco	38
Unione energetica europea: nuova opportunità o vecchio green washing? Silvia Zamboni	43
La salute non è uguale per tutti Viola Bachini	50
Micron letture	56





Ritorno al futuro

Fabio Mariottini

La rivista *micron* ha compiuto dodici anni. Quella che era nata come un'avventura critica verso una informazione sempre più confusa e distratta, si è consolidata nel tempo come un modello di riflessione sui grandi cambiamenti che in questi ultimi anni stanno modificando radicalmente la società, il nostro modo di essere e di pensare. La questione ecologica, ben raffigurata dai cambiamenti climatici, ormai è infatti assunta nel vissuto collettivo come una delle grandi emergenze della nostra epoca e, allo stesso tempo, come un fattore di determinazione della nostra presenza sul pianeta. Lo scetticismo, con cui molti stanno guardando al vertice sui cambiamenti climatici che si terrà a dicembre a Parigi, in parte giustificato dai risultati abbastanza deludenti degli ultimi appuntamenti, ha trovato una risposta autorevole nel *Clean power plan* presentato ad agosto dal presidente degli Stati Uniti. Nella presa di posizione di Barack Obama, che riguarda soprattutto il settore di produzione dell'energia elettrica, si prevede entro il 2030 una riduzione di oltre il 30% delle emissioni di anidride carbonica prodotte dalle centrali elettriche statunitensi rispetto ai livelli del 2005. Un impegno sicuramente importante considerando che le misure proposte per ridurre l'apporto di CO₂ riguardano principalmente la riconversione delle centrali a carbone, e una importante sterzata verso l'utilizzo delle fonti rinnovabili come il solare e l'eolico. Un bel passo in avanti della politica statunitense che in altri tempi e con altri protagonisti aveva perfino rifiutato di firmare il trattato di Kyoto.

L'avvenimento epocale che ha marcato il 2015 è, comunque, l'enciclica *Laudato si* di Papa Francesco che rappresenta, oltre a una critica al rapporto distorto tra uomo e

natura, anche una condanna severa a questo modello di sviluppo improntato sullo sfruttamento indiscriminato della terra e la disuguaglianza tra gli uomini. Una presa di posizione, quella di Papa Francesco, che sarebbe riduttivo leggere solo in chiave ecologista, perché in realtà possiede una forte carica sociale e molto ci dice sullo squilibrio, sempre più evidente, tra Nord e Sud del pianeta. Per l'impatto che ha generato a livello mondiale, l'epistola può sicuramente essere paragonata all'enciclica di Giovanni XXIII *Pacem in Terris* del 1963 che, non a caso, proprio per le forti implicazioni sociali fu, al tempo, violentemente avversata dagli ambienti più conservatori.

In questo quadro internazionale, dove anche la Cina cerca di alzare l'asticella delle sue performance ambientali per cercare di tamponare i guasti prodotti da una sempre più frenetica crescita economica, l'Italia sembra marcare una pesante battuta d'arresto sia in termini scientifici che culturali. Di ambiente se ne parla solo in caso di catastrofi più o meno "naturali" o di eventi calamitosi. Per ciò che riguarda i cambiamenti climatici e i conseguenti cicli di adattamento, che sono ormai una prospettiva a breve termine per quasi tutti i governi del mondo, l'agenda politica italiana rimane desolatamente vuota e, alla complessità della domanda che ci pone la sfida con il futuro, troppo spesso fa da corollario una stanca e abusata "sostenibilità dello sviluppo", buona per tutte le occasioni. Ma più grave è che alla richiesta di risposte complesse si replica invece con la banalità delle semplificazioni e a un pensiero compiuto si è ormai sostituita una sommatoria disorganizzata di saperi. Il dibattito sui grandi temi dell'ecologia, o ciò che resta di esso, prosegue così – nel

migliore dei casi – solo in ambiti ristretti e specialistici, e quel pensiero ambientalista che molto aveva prodotto a partire dalla seconda metà del secolo scorso si è andato mano a mano inaridendo. Per questo motivo *micron*, pur consapevole dei suoi limiti, intende continuare a proporsi come luogo di aggregazione di idee e di dibattito dove costruire una riflessione sui rapporti che legano in maniera indissolubile economia ed ecologia, sviluppo e crescita, ambiente e salute. Ma per coltivare questo ambizioso progetto è necessaria una ulteriore evoluzione della rivista, che deve allargare i propri confini e, soprattutto, ridefinire alcuni aspetti formali e contenutistici. Per ciò abbiamo deciso di affiancare a *micron* anche una edizione *on line* che avrebbe i vantaggi di contattare un pubblico più ampio, di essere continuamente aggiornata e di migliorare la capacità di interazione con i lettori.

Non correremo dietro all'attualità, perché non è il nostro obiettivo, e perché potremmo cadere nel rischio di diventare l'ennesimo coefficiente di moltiplicazione dell'informazione usa e getta. Siamo consapevoli delle difficoltà di questo progetto, ma è nostra opinione che le prese di posizione di Stati Uniti e Cina, che oggi rappresentano le due più importanti economie del pianeta, e in particolare l'appello del Papa, meritino una risposta che può venire solo dalla ridefinizione di un quadro teorico e dalla declinazione di nuove forme etiche di convivenza. Rimodulare i nostri parametri di sviluppo economico, ecologico e sociale, diventa quindi una sfida che si può vincere solo disegnando un perimetro in cui si possano confrontare tutti quei soggetti che non si sono rassegnati al saccheggio del Pianeta e alla devastazione delle nostre vite.

La bellezza come nuovo paradigma dell'educazione ambientale

Luciano Valle

Da 50 anni, l'umanità sta abbandonando la modernità. O meglio: questo tipo di modernità. Non per andare in una direzione di reazionismo, ma per andare verso una transvalutazione della modernità stessa, quindi dentro la modernità, ma per allargare i percorsi, problematizzarli, rifondarli.

È solo dentro questa nuova sintesi, che ci possiamo giocare il futuro della storia umana. Noi oggi siamo impegnati a costruire i lineamenti del nuovo umanesimo planetario. Einstein afferma che scienza e tecnica da sole non possono guidare l'umanità, ma c'è bisogno dei grandi costruttori di verità morali e spirituali come Mosè, Socrate, Buddha, Cristo, San Francesco, Spinoza. Per Einstein, insomma, la cultura è circolarità dialettica, è una spirale, è un oggi che va a riprendere il passato, lo transvaluta, lo riattualizza e lo riadatta in una sintesi inedita. Oggi siamo quindi impegnati a ricostruire le basi e i lineamenti dell'umanesimo, per un nuovo umanesimo planetario. Ma cosa non ha funzionato nel vecchio umanesimo? La risposta, alta ma incompleta, la davano negli anni Trenta – tra gli altri – i maestri dell'attuale Papa: Maritain, Mounier, il gruppo di *Esprit*, i francesi ... Oppure gli scrittori mitteleuropei. Oppure il carteggio Freud-Einstein. Era apparsa una contraddizione spaventosa: la Prima Guerra Mondiale. La Prima Guerra Mondiale non l'hanno scatenata i fondamentalisti dell'IS, l'hanno scatenata le potenze democratiche dell'Occidente. Tre anni e mezzo, dieci milioni di morti, quasi tutti innocenti, quasi tutti inconsapevoli del perché fosse stata presa questa decisione nel cerchio ristretto di alcune grandi potenze. Ed è lì che nasce il dibattito: Dove sta andando la modernità? Dove sta andando la civiltà? Non c'è ancora la questione ambientale. E non c'è ancora la Seconda Guerra Mondiale. C'è lo spirito tragico che attraversa l'Europa e che verrà allo scoperto solo negli anni Sessanta.

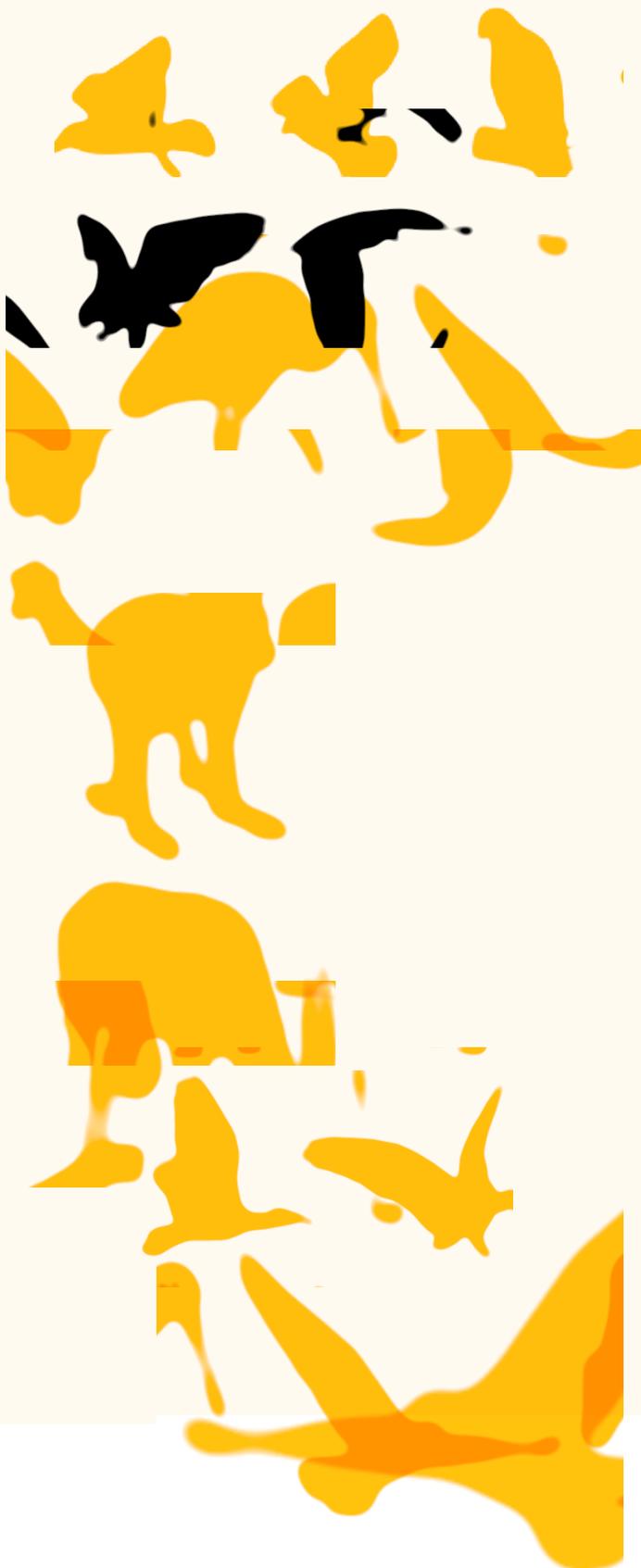
Oggi siamo dunque impegnati a rifare l'umanesimo, con un passaggio dall'umanesimo antropocentrico e meccanicista ad un nuovo umanesimo planetario. Ma quando l'umanità ha preso coscienza che bisognasse – sto citando gli anni Trenta – *refaire la Renaissance*, rifare il Rinascimento, ma rifarlo su queste basi? Quando l'umanità ha preso coscienza di ciò? C'è una data, oggi, canonica.

Il maggior storico delle idee su questo fronte, Donald Foster, in un libro divenuto un classico, individua questa data nel 1962, quando una scienziata, una biologa, Rachel Carson, incaricata dal presidente degli Stati Uniti John Kennedy di studiare cosa stesse succedendo nelle campagne americane, dove stavano

scomparendo le lucciole, le farfalle, le api, i rospi, le cicale, gli uccelli, nel suo libro *Primavera silenziosa* per la prima volta dice al mondo: la devastazione della natura non è venuta dall'industria cittadina, è venuta dalla chimica industriale, quindi dalle industrie cittadine che si sfogano nelle campagne con i pesticidi, con la famosa "sporca dozzina" dei più terribili pesticidi. Per le posizioni assunte nei confronti dell'uso della chimica in agricoltura la Carson sarà minacciata anche di morte. Dovrà intervenire il presidente Kennedy a dire "io sono d'accordo con la mia scienziata". A chi lo dice? Alle multinazionali.

Per la prima volta al mondo arriva dunque questo messaggio: "Civiltà umana, ti stai accorgendo di dove stiamo andando?". In una pagina famosissima di questo libro la Carson diceva: "Stiamo perdendo la bellezza". Era il 1962 e io, teologo, stavo curando un libro su Papa Giovanni e sul Concilio. Ma la più grande assise della storia del cristianesimo cattolico, il Concilio Vaticano II, ignorò questo problema. Non quello posto dalla Carson, ma il fatto che bisognava rifare l'umanesimo, che non potevamo considerarci padroni della terra, che la terra non era uno strumento che Dio aveva messo a disposizione dell'uomo, ma era una realtà che doveva godere di una sua autonomia, di una sua dignità e di una sua bellezza. Il Concilio Vaticano II inizia nel '62 e si conclude nel '65 e non c'è mezza parola. Non si parla di creazione. Oggi finalmente si parla di creazione e di creature. Allora si parlava di mondo, mondo a disposizione dell'intelligenza e del potere dell'uomo. Nel '62 la Carson non parla di mondo. Lei soffre quando parla delle creature che sono sparite, che sono state soppresse, della devastazione delle campagne. Pensate a quando Pasolini scriverà queste cose, tredici anni dopo, in un articolo di fondo del Corriere della Sera: "Stanno scomparendo le lucciole". E tutti: "profeta di sventura!". Pasolini, con la sua sensibilità di persona che veniva dal Friuli, e aveva visto le lucciole, faceva la constatazione: se non abbiamo le lucciole, le api e le farfalle, che mondo è?

È nel '62, quindi, che nel mondo entra in scena la questione ambientale. E ci entra per la via della paura, non per la via della bellezza. Delle due vie regie attraverso le quali ci si muove sull'educazione ambientale la prima è quella che Jonas, grande filosofo ebreo, ha chiamato "l'euristica della paura". L'altra, più importante, Dostoevskij l'aveva colta verso il 1870: "Può la bellezza salvare il mondo?". Il più grande filosofo ebreo del Novecento, Martin Buber, negli anni Venti ci insegna che il mondo non è da considerare un oggetto. Sapete come chiama il mondo? Presenza. E sape-



te cosa dice Martin Buber all'umanità che lo legge, con cui dialoga e discute? Dobbiamo imparare a dare del "tu" agli alberi. L'albero è una metafora per dire la vita. Non "esso", ma "tu". Non oggetto, di cui faccio quello che mi pare e piace, ma "tu", realtà vivente, alterità che richiede, che esige da noi uno sguardo, una intelligenza, una sensibilità.

Un grandissimo logico-matematico, che scrisse con Bertrand Russell i *Principia Mathematica*, Whitehead, in un libro del 1925 – un libro aureo che tutti dovrebbero leggere – scrive che la scienza moderna non sempre ha visto il primato della bellezza. Dobbiamo vedere la bellezza nella matematica, nella geometria, nella natura, e la bellezza nella mente. Bellezza, cioè cultura greca. Quando noi parliamo di bellezza della natura sotto forma di disegni geometrici, di disegni matematici, di linguaggi della bellezza della natura, è Platone. E quindi: greco. Whitehead, logico e filosofo protestante, va a riprendere Platone per criticare questa modernità. Una parte della cultura americana sui temi della natura della seconda metà del Novecento viene da Whitehead, e Whitehead nel 1925 ci mette a disposizione questo tipo di riflessione.

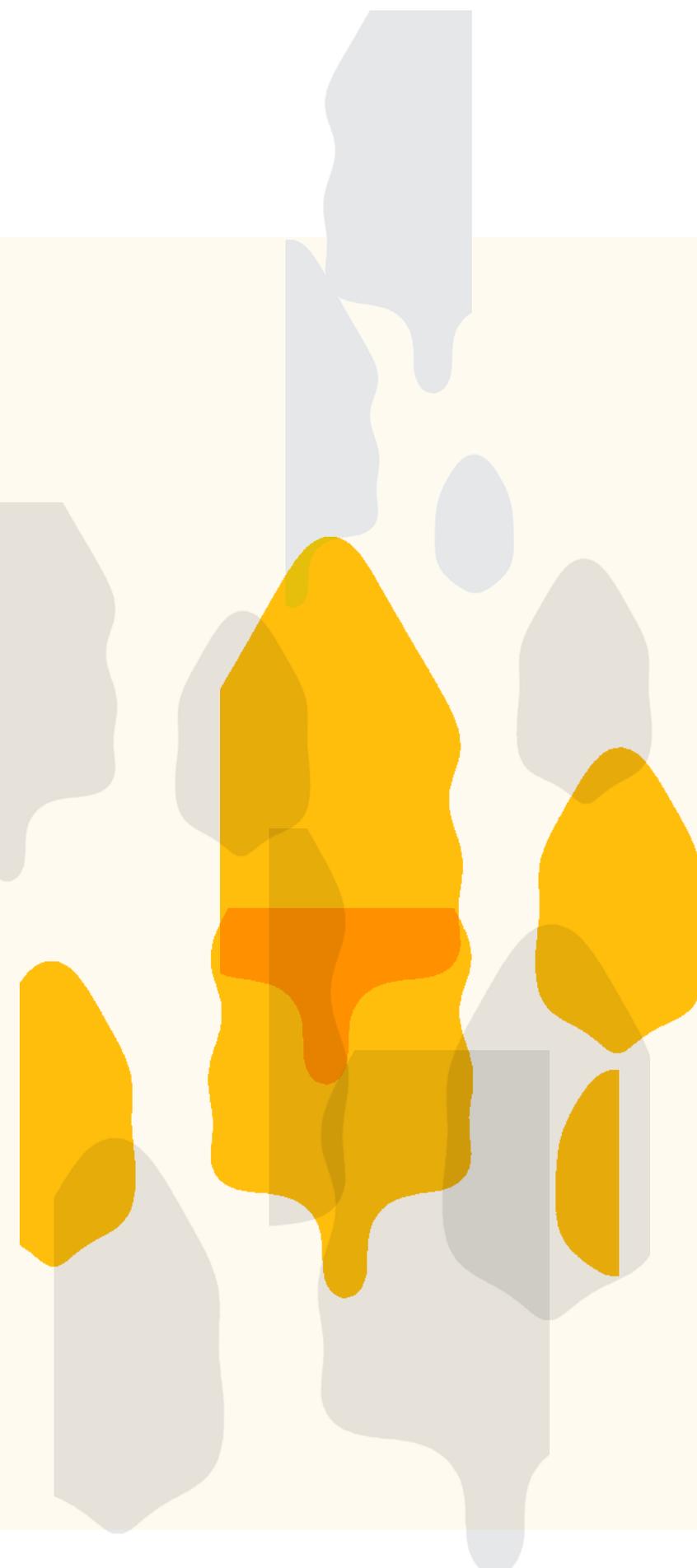
Ci sono stati dunque segnali già dagli anni Venti. Anni Venti, anni Trenta, anni Quaranta, anni Cinquanta. In campo cattolico, voglio soltanto citarne uno. Non è completo, ma è un gigante: Teilhard de Chardin. Perché non è completo? Perché completi su questo sono gli ortodossi. Sono i logici, matematici, fisici, teologi ortodossi. Il più alto livello di riflessione compiuto non solo nel Novecento su questi temi di cui stiamo parlando. A partire da Soloviev, Berdjajev e, soprattutto, il grandissimo Florenskij, quel teologo, filosofo, logico-matematico che Stalin fece fucilare, perché Florenskij credeva nel socialismo, ma nel socialismo nella libertà. Un matematico geniale, tanto geniale che oggi, nella grande cultura ortodossa, Florenskij è considerato il Leonardo di quella stagione e di quel filone. Noi abbiamo avuto Teilhard de Chardin. Teilhard ci ha consegnato un aspetto sul tema del legame Dio, Cristo, natura. Incompleto? Certo. Non c'è la sofologia. Non c'è il discorso sul ruolo dello Spirito santo. Ma Teilhard va a recuperare San Paolo, gli inni di San Paolo, con questo tema così profondo e insistito, che c'è in Paolo, che c'è in Teilhard: che in Cristo tutte le cose sono create, mantenute, salvate e redente. Tutto il mondo partecipa al disegno di Dio e alla redenzio-

ne operata da Dio. C'è quindi questa fraternità cosmica che lega il divino, l'umano e quello che noi chiamiamo il mondo naturale. Teilhard de Chardin, che muore nel 1955 – l'anno in cui morì anche Einstein – esiliato dalla sua chiesa, colpito dal “Monitum” così da essere proibito. Tant'è che in Italia, uno dei libri più importanti fu *Il Gesuita proibito* di Gianfranco Vigorelli. Ed era proibito, Teilhard, perché diceva: “Ma come possiamo separare Cristo dalla sua creazione?”. La creazione vuol dire i fiori, le farfalle, le creature, il mondo, la realtà. Ma il Vaticano II, che ha avuto tra i suoi protagonisti i più grandi teologi del Novecento, non è stato disponibile sul tema della “Teologia della creazione”, sulla bellezza e dignità della natura. Anche se c'è stato nell'ambito del Cristianesimo un grande filone di ricerca negli anni Venti (in campo cattolico sia qui sufficiente ricordare Romano Guardini). Detto questo, nel 2015 il progetto di educazione ambientale si chiama *il progetto della bellezza*. La via regia per costruire il nuovo umanesimo è l'educazione alla bellezza. È mettere la bellezza al centro delle nostre riflessioni. Ma che vuol dire mettere la bellezza al centro? Quali sono le tappe di questo nuovo progetto? Al primo punto ci metterei la necessità di una cultura integrata. Gregory Bateson, diceva: “Dobbiamo tornare a imparare a essere greci” e orientali. Aggiungo: anche ebrei e cristiani (ad es. la Patristica, il francescanesimo, Pascal).

Ancora, soprattutto la scuola dei grandi fisici del Novecento, a partire da Einstein. Cultura integrata è una cultura in cui lo specialista, il botanico, l'agronomo, l'economista, il fisico, il geografo, il teologo vanno avanti nella cura, nella elaborazione, nell'approfondimento dello specialismo. Abbiamo bisogno di persone di alta competenza, ma competenza di una mente che si allarga, di un *nous* che si allarga a dialogare con il pneuma, con lo spirito e con l'anima. Ci ritornerò, su questo. Ovvero, abbiamo bisogno, come Einstein, di leggere Goethe con assiduità. Einstein legge Goethe perché sente di dover dialogare con quel pozzo di profondità filosofica e culturale, e anche religiosa, che era Goethe. Allora, star dentro allo specialismo, certo, ma per andare oltre l'idea che è sufficiente o importante essere solo dei bravi professionisti competenti, ecc. Perché esiste l'altra parte degli esseri umani, che è la parte più importante? Chi la cura, chi la coltiva? Come si cura? Come si coltiva? Cosa vuol dire educare alla bellezza, allora? Vi ricordo che Einstein, oltre a leggere Goethe, suonava in modo splendido il violino, si interessava moltissimo di musica, a suo modo di arte; molto profondo nei temi morali, e con una religiosità per così dire illuminista quella che rimandava

ad una mente superiore. Era appassionato di queste riflessioni e di questi temi. Come lo era Newton, come lo era Galileo, come lo era la grande scienza, tutta la grande scienza, nella sua storia. E nel Novecento, è una scienza dove lo scienziato non si chiude nel suo specialismo ma allarga le dimensioni mentali, filosofiche, psicologiche, spirituali.

Secondo elemento: il concetto di tempo, che agli inizi della cultura ambientalista non era molto chiaro tranne che ad alcuni amici come Enzo Tiezzi, un grande scienziato amico di molti di noi che è morto, purtroppo, alcuni anni fa, ancora giovane, uno dei fondatori di Legambiente. Uno scienziato che ha scritto dei libri splendidi su scienza e bellezza. Per Tiezzi non stai nella cultura della *physis* (non mi piace la parola ambiente ... io uso la parola natura, sono greco in questo) se non sai vedere le stelle – per usare una metafora – se non vivi dimensioni di tempo come *ek-stasis*. E se mi chiedete il concetto di *ek-stasis*, ve lo presento recuperato da due figure: uno psicanalista, uno dei più geniali psicanalisti italiani, Elvio Fachinelli, che faceva parte di un gruppo di psicopedagogia chiamato “L'Erba Voglio”. Fachinelli, che muore ancora giovane, nell'ultima fase della sua vita, nel proprio appuntamento con la morte, in riva al mare scopre questo uscire dal tempo, questo perdersi oltre il tempo, dove non c'è più l'io, dove non c'è più la cura di te stesso. Ci sei tu, come c'è l'oceano, come c'è il mare, come ci sono le stelle. Elvio Fachinelli ci ha consegnato delle pagine mirabili. Un concetto di tempo che mi piace chiamare, con Tolstoj, “tempo delle nuvole”. *Guerra e Pace*, la figura borghese per eccellenza della Russia antinapoleonica. Due “eroi” del principio borghese di prestazione: Napoleone e... chi è l'anti Napoleone in Russia? Nella Russia innamorata di Napoleone, che però lo deve combattere? È il principe Andrea. Il principe Andrea è l'anti Napoleone. Fa tutto quello che si deve fare nel principio borghese di prestazione: tempo come successo, tempo come risultato. Bene. Il principe Andrea ad un certo punto viene ferito gravemente. Si sveglia, alza gli occhi e vede il cielo. Vede il cielo e nel cielo vede le nuvole. Le nuvole che scorrono nel cielo blu. Una pagina che farei diventare una specie di *memento* per ognuno di noi. Vede il cielo. E la domanda è: ma com'è che corriamo sempre tutti, corriamo, corriamo e non ci accorgiamo – se non in questi momenti – che c'è il cielo? Prendetelo anche come metafora: che ci sono altri valori, che c'è un altro modo di aprire lo sguardo al mondo, di volgerlo attorno a noi. Il “tempo delle nuvole” è il tempo che combatte quel principio di prestazione che è partito dalla cultura borghese, che ha trovato una forte in-

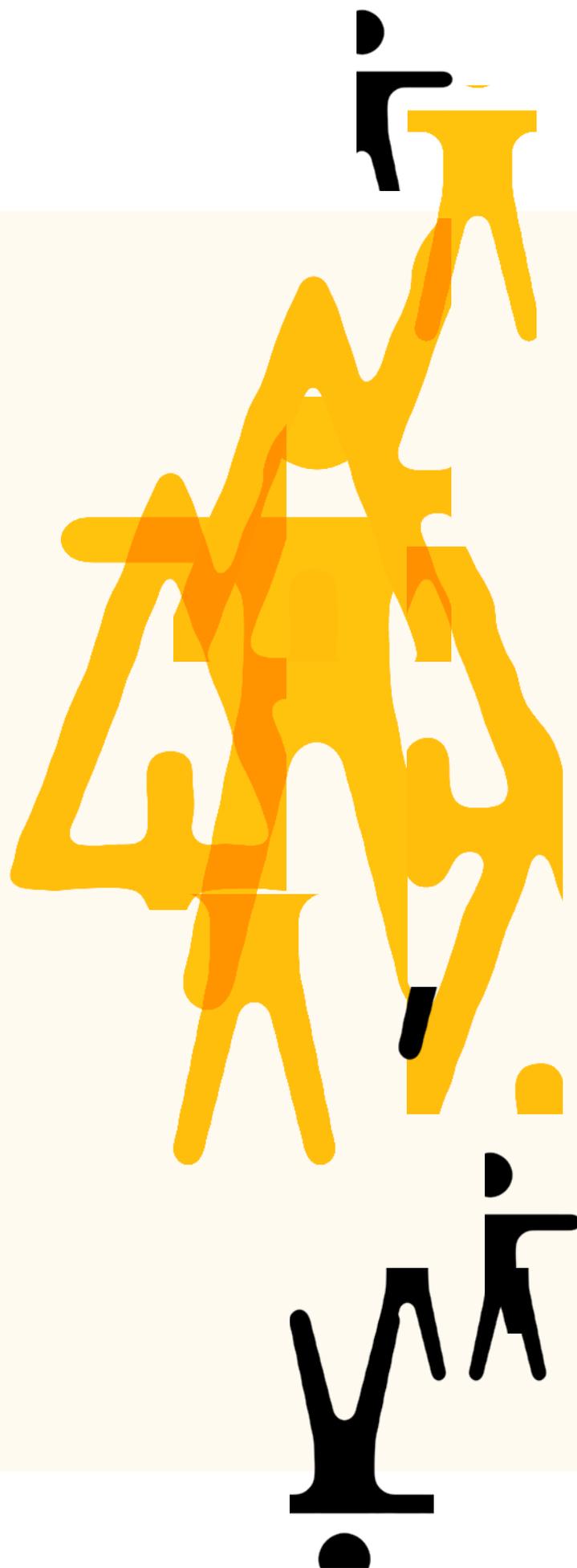


carnazione nella cultura borghese puritana americana e che è diventato mondo. Perché oggi il principio di prestazione è il principio egemone che ha accomunato i vari percorsi della modernità, anche quello marxista. Ma come è possibile introdurre il tempo *ek-stasis* in un mondo in cui il ritmo della produzione, dell'organizzazione della vita è dettato dagli interessi dell'economia e cose che sappiamo? La risposta a questa obiezione non è: ritirati in convento, ritirati nell'eremo o nella foresta. Perché sarebbe non una diarchia o una sintesi, sarebbe una schisi, una separazione radicale improduttiva che non avrebbe effetto. Noi dobbiamo avere un modo di pensare e di essere che ha effetto nella storia. Allora, non abbiamo bisogno di un tempo in cui la contemplazione esce dal mondo. Abbiamo bisogno di stare nel mondo, di stare nella prassi e di introdurre nel mondo della prassi lampi, squarci di meditazione e di contemplazione ovvero di tempo ek-statico. A partire dal rapporto con i nostri figli. Certo, se l'organizzazione del lavoro è tayloristica – come anche quella cinese – è evidente che io non posso introdurre, come avrebbe voluto Adriano Olivetti nella sua azienda, momenti del silenzio, perché per lui quei momenti del silenzio erano estremamente utili all'arricchimento e anche al risultato. Ma io posso e debbo introdurre momenti di "silenzio", lampi di tempo ek-statico all'interno dei miei rapporti. Io, come docente, se nevicava e la classe si incanta a veder la neve, non posso fare come se ciò non accadesse. Parlo per me, della mia esperienza, di quando ero professore di filosofia e con la classe vivevamo momenti di silenzio e di incanto, fuori dal tempo. Era uscita dal tempo. Non c'era bisogno di essere Teresa d'Avila o San Giovanni della Croce o Francesco d'Assisi alla Verna. E quei frammenti, prova a metterli dentro il processo vitale, tu genitore, tu insegnante. Tu genitore, a contatto col tuo bambino. Tu maestra. A fare in modo che durante la giornata questi tempi ek-statici possano moltiplicarsi. E c'è ormai questa consapevolezza, se è vero che molti psicologi stanno consigliando di lasciare che i bambini vadano a scuola a piedi, accompagnati semmai da guide sicure, ma vadano a scuola a piedi, per fare questa esperienza ek-statica. L'*ek-stasis* non è l'*ek-stasis* religiosa. L'*ek-stasis* è un perdersi, perché hai visto che sono ritornate le violette, o hai visto che c'è quel "ape" lì che gira. Questa è *ek-stasis*. Il fermarsi accanto al mistero delle cose e il vedere il mondo non da un punto di vista solo strumen-

tale ma come incanto, rapimento di fronte a quella che io chiamo trascendenza del reale. Perché c'è una trascendenza del reale, c'è un "mistero delle cose". E questo rapimento di fronte al "mistero delle cose" spezza quel concetto di tempo e apre quella finestrella che uno si porta dietro per tutta la vita, e lo sa comunicare ai bambini a scuola, ai figli, ai giovani quando crescono, alle loro storie. E allora, ecco, io credo che mantenere aperta questa finestrella nel tempo del lavoro sia un elemento di grande forza mentale, una grande rivoluzione mentale, culturale e spirituale.

Voglio aggiungere gli altri due elementi. Chiamo, con il mio linguaggio, la concezione della realtà una concezione ontologica. La modernità si è costruita, costituita, rafforzata, consolidata e ha vinto nella forma di una concezione antropocentrica e meccanicistica. Antropocentrica, Cartesio. Il cattolicissimo Cartesio – non lo dico come battuta, lo dico come constatazione filologica, che poi è anche epistemologica e teologica –, nel 1638, con il *Discorso sul Metodo*, esce con questa affermazione: compito dell'uomo è diventare "padrone e possessore del mondo". Non a caso la volata per trasformare il mondo da incanto in occasione temporale di possesso e di dominio veniva proprio dal cattolicesimo francese. Il nome che orientava tutto il percorso si chiamava padre Marino Mersenne. Galileo lo considerava "il gran dotto d'Europa". Il cattolicesimo francese considera il panteismo il pericolo più grave. D'altronde, Bruno lo avevano bruciato pochi anni prima, nel 1600 (in Francia, il Vanini) con l'accusa di panteismo. Allora, il cattolicesimo francese e poi, da lì, l'anglicanesimo, quindi tutto il filone anglicano, puritano inglese, si muovono nella direzione di considerare il "mondo-macchina" e l'uomo il "padrone e possessore del mondo".

Oggi, se vogliamo iniziare questo nuovo umanesimo di cui abbiamo parlato, dobbiamo ripensare lo statuto ontologico. Che cos'è il mondo? Ci sono vari modi di dare una definizione. Ne uso alcuni: se mi faccio aiutare da Buber, uso la parola "presenza", il mondo è "presenza"; se mi faccio aiutare da Francesco e dal francescanesimo critico (che ha avuto dei gran dotti, nonostante egli lasciasse libertà piena di cultura al solo Sant'Antonio da Padova), il mondo non va pensato come oggetto ma come mistero, mistero delle cose. Perché Francesco dava del tu alla luna, al sole? Perché era una realtà, dono di Dio e mistero d'essere, in senso onto-



logico. La realtà trascende sempre continuamente la capacità del soggetto di tenerla sotto controllo. L'avversario del mistero ontologico è l'affermazione: "Tutto sotto controllo". La logica tiene il mondo sotto controllo, cioè la forma di galileismo da questo punto di vista. Pensare dunque il mondo come presenza, come trascendenza, come dono (ovvero Levitico, Antico Testamento). È Dio che parla: il mondo non è tuo, non te l'ho dato perché tu ne faccia ciò che vuoi. Il mondo è mio, tu ne sei custode. Quando papa Francesco continua a rilanciare l'immagine antropologica: cosa ci fa l'uomo al mondo, qual è il suo ruolo? Risposta: l'uomo è il custode. Ha scritto pagine e pagine, Francesco, su questo concetto... È un'espressione di mille anni avanti Cristo. L'uomo è amministratore, è custode. Allora io devo lavorare sull'ontologia. L'etica si fonda sull'ontologia, su una concezione diversa. La farfalla, la nube, il sole, il ruscello non sono enti a disposizione dell'uomo; sono realtà con cui noi dobbiamo dialogare. Fanno parte del *cum*. Papa Ratzinger ha usato un'immagine bellissima: sono la "casa comune" dell'uomo. Una "casa comune" che è anche in Foscolo, all'inizio dei *Sepolcri*, quando scrive di "bella d'erbe famiglia e di animali." Cos'è il mondo? Bella famiglia. Famiglia. Bella. In cui c'è l'uomo, ci sono le erbe, ci sono gli animali. Il non credente Foscolo, all'inizio dell'Ottocento. Altro che mondo a disposizione dell'uomo! Altro che mondo oggetto! Altro che mondo secondo la lettura fuorviante che abbiamo fatto di *Genesi I,18*, e che ha resistito fino a trent'anni fa, nonostante la cultura ebraica ci avesse insegnato a non leggere *Genesi I,18* come "soggiogate e dominate"! La cultura ebraica ci ha sempre insegnato che *kabash* e *radah* in ebraico non vogliono dire "soggiogate e dominate", vogliono dire "prendi il possesso" in senso amministrativo; come un padrone dice al fattore: "ti lascio la terra, prendine possesso, mi raccomando, trattala bene; non sfinirla, non sfiancarla".

Dunque è la concezione ontologica che deve guidarci. Tradotto in linguaggio per i bambini – ecco la nuova impostazione dell'educazione ambientale – vuol dire che, quando il bambino vede una farfalla, io genitore, io insegnante devo insegnargli (come Nietzsche ci ammoniva) a dialogare con i fiori, le erbe, le farfalle. A dialogare con il sasso. A incantarsi. A sentirsi parte di un mondo più ampio. Questo è il concetto di una fraternità cosmica. Ontologia! Ma l'ontologia presuppone una rivoluzione, una rivoluzione nello statuto dell'antropologia, nella concezione dell'uomo. Ovvero: un uscire dalla gabbia cartesiana moderna, l'uomo *soma* e *nous*, *res cogitans* e *res extensa*, corpo e mente. Preferisco

farmi aiutare dai Greci, dall'Oriente, dal cristianesimo fino a Pascal. Quando la concezione era quadripartita. L'uomo è *soma* (corpo), è *nous* (intelletto), è *psyche* (anima), e il cristianesimo aggiunge: è *pneuma* (spirito). Nutrire l'uomo – e anche il pianeta, è nutrire questa quadripartiticità. Nutrire il corpo, e tutti nutriamo il corpo. Nutrire la mente, e tutti voi insegnanti siete bravissimi a nutrire la mente. E la *psyche*? L'anima? E lo spirito? Jung, grande esponente della psicanalisi, dice: Nutrire l'anima? Vai nei boschi e in montagna. Anima. Silenzio. Jung, nell'ultima fase della sua vita abbandona la città, va a vivere sul lago di Zurigo, si costruisce la casa con le sue mani, perché per Jung il lavoro manuale è pieno di *eros*, sensualizza ed è anche sensualità. Si costruisce la casa con le sue mani e vive a contatto, tra cielo e terra, con la natura, sulla riva del lago. Scrive, scrive dei libri poderosissimi, fa lo psicoterapeuta. Una parte delle élite europee è in cura da lui, però metà della giornata la dedica alla *psyche*. Jung ha una profonda sensibilità religiosa, è tanto religioso che dice "Io non ho bisogno né di pregare, né di sapere, né di aver fede. Io so. Io vado nei boschi e ci trovo Dio". È la religiosità cosmica di Jung, greca, orientale.

Freud, dal canto suo, pur da ateo, dà grande importanza al tema dell'amore-carità. Nel dialogo Freud-Einstein nel 1935 – il libretto si chiama *Perché la guerra*, pubblicato da Boringhieri – c'è come un'asimmetria. C'è un maestro, Freud. C'è uno scolaro, Einstein. Se lo leggete, vedrete Einstein in atteggiamento da scolaro e Freud, che ha ancora tre-quattro anni di vita, con atteggiamento da maestro. Tant'è che Einstein chiama Freud "Maestro". "Maestro, ma come è potuto succedere che nella Prima Guerra Mondiale ci sono stati dieci milioni di morti? Ma come ha fatto l'uomo? Ma come siamo fatti? Che cosa possiamo fare per il futuro?". Poverini, non sapevano che da lì a quattro o cinque anni l'Europa sarebbe stata devastata dalla Seconda Guerra Mondiale... "E come possiamo fare per il futuro, per impedire che l'umanità si distrugga?". Risposta di Freud: "Siamo ambivalenti. Siamo fatti di *eros* e *thanatos*, vita e morte. Pulsione verso la bellezza e pulsione verso la distruzione.

Ma l'umanità si può salvare solo in un modo e – mi dispiace dover usare parole che io non uso, che vengono dalla mia religione [quella ebraica, N.d.R.] – l'umanità si salva solo se viviamo applicando il principio: "Ama il prossimo tuo come te stesso", che non è dell'Evangelo. È Mosè, *Levitico 19, 18*. Ama! L'amore salva il mondo! Dostoevskij: la bellezza salva il mondo. Freud: l'amore salva il mondo. Io questo dialogo tra Freud e Einstein lo farei leggere a tutte le decine di migliaia di studenti e le centinaia di

insegnanti che incontro ogni anno quando ragioniamo sul futuro dell'umanità, ecc. Questo è uno dei passi fondamentali, che uniscono credenti e non credenti, Est-Ovest, basso-alto, uomo-donna, malato-sano. Come avrebbe detto San Paolo nella lettera ai Galati. Freud dice "È l'amore che salva il mondo", e dello stesso amore parla Einstein quando dice – in altri scritti, non in quel dialogo, non in quel carteggio – "non pensare a te stesso". Per Einstein, il valore più grande della vita è: "pensa agli altri". Pensa che vivi in un mondo di relazioni.

E quindi la figura ideale di Albert Einstein è la figura generosa che si apre agli altri. Ecco allora la rivoluzione antropologica. Io posso far diventare il bambino e poi il giovane, l'adolescente e poi l'uomo futuro, custode dell'ambiente se l'ho portato a dialogare con i fiori, le erbe, le farfalle. A dialogare nel senso di confrontarsi con i loro linguaggi, capire che cosa vuol dire il volo dell'ape, il volo della farfalla. A imparare da Darwin, che nell'ultima fase della sua vita ha studiato l'intelligenza dei vermi e ha scritto un testo magistrale. Allora, il bambino, non lo porto solo a vedere la gallina, ma lo porto anche a fare la constatazione dell'intelligenza della gallina. Che è un passo superiore. Ecco, allora tutto è linguaggio. Allora io imparo dalle galline, imparo dai vermi, imparo dalle stelle, imparo dai fiori. C'è quindi un linguaggio cosmico. Allora l'educazione ambientale è soggetto umano che si apre ai linguaggi del mondo. Mi piace usare questa immagine (e concludo): lavorare per un nuovo "pentecostalismo". Vorrei dire ai miei fratelli teologi: ma dove sta scritto che la Pentecoste l'abbiamo tradotta solo come lo spirito che scende sugli uomini? Eraclito, quando parlava di *logos* e di *sofia*, diceva che il *logos* coinvolge e anima tutta la realtà del mondo. Non solo la realtà umana, tutte le realtà del mondo. E poi nell'uomo è presente in un modo particolare. Allora, tornare a essere Greci non è un'operazione straordinaria, è l'operazione che ha fatto il cristianesimo nei primi tre secoli con i grandi padri cappadoci, Gregorio di Nissa, Gregorio di Nazianzo, Basilio di Cesarea. E poi, nel 600 d.C., il maggiore, Massimo il Confessore.

Si tratta dunque di rivisitare la modernità. Non partendo da zero. Non credendoci chissà che cosa. Non scoprendo proprio niente. Semmai facendo la sintesi complessiva di un progetto di cultura che è in atto da tremila anni.

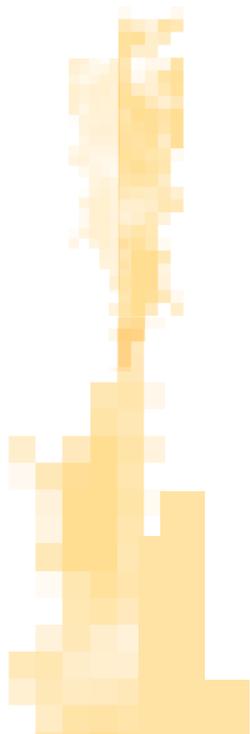


UN Photo / Eskinder Debebe → Herat, Afghanistan è sede di più di 350.000 sfollati afghani. - Opera soggetta alla licenza Creative Commons "Attribuzione - non commerciale" - www.flickr.com/creativecommons

Cina: lo sviluppo che soffoca

Cristiana Pulcinelli

Nel 2015 i livelli di inquinamento a Pechino hanno già superato di venti volte il limite raccomandato dall'Oms. La causa principale sono le emissioni di biossido di carbonio, a proposito delle quali il presidente Xi Jinping ha stretto con un accordo con Barack Obama per ridurre la produzione a partire dal 2030



Il 30 giugno scorso la Cina ha presentato ufficialmente alle Nazioni Unite il suo piano d'azione contro il cambiamento climatico. Era un atto atteso per cercare di porre rimedio a una questione sempre più spinosa per il governo di Pechino.

Quanto sia critica la vita nelle grandi città cinesi a causa dell'inquinamento atmosferico, lo si può capire dal resoconto di una giornata a Pechino scritto da un medico e pubblicato su *The Lancet* a marzo del 2014.

“Vai a svegliare tuo figlio che hai tenuto chiuso in casa per due giorni e accendi il purificatore dell'aria al massimo. Gli spieghi che a scuola oggi dovrà rimanere chiuso in classe. Fuori l'aria è densa di fumo e il cielo è giallo-grigio e senza sole. Un velo di polvere copre le macchine e tutte le superfici e puoi sentire la polvere anche attraverso la mascherina. Chiami un taxi per un tragitto che normalmente faresti a piedi. Il guidatore non riesce a vedere oltre i 150 metri. I pedoni per strada per lo più non hanno la mascherina, a conferma del fatto che la percezione del rischio tra la gente è bassa o semplicemente che alcuni non se la possono permettere. C'è un'unica persona che fa jogging ignorando l'allarme arancione lanciato dall'Ufficio per l'ambiente di Pechino che ha chiuso gli impianti industriali e avvisato le persone di rimanere in casa e di evitare di fare esercizio fisico”.

ALLARME SMOG

Il mese precedente a quello della pubblicazione dell'articolo, Pechino e altre sei province del nord erano rimaste per oltre una settimana immerse in un nuvola di denso smog. La concentrazione delle PM_{2,5} nella capitale in quei giorni rag-

giunse un valore pari a 505 microgrammi per metro cubo. Per capire la gravità dell'evento, basti pensare che la soglia da non superare per evitare danni alla salute, secondo l'Oms, è di 25 microgrammi per metro cubo. In quella occasione, una parte della comunità scientifica cinese ha avvertito che l'inquinamento dell'aria è talmente grave da ricordare un inverno nucleare e che le conseguenze di questa situazione potrebbero essere drammatiche: rallentamento della fotosintesi delle piante e distruzione dell'approvvigionamento alimentare del Paese. In particolare, He Dongxian, professore associato al *China Agricultural University's College of Water Resources and Civil Engineering*, ha dimostrato che gli inquinanti aderiscono alla superficie delle serre, impedendo alla luce di penetrare: si perde così circa il 50% della luce e questo rallenta enormemente il processo di fotosintesi, ovvero il processo mediante il quale le piante convertono la luce in energia in grado di sostenere la vita. In sostanza, se un pomodoro in condizioni normali matura in 20 giorni, in quella situazione ci mette più di due mesi.

Ma l'allarme nel Paese era già salito prima di questo episodio. In uno studio condotto dalla Accademia di scienze sociali di Shanghai qualche mese prima, ad esempio, si leggeva che l'inquinamento di Pechino aveva reso la città quasi “inabitabile per l'essere umano”. E a gennaio del 2014 l'ex ministro della salute aveva dichiarato, sempre su *The Lancet*, che ogni anno tra i 350.000 e i 500.000 cinesi muoiono prematuramente a causa dell'inquinamento dell'aria. È come se ogni anno tutti gli abitanti di Firenze venissero spazzati via per colpa di quello che respirano. L'inquinamento dell'aria,

dice l'Oms, può provocare ictus, malattie cardiache, cancro dei polmoni e malattie croniche e acute delle vie respiratorie. Oltre a influire sul peso alla nascita dei bambini.

All'inizio del 2015 si è mosso anche il mondo del cinema. Jia Zhangke, il regista cinese vincitore del Leone d'oro alla Mostra del cinema di Venezia nel 2006 con *Still life*, ha realizzato per Greenpeace il cortometraggio *Smog journeys*. Attraverso il racconto della vita di una famiglia di minatori della provincia di Hebei e di una famiglia della classe media di Pechino, il film denuncia gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute e sulla vita quotidiana dei cinesi.



Il costo dell'inquinamento atmosferico in termini di morti e malattie, di tutti i Paesi OCSE è di circa il 5% del Pil mondiale

Arriva così sotto gli occhi di tutti quello che alcuni già sapevano: nel 2015 i livelli d'inquinamento nella capitale cinese hanno già superato di venti volte il limite raccomandato dall'Organizzazione mondiale della sanità e, secondo una ricerca di Greenpeace, oltre il 90% delle città cinesi analizzate (190) supera i limiti consentiti relativamente alla concentrazione media annuale dei livelli di particolato ultrafine (PM_{2,5}) nell'aria. Il costo economico di questa situazione è già molto elevato. Secondo un altro studio pubblicato dalla rivista *The Lancet*, India e Cina insieme perdono ogni anno 1,89 milioni di milioni di dollari in termini di vite perdute e di malattie causate dall'inquinamento atmosferico. Per la precisione, dicono i dati pubblicati, il costo dell'inquinamento atmosferico in termini di morti e malattie di tutti i paesi OCSE più India e Cina è di oltre 3,5 milioni di milioni di dollari (circa il 5% del Pil mondiale), ma India e Cina insieme coprono il 54% di questa cifra. Ci sono poi da mettere in conto i costi per i voli cancellati, le autostrade chiuse al traffico e il turismo che comincia a disertare le città inquinate.

RIDURRE LE EMISSIONI DI BIOSSIDO DI CARBONIO ENTRO IL 2030

Il problema principale sono naturalmente le emissioni di CO₂. Nel 2013 la Cina ha rilasciato nell'atmosfera un

quarto della CO₂ mondiale, una quantità pari a una volta e mezza quella degli Stati Uniti. Il Paese è oggi il più grande produttore al mondo di CO₂ e le previsioni dicono che, senza una politica di mitigazione, le sue emissioni sono destinate ad aumentare di oltre il 50% nei prossimi 15 anni.

A novembre scorso, il presidente Xi Jinping ha stretto un accordo con Obama impegnandosi a far sì che le emissioni di CO₂ comincino a scendere a partire dal 2030. Il documento presentato all'Onu è, di fatto, la formalizzazione di quell'accordo. Oggi la Cina ribadisce dunque l'impegno ad abbassare le

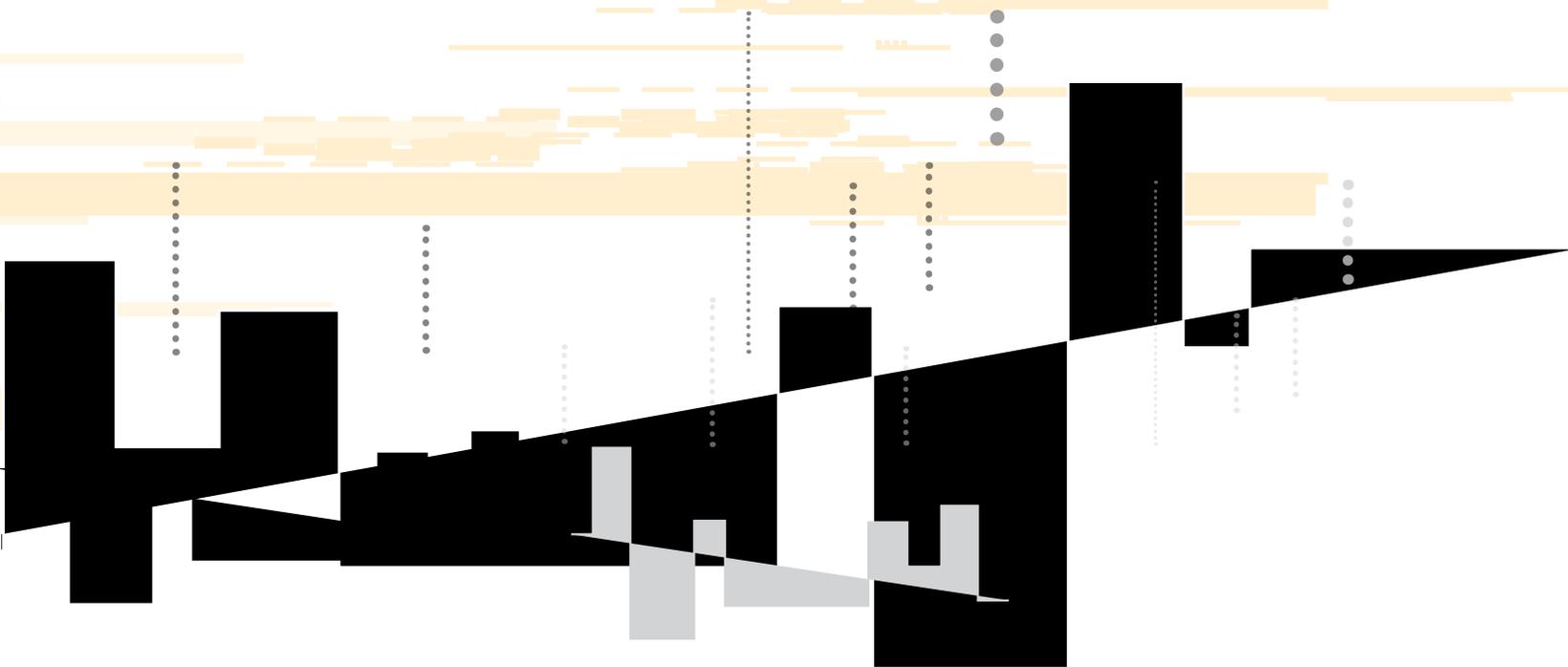


Il consumo di carbone rappresenta circa il 66% del consumo di energia primaria della Cina

emissioni entro il 2030, ma anche a portare l'uso di combustibili da fonti non fossili nella produzione di energia primaria al 20% entro il 2030 dall'11,2% attuale. Inoltre, il Paese si impegna a ridurre l'intensità di carbonio della sua economia (ovvero, la quantità di carbonio emessa per unità di energia consumata) del 60-65% rispetto al 2005 entro il 2030.

L'annuncio, dato dal premier cinese Li Keqiang du-

rante una visita ufficiale in Francia, entra anche in alcuni dettagli: in particolare, il piano prevede che la Cina aumenterà entro il 2020 la sua capacità installata di energia eolica fino a 200 gigawatts e quella dell'energia solare a 100 gigawatts. Nel 2014 l'eolico cinese collegato alla rete era 95,81 gigawatts, 90 volte di più che nel 2005, mentre il fotovoltaico installato in Cina raggiungeva 28,05 gigawatts, 40 volte più che nel 2005. Inoltre «il Paese si è impegnato ad aumentare l'utilizzo di gas naturale, che dovrà rappresentare più del 10% del suo consumo primario di energia entro il 2020, e a ridurre il suo consumo di carbone migliorando l'efficienza delle centrali a carbone di nuova costruzione». Ma lo smodato consumo di carbone resta il tallone di Achille delle politiche climatiche ed energetiche cinesi: rappresenta circa il 66% del consumo di energia primaria della Cina, 35 punti in più della media mondiale. Nel 2012 nella sola provincia di Hebei, che confina con l'area metropolitana di Pechino, sono stati consumati 313 milioni di tonnellate di carbone, e questa è stata la principale causa dello smog. La sensazione che hanno gli analisti è che questo in realtà sia solo un primo passo e non si sa quanto efficace. Secondo alcune previsioni di Greenpeace, le emissioni continuerebbero in realtà a crescere tra il



2020 e il 2030 anche nell'ipotesi in cui la riduzione dell'intensità di carbonio venisse effettivamente tagliata del 65%. Questo naturalmente se la crescita economica del Paese continuasse a ritmi abbastanza elevati. Se gli impegni vengono rispettati e la crescita economica si attesta intorno al 5% tra il 2020 e il 2030, le emissioni di ogni cittadino cinese tra 15 anni saranno il doppio di quelle dei cittadini europei. Un fatto però è certo: la Cina sta realizzando l'ambizioso progetto di diventare il paese leader per le energie rinnovabili. Già oggi è il maggiore produttore di energia eolica, e si sta preparando per superare la Germania come leader mondiale per l'energia solare. Secondo le parole di Jennifer Morgan, direttrice *Global Climate* del *Climate Program* del *World Resources Institute*, «Il piano della Cina riflette il suo fermo impegno per affrontare la crisi climatica. Già 40 Paesi hanno presentato i loro impegni nazionali, mostrando lo slancio crescente dell'azione internazionale per il clima di quest'anno. La Cina è in gran parte motivata dai suoi forti interessi nazionali ad affrontare i persistenti problemi dell'inquinamento atmosferico, a limitare gli impatti climatici e ad espandere la sua forza lavoro nelle fonti rinnovabili di energia. Più di 3,4 milioni di persone in Cina stanno già lavorando nel settore dell'energia pulita. Il

nuovo obiettivo cinese di un'intensità del 60 – 65%, dimostra la sua intenzione di decarbonizzare la sua economia. L'impegno del Paese è stato reso possibile dagli investimenti e dalle sue ambiziose politiche per l'energia pulita emanate negli ultimi dieci anni. La Cina sta rapidamente espandendo la sua energia eolica e solare e continua ad essere il leader mondiale negli investimenti nelle energie rinnovabili». Finora le due strategie adottate dalla Cina per affrontare il problema del cambiamento climatico sono state aumentare l'efficienza energetica nella produzione e controllare le emissioni regionali. Un approccio



Il governo cinese ha affrontato il problema del *climate change* con precise strategie e numerosi controlli

che si è dimostrato efficace: secondo i calcoli di alcuni ricercatori, che hanno pubblicato i loro dati su *Nature* poco prima dell'annuncio del piano d'azione, le emissioni di CO₂ per unità di Pil sono crollate del 28,5% tra il 2005 e il 2013. Il che equivale a un risparmio di 2,5 gigatonnellate di CO₂ (la metà delle emissioni Usa). Inoltre, uno schema di scambio di quote di emissione di carbonio ha ridotto la crescita

delle emissioni di CO₂ del 2-3 % nelle sette provincie in cui è stato applicato.

Tuttavia, la rapida crescita economica, specialmente la costruzione delle infrastrutture, ha reso vane queste riduzioni. Le emissioni totali di CO₂ sono infatti cresciute del 7% all'anno tra il 2005 e il 2013, anche se la crescita si è rallentata in città come Pechino e Shanghai dove sono state utilizzate le tecnologie più avanzate per evitare proprio l'inquinamento atmosferico.

Rallentare questa crescita richiederà una diminuzione delle emissioni tra il 2015 e il 2035 almeno equivalente alle emissioni totali del 2013, ovvero 30 gigatonnellate. Questo obiettivo si potrà raggiungere se la Cina porterà la sua crescita di emissioni sotto il 2%, farà partire un sistema di scambio di quote a livello nazionale e otterrà il 30% della sua energia da fonti rinnovabili e da gas naturale entro il 2035. In questo modo, le emissioni della Cina per abitante nel 2030 sarebbero simili a quelle dell'UE nel 2013 (un po' sotto le 8 tonnellate di CO₂ per persona).

Gli autori dell'articolo pubblicato da *Nature* propongono quattro passi che la Cina deve fare per raggiungere questo ambizioso obiettivo: rafforzare gli obiettivi di emissione regionali; migliorare la rendicontazione e la verifica dei dati relativi alle emissioni; migliorare la regolamentazione e la supervisione di un mercato di scambio di emissioni a livello nazionale; incentivare l'adozione delle tecnologie verdi, soprattutto nelle regioni sottosviluppate del Paese.

A dimostrazione che le misure possono già da subito avere un effetto positivo sulla vita degli abitanti c'è uno studio condotto dall'Università del *Rochester Medical Center* durante i giochi olimpici del 2008, quando Pechino aveva ridotto in parte le sue emissioni, una condizione imposta per ospitare la competizione. Le conseguenze positive si erano fatte sentire subito: i bambini nati in quel periodo avevano un peso alla nascita superiore a quello dei bambini nati prima dell'adozione delle misure anti smog.

Fuzzy logic ed ecologia

Cristina Da Rold

Con l'avanzare della tecnologia, anche il mestiere dell'ecologo si evolve, presupponendo competenze informatiche sempre più approfondite. Anno dopo anno si sviluppano nuovi modelli in grado di valutare quantitativamente parametri sfuggibili e misurare fattori intrinsecamente incerti. Nel frattempo anche le problematiche ambientali si arricchiscono di nuove variabili. Studiare un ecosistema, cioè costruire un modello che lo descriva e che permetta un'analisi scientifica, richiede conoscenze, tempi e strumenti sempre più complessi

All'interno dei modelli matematici per l'ecologia vi è spesso il problema di riuscire a quantificare le espressioni che descrivono gli ecosistemi e di tradurli con un linguaggio informatico attraverso un sistema formale che ne preservi il più possibile le sfumature. L'incertezza infatti è insita nella scienza. Vi è l'incertezza dell'errore e quella del modello o della misura. Vi sono sistemi in cui si osserva un'alta incertezza di stato, come i sistemi di gestione degli impianti, e sistemi invece ad alta incertezza funzionale, come tutto ciò che ha a che vedere con la meteorologia e l'oceanografia. Negli anni per entrambe queste tipologie di incertezza, gestionale e funzionale, sono state studiate tecniche in grado di trattare le sfumature, quantificarle con precisione, e uno di questi metodi, non certo l'unico, è la logica *fuzzy*.

Come è noto, i nostri computer funzionano sostanzialmente attraverso un sistema binario, tutto ruota cioè intorno a due valori di verità possibili: il vero e il falso, il sì e il no, lo 0 e l'1. Un po' come un interruttore che può essere acceso o spento. Se consideriamo una qualsiasi frase che pronunciamo, i sistemi logici classici ci diranno due cose: primo, che quel proferimento può essere o vero o falso; infine, che quando è vero è vero al 100%, quando è falso lo è al 100%.

LA VERITÀ NON È UNA SOLA

secondo la logica *fuzzy*, invece, le cose possono andare diversamente e una frase può dirsi vera anche se non lo è del tutto. I sistemi *fuzzy* sono stati sviluppati più di quarant'anni fa a partire da un'idea di Lofti Zadeh, un matematico e ingegnere statunitense oggi quasi centenario, e ri-

entrano in quelle che vengono definite logiche a più valori di verità, in cui cioè ogni concetto può avere un certo grado di verità: essere per esempio vero all'1%, al 56%, al 71% o anche al 100%. Sistemi formali i cui modelli comprendono l'incertezza al loro interno, non come fattore che aumenta l'imprecisione della teoria stessa, ma come informazione aggiunta che il modello utilizza nell'elaborazione dei dati. Evidentemente qui non si sta parlando di riconsiderare i parametri chimico fisici usati comunemente per la valutazione degli ecosistemi. La *fuzzy logic* è piuttosto una tecnica computazionale, una possibilità di categorizzare le asserzioni del linguaggio naturale in modo da inserirle come input all'interno di un processo informatico.

La domanda che potrebbe sorgere a prima vista è la seguente: perché dovrebbero interessarci teorie come questa in un settore così empirico come l'ecologia? La risposta è tripla: primo, poiché gli ecosistemi sono realtà complesse non lineari, multidimensionali e ricchi di gradienti ambientali; secondo, perché le valutazioni ecologiche prima ancora che essere quantitative sono qualitative, usano cioè il linguaggio naturale prima di quello numerico; terzo, perché la continua varietà dei fattori chimici e fisici rende i dati ambientali per loro natura vaghi e mutevoli, difficilmente definibili con precisione millimetrica. La *fuzzy logic* offre anzitutto un modello non lineare basato sul concetto di vaghezza e per questo ha la sua ragion d'essere come tecnica ecologica.

L'idea alla base di questo sistema è quindi molto semplice, ma dal punto di vista matematico risulta più articolata rispetto al sistema classico a due valori di verità,

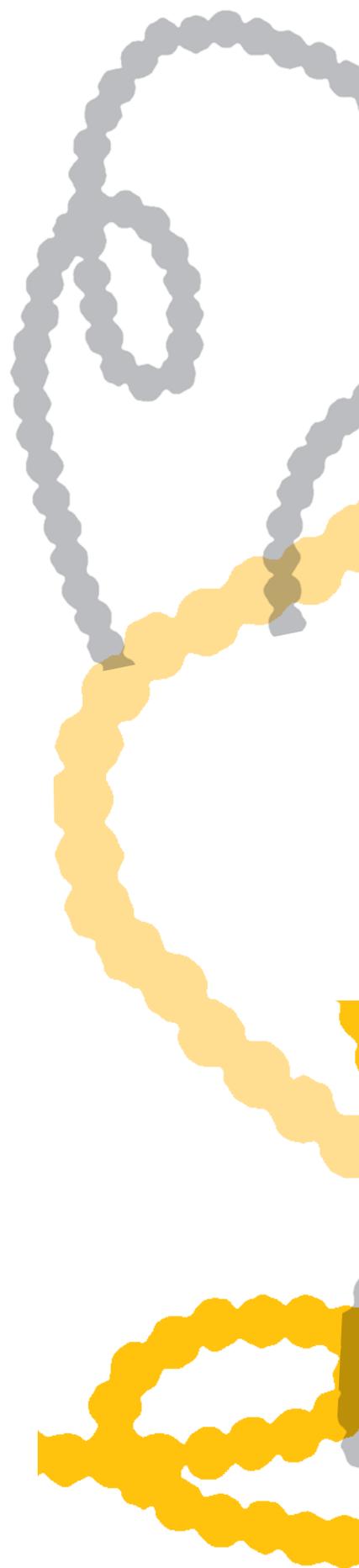


0 e 1, secondo cui se un qualcosa è vero, lo è al 100%, cioè con grado di certezza pari a 1. Secondo il sistema *fuzzy*, infatti, ogni espressione come “a is a *good* environment” può avere un valore di verità compreso nell’insieme dei numeri reali fra 0 e 1, un insieme quindi infinito di possibilità, così come è infinito l’intervallo dei numeri reali [0,1]. Una differenza che fa sì che alcune espressioni possano essere classificate all’interno dell’analisi qualitativa come “più vere” di altre. Evidentemente questo concetto vale anche nel caso in cui si esprimano delle proprietà, come ad esempio la proprietà “essere inquinato”. In termini logici, se un certo lago *a* possiede la proprietà “essere inquinato” con grado 0,6 e un lago *b* la possiede con grado 0,5, significa che *a* è più inquinato di *b*. Rispetto alla logica classica siamo in grado quindi di quantificare dal punto di vista computazionale un’informazione in più, e cioè non solo che sia *a* che *b* appartengono all’insieme dei laghi inquinati, ma che *a* è più inquinato di *b*.

Ciò che è interessante di una teoria logica sono però i suoi possibili risvolti pratici e, in questo senso, negli ultimi 15 anni sono state proposte strategie *fuzzy* in diversi ambiti: dall’ecologia del paesaggio [Steinhardt, 1998], allo studio dei cambiamenti climatici [Scherm, 2000], dall’inquinamento dell’aria [Fisher, 2003], alla qualità dell’acqua [Liou, 2003], solo per citare alcuni esempi. Anche in Italia sono diversi i gruppi a livello universitario che studiano le possibili applicazioni di questi sistemi formali, a partire appunto dall’ecologia: uno di questi gruppi si trova a Pavia, presso il Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente, dove da anni si analizzano le applicazioni della lo-

 I “modelli *fuzzy*” comprendono al loro interno l’incertezza come informazione aggiunta che viene utilizzata nell’elaborazione dei dati

gica *fuzzy* all’ecologia marina. Nella città lombarda, già a partire dal 1998 un team di ricercatori ha pubblicato diverse ricerche sull’argomento e negli anni si è costituito un piccolo team di ricercatori che si occupa anche di formare gli ecologi sul tema *fuzzy logic*. Anche nello scorso febbraio, ad esempio, si è tenuto presso il Dipartimento un corso curato annualmente da Agnese Marchini, nell’ambito





del dottorato internazionale Erasmus Mundus – MARES (*Doctoral Programme on Marine Ecosystem Health and Conservation*).

Il meccanismo è semplice e può essere rappresentato come una macchina di Turing: si prende un input numerico o un'espressione nel linguaggio naturale, la si "fuzzifica", si compiono le operazioni che si desiderano fare su di esso ottenendo un output numerico *fuzzy*, che poi viene "defuzzificato", producendo l'output vero e proprio della nostra ipotetica macchina di Turing. Entriamo ora nel vivo di questa macchina di Turing. Il primo step è appunto la "fuzzificazione", tramite una funzione detta *membership function* che determina per ogni input il grado di appartenenza all'insieme *fuzzy* di riferimento. In altre parole, se l'input è a e l'insieme "l'insieme di tutti i laghi inquinati", si attribuisce a ogni input, incluso a , un numero compreso nell'intervallo reale fra 0 e 1, cioè fra l'assoluta falsità e l'assoluta verità. A questo punto verranno eseguite le eventuali operazioni matematiche ottenendo un altro valore, sempre *fuzzy*, che significherà anch'esso una certa appartenenza a un insieme, che rappresenta quanto a appartiene all'insieme di tutti gli elementi inquinati. In altre parole, quanto a è inquinato. Eseguire questa operazione per più elementi (b , c ,...) permette di creare una scala ordinata di questi elementi a seconda del grado di inquinamento.

Infine, il numero può essere "defuzzificato", cioè tradotto in termini di linguaggio naturale, che produce un valore di verità "ambiguo" ma corretto al posto di uno all'apparenza più preciso, ma scorretto, e quindi realmente inutile all'analisi qualitativa in ambito ecologico.



Queste teorie sono utili in ecologia perché gli ecosistemi sono realtà complesse non lineari e multidimensionali

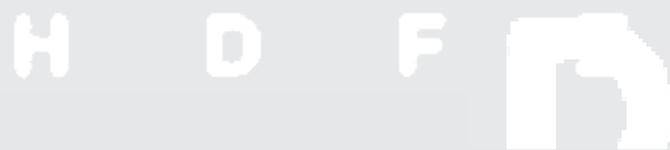
Per fornire risultati questo metodo deve essere compatibile con gli approcci non *fuzzy*, quelli che vengono definiti *crisp*. Proviamo a entrare nel merito con un esempio semplice di applicazione della *fuzzy logic* all'ambito ecologico. L'esempio in questione riguarda i sei settori della laguna veneziana (bocche, vivificato, eutrofo mosso, eutrofo calmo, urbano, dissalto), che sono stati descritti proprio in uno studio del

gruppo pavese, usando un modello *fuzzy*. La descrizione di questi settori era stata fatta preventivamente in modo qualitativo e l'obiettivo era tradurre queste considerazioni all'interno di un modello matematico. La tecnica utilizzata, come si diceva, si compone di tre momenti: la "fuzzificazione", cioè la traduzione del linguaggio naturale in input numerici *fuzzy*, l'elaborazione numerica che produce inferenze, e infine, eventualmente, la "defuzzificazione", cioè la riconversione dei risultati numerici *fuzzy* in linguaggio naturale. Nell'esempio che stiamo considerando, il primo passo è stata l'individuazione delle variabili. Lo studio ne individua quattro: abbondanza di specie marine, abbondanza di specie lagunari, abbondanza di specie dissalate e abbondanza totale della comunità. Ognuna di queste variabili è stata poi descritta utilizzando tre insiemi *fuzzy* relativi a tre livelli di abbondanza, cioè scarsa, media e elevata. Valutando ogni regola su ognuno dei sei output considerati (cioè ognuno dei sei settori) quello che si ottiene è il grado di appartenenza dell'input a ciascuno dei sei settori ecologici. Si può scoprire per esempio che un dato input ha un grado di appartenenza minore al settore "urbano" rispetto a quello "vivificato", ma maggiore rispetto al settore "eutrofo mosso".

Dall'esempio emergono dunque in maniera evidente due elementi: primo, che qui a fare davvero la differenza non sono le regole logiche quanto piuttosto le scelte preliminari dell'ecologo, scelte che si traducono anzitutto nell'individuazione degli input, degli output e delle loro relazioni, oltre alle strategie di fuzzificazione che devono riflettere l'obiettivo dello scienziato. Secondo, che allo stesso tempo le operazioni di somma o di moltiplicazione sono funzioni, operatori logici, con regole matematiche precise, e proprio questa è una delle maggiori difficoltà che incontra l'ecologo che desidera avvicinarsi alle tecniche della *fuzzy logic*. Una complessità insomma, che richiede precise competenze di logica di base e di algebra, incluse raramente nella formazione del professionista in ecologia.



UN Photo / Albert González Farrán → Campo profughi di Alabassi nel Nord del Darfur - Opera soggetta alla licenza Creative Commons "Attribuzione - non commerciale" - www.flickr.com/creativecommons



Gli Italiani e la scienza

Intervista ad Andrea Grignolio, storico della medicina

Giuseppe Nucera

Nell'analizzare la comprensione e la percezione della scienza da parte del pubblico (*Public understanding of science*), spesso ci si limita a osservare come unico parametro il grado di alfabetizzazione scientifica di una popolazione. Indice della capacità di comprendere "correttamente" metodi e contenuti scientifici così come vengono comunicati dagli esperti (Bucchi 2003), quello dell'alfabetizzazione scientifica è uno tra i parametri più diffusi nelle analisi internazionali sul rapporto tra scienza e società.

Con Andrea Grignolio, storico della Medicina, si è cercato di interpretare le rilevazioni effettuate dal centro *Observe Science in Society*, osservatorio che dal 2007 monitora l'alfabetizzazione scientifica degli italiani, contestualizzando i dati nello scenario italiano della comunicazione scientifica. I dati di riferimento, raccolti dall'osservatorio, sono stati pubblicati all'interno dell'*Annuario Scienza e Società 2014*. L'alfabetizzazione scientifica è calcolata sulle risposte di un campione rappresentativo della popolazione italiana; tre domande standardizzate: se il sole è un pianeta o una stella; se la funzione degli antibiotici interessa batteri, virus o entrambi; infine, se un elettrone è più piccolo o più grande di un atomo.

Partiamo subito da un dato: sul lungo periodo Observe ha rilevato un costante miglioramento del grado di alfabetizzazione scientifica degli italiani. Spicca l'aumento delle conoscenze scientifiche delle fasce tradizionalmente considerate più "analfabete", ossia anziani e chi possiede un basso titolo di studio. Come commenta questi dati in forte contrapposizione con lo stereotipo diffuso dell'italiano "analfabeta" in tema di conoscenze scientifiche?

È un dato interessante. In sostanza ci dice che in termini di conoscenze scientifiche la media nazionale è migliorata perché la curva bassa, rappresentata da quella fascia di popolazione tradizionalmente con un bagaglio più povero, si è alzata. Certo, è un dato positivo in sé, però non credo che questo migliori la situazione di fondo.

Il fatto che la popolazione a bassa cultura sa, per esempio, che il sole non è un pianeta ma una stella ci indica che alcune informazioni di base riescono a raggiungerla, a esser raccolte con più semplicità. Un nozionismo di base che il grande pubblico ha probabilmente fatto proprio, grazie anche a una maggiore attenzione dei media sulle questioni scientifiche negli ultimi 15 anni. Lo ritengo in sostanza un miglioramento comprensibile, visto che questa fetta di popolazione rappresenta la parte più deficitaria in termini di conoscenze scientifiche, ma sarei scettico su un giudizio positivo in generale.

Non direi, dunque, che quella parte di popolazione non sia più analfabeta; lo è solo un po' meno.

Quindi non lo ritiene un miglioramento strutturale?

Direi di no. Sapere, per esempio, che l'elettrone è più piccolo di un atomo o la funzione corretta degli antibiotici è certamente positivo, ma è una conoscenza limitata, se allo stesso tempo non si sa distinguere una terapia cellulare dal "caso Stamina".

La definirei una conoscenza da festival, un semplice nozionismo frutto di una maggiore frequentazione di conferenze e talk a carattere scientifico; iniziative sicuramente utili e indispensabili nel rinforzare il rapporto tra scienza e pubblico, ma meno efficaci nel promuovere una conoscenza strutturale. Ritengo che le analisi

di *Observe* rilevino proprio questo nozionismo di tipo "post it", una forma di conoscenza che non regge nel lungo periodo.

Il fatto che questo miglioramento corrisponda, come ha detto, a un semplice nozionismo di base, può essere indice dell'inefficacia dei principali modelli di comunicazione scientifica diffusi oggi?

Se negli ultimi dieci anni la fascia di popolazione più debole ha acquisito solo alcune conoscenze di base tutto ciò non è da imputare a una cattiva divulgazione, quanto a un problema più strutturale di analfabetismo. Il problema sta nei dati raccolti da Tullio De Mauro o dall'OCSE, che parallelamente ci dicono che solo un italiano su cinque possiede gli strumenti minimi per districarsi nella lettura di medio alta complessità. Tutto il resto è tagliato fuori. Stiamo parlando dell'80% della popolazione: cioè circa un 5% di analfabeti, un 40% che legge un testo scritto con molta difficoltà. Un'altra parte, composta da più del 30%, che lo legge e lo capisce, ma non sa gestirlo. Ciò vuol dire non sapersi minimamente orientare davanti un grafico; non aver la capacità di destreggiare con un testo di minima difficoltà; saper ripetere solo in modo molto approssimativo ciò che viene letto.

In sostanza, siamo schiacciati in un misero 20% di adulti con capacità medio alte di lettura e comprensione. Questo è un fatto decisamente allarmante.

Quindi, a suo parere, il dato registrato da Observe che cosa rappresenterebbe realmente?

Siamo di fronte a un miglioramento che è riconducibile a una moda.

C'è anche una certa moda scientifica. Ma è uno scientismo superficiale, a mio avviso. Questo perde di valore davanti al deficit empirico di cui soffre il nostro Paese: siamo gli unici in Europa ad aver ristretto la normativa sulla sperimentazione animale; inoltre, siamo coloro che si sono macchiati del "caso Stamina" riguardo alle procedure staminali.

È da precisare che molti Paesi europei hanno accusato forti spinte irrazionali in tali ambiti, a differenza dell'Italia, però, sono stati in grado di arginarle e ridimensionarle. Noi soffriamo di una minor consapevolezza e di una minor capacità di distinguere il vero dal falso: ossia la capacità di discriminare, tra i diversi messaggi veicolati, ciò che è affidabile da ciò che non ha validità scientifica. Una mancanza che, purtroppo, in Italia è assai diffusa, comune ai diversi strati della società, compresa la sfera istituzionale e decisionale.

In termini di credibilità delle fonti, sembrerebbe che il contatto diretto con i ricercatori sia vincente: le conferenze dei ricercatori rappresentano in assoluto la fonte che il pubblico ritiene più credibile; contemporaneamente, anche i blog degli scienziati e i siti dei centri di ricerca sono ritenuti molto attendibili. Che cosa pensa del successo dimostrato dal web in questo senso?

Sul successo della rete rispetto a canali più tradizionali, sarei abbastanza cauto. È un successo più a macchia di leopardo, in cui non tutto il web riscuote giudizi positivi, per ciò che riguarda l'attendibilità e la validità scientifica dell'informazione veicolata. Cito subito il caso esemplare dei vaccini.

Qualche mese fa ho assistito a una conferenza del Censis in Senato, dal titolo "Cultura della vaccinazione: l'identikit dei genitori italiani". Dai dati proposti è emerso che più della metà dei siti on line non è solo critica nei confronti delle vaccinazioni, ma veicola dei dati alterati: molti di questi siti presumono una relazione tra vaccinazione trivalente e autismo, o tra vaccinazione e alcune forme di cancro. Raccontano essenzialmente il falso.

Uno scenario rischioso. Se una madre oggi utilizza la rete per ottenere notizie e dati sui vaccini, ha molte probabilità di incappare in informazioni che sono, perlopiù, antiscientifiche. Ovviamente, il risultato è una spinta a non vaccinare il proprio figlio, atteggiamento opposto a quello che suggerirebbero, al contrario, i dati scientifici. Per alcuni

ambiti di ricerca, i siti che veicolano informazioni scorrette dal punto di vista scientifico sono purtroppo la maggior parte. Negli Stati Uniti si arriva in alcuni casi a percentuali del 70%. In Italia, invece, ci fermiamo attorno al 60%. Un dato comunque drammatico.

Quando si tratta di internet e di credibilità delle fonti vi è pur sempre la necessità di fare distinzioni caso per caso. Se si prende come riferimento la comunicazione scientifica via web sugli OGM, gli organismi geneticamente modificati, osserviamo una situazione molto simile a quella delle vaccinazioni: la maggior parte dei siti veicolano informazioni scorrette da un punto di vista scientifico. Nel caso della scoperta del Bosone di Higgs, invece, si è osservata una comunicazione via web definibile senza dubbio enfatica, ma non scorretta; in questa circostanza, la comunicazione via web è rimasta sicuramente più aderente ai dati forniti dalla comunità scientifica. Quello della credibilità della comunicazione su internet è un campo difficile in cui districarsi.

Nel rapporto tra scienza e società, internet può essere un reale strumento di democrazia?

Internet non è un mezzo positivo o democratico in assoluto. Due anni fa assistetti alla consegna del Premio Balzan a uno dei più importanti storici viventi, Carlo Guinzburg. In quell'occasione lui disse una cosa molto interessante: internet può essere considerato uno strumento solo potenzialmente democratico. Fece un parallelismo tra il funzionamento di internet e la parabola cristiana dei tre talenti, la cui morale dice che chi possiede avrà sempre di più, mentre chi non

possiede avrà sempre di meno. Credo che questa legge sia assolutamente valida nel caso di internet: l'uso del web rappresenta uno strumento reale attraverso cui aumentare le proprie conoscenze solo per chi già possiede una capacità di critica, mentre chi è deficitario in questo senso sarà facile preda della disinformazione assai diffusa nel web.

Per chi ha strumenti ed è in grado di andare sulla *British Library* o fare ricerche con *Pubmed*, internet è una ricchezza enorme. Al contrario, diventa un campo minato per chi non possiede strumenti indispensabili, quali: l'abilità di districarsi fra dati attendibili, dimostrati e dati falsati; la capacità di controllo delle fonti; uno sguardo critico nei confronti di ciò che si legge. Ma tutto ciò, come abbiamo già visto, è un bagaglio che solo pochi oggi possiedono.

Riprendendo Albert-László Barabási, uno dei padri della teoria delle reti, mi pare preoccupante che il web funzioni secondo il principio del "rich get richer": la natura della conoscenza si comporta esattamente come il flusso monetario in economia, cioè tende a seguire e a rinforzare le vie già percorse. Questo mi porta a ritenere che non sia sufficiente la tecnologia o l'accesso ai dati per un miglioramento dal punto di vista della democrazia.

Qual è il suo giudizio sull'utilizzo dei nuovi media, come ad esempio i social network, in una comunicazione della scienza 2.0?

Il problema dei *social network* è che non fanno altro che polarizzare le opinioni. Ci sono delle isole di opinioni che si auto-amplificano. Nella scienza l'opi-

nione interessa, ma fino a un certo punto. Esistono dei dati certi e poi ci sono delle considerazioni opinabili. Il fatto che possa funzionare o meno il "metodo Stamina" non è un fatto opinabile, ma un dato di fatto. Eppure, nonostante ci siano i dati che dimostrano che le infusioni Stamina non servono assolutamente a niente, se ne discute ancora.

Emerge uno scenario in cui comunicare la scienza risulta una pratica assai complessa. Quali sono i fattori a cui dover porre maggiore attenzione?

La psicologia cognitiva e le neuroscienze ci vengono di nuovo in soccorso. Ci suggeriscono che, soprattutto nell'atteggiamento nei confronti della scienza, è decisivo un fattore: il forte coinvolgimento emotivo. Le dimensioni irrazionali e antiscientiste riescono a stimolare e a coinvolgere molto più di quanto faccia chi difende e promuove il metodo scientifico. Troppo spesso la divulgazione scientifica si limita a una mera presentazione di freddi dati; quando la comprensione di qualcosa può essere, invece, il punto di arrivo di un percorso ludico o emotivo. Questo oggi lo troviamo più nelle narrazioni antiscientifiche: Madre Natura, il rapporto del contadino con la Terra, i cibi della Terra e il ritorno alla naturalezza sono tutti concetti che fanno parte di un immaginario più comprensibile e maggiormente attrattivo per il pubblico, proprio perché giocano su aspetti emotivi. Bisogna trovare quindi un veicolo che sia più *warm*, più caldo per veicolare messaggi e risultati scientifici. Purtroppo, le emozioni e la dimensione ludica sono, ancora oggi, utilizzate con più forza da chi si pone contro la

scienza, meno da parte di chi la sostiene. Aggiungo un elemento: il target specifico all'interno del pubblico. Esistono dei dati molto interessanti di una neuroscienziata britannica, Sarah-Jayne Blackmore. Lei ci dimostra che il cervello degli adolescenti è completamente diverso, in termini di mediatori neurochimici, da quello degli adulti. Cambiano quindi i meccanismi di decisione e le capacità valutative: gli adolescenti tendono a essere più finalistici, costruendo spiegazioni in cui nulla è dovuto al caso, ma in cui tutto è sorretto da una metafisica, una ragione divina degli eventi. Tenderebbero quindi a confondere correlazione con causalità.

Questo per dire che ci sono diverse cose da dover tener in conto quando si dialoga di scienza con gli adolescenti. Spesso tendiamo a trattare il pubblico come un unico corpo, mentre non lo è affatto.

Oggi c'è ancora necessità del giornalista scientifico?

Su questo diciamo sì. Ma non so proprio se si debba parlare di un giornalista. Io parlerei più di un mediatore scientifico. Questo termine apre alla possibilità che esistano anche degli scienziati che si prestano a utilizzare degli strumenti narrativi utili per veicolare le loro conoscenze. Penso a Dario Bressanini, per la nutrizione e la scienza in cucina; penso a Defez, ricercatore del CNR che lavora sugli organismi geneticamente modificati. Oppure, dall'altra parte, penso a umanisti come Pino Donghi che, nel libro *Sui generis*, ha voluto raccogliere le diverse strategie con cui si può raccontare la scienza. Non dimentichiamo l'utilizzo del teatro: qui mi riferisco a Ronconi con *Infinites*, o a quanto ha fatto Michael Frayn con il

suo bellissimo spettacolo *Copenhagen*; eppure lui è un autore teatrale, un drammaturgo. Credo che il giornalismo sia importante nella comunicazione della scienza. D'altra parte, i mediatori scientifici potranno essere ricercatori, umanisti in senso ampio, e perché no, anche politici. Come dice Donghi, gli scienziati hanno un loro dialogo, hanno un loro lessico. Spesso un modo di raccontare i risultati del loro lavoro che è difficile e tecnico. Non riuscendo spesso ad arrivare né al grande pubblico, che lo sostiene dal punto di vista economico attraverso le tasse e i finanziamenti, né alla politica. È in questo senso che assume valore la proposta della senatrice Elena Cattaneo, quella di far entrare gli scienziati nel Parlamento: l'idea di un «Senato della conoscenza», una piattaforma comune in cui le istanze della scienza vengono veicolate, fatte girare, messe in circolo nel sangue della società civile e della sfera decisionale.

Un punto nodale, quello del rapporto tra scienza, società e politica, a cui i nuovi comunicatori scientifici dovrebbero prestare massima attenzione. Per questo la loro mediazione dovrà necessariamente essere a più livelli, meno riduttiva; destinata a una platea più ampia e con un doppio movimento, sia verso il pubblico generalista ma anche verso la sfera decisionale.

Riferimenti bibliografici

Annuario Scienza, Tecnologia e Società 2014, a cura di Massimiano Bucchi e Barbara Saracino, 2014, il Mulino, Bologna.

[http://www.treccani.it/enciclopedia/la-grande-scienza-public-understanding-of-science_\(Storia-della-Scienza\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/la-grande-scienza-public-understanding-of-science_(Storia-della-Scienza)/) (Massimiano Bucchi, 2003)

Lo strano caso delle onde gravitazionali

Stefano Pisani

Un anno fa le sfuggenti onde gravitazionali, che dimostrerebbero la correttezza della Teoria dell'inflazione del Big Bang, sembravano essere state finalmente viste. Qualche settimana fa, però, è arrivata la smentita: niente tracce di onde gravitazionali, ma un semplice riflesso delle polveri galattiche. È stato un errore esclusivamente tecnico o di comunicazione della scienza?



La scienza, secondo il filosofo Karl Popper, procede per tentativi, correggendo gli errori. Allora l'impresa scientifica trarrà sicuramente grande giovamento da un recentissimo "errore" commesso a proposito di un tema incandescente della cosmologia: la scoperta delle onde gravitazionali. O meglio, l'individuazione di una prova diretta dell'esistenza delle onde gravitazionali, smentita un anno dopo.

COSA SONO LE ONDE GRAVITAZIONALI

Le onde gravitazionali sono come increspature nella curvatura dello spazio-tempo che trasportano energia e si propagano, appunto, come onde. Rappresentano uno dei capitoli più interessanti della Teoria della Relatività Generale di Einstein, che ne ha predetto l'esistenza nel 1916, prevedendo però anche che queste onde forse non sarebbero mai state osservate perché troppo fiovoli. Nella matematica di Einstein, la massa di un corpo (insieme alla sua energia), curva lo spazio intorno a esso. Usando una metafora, potremmo pensare, per esempio, a una persona che si siede su un letto e che produce intorno a sé, sul materasso, gli effetti della sua presenza. Inoltre, in determinate circostanze, quando gli oggetti accelerano generano delle deformazioni nello spazio-tempo che si propagano anche a distanza, viaggiando attraverso l'Universo alla velocità della luce in maniera simile a delle onde (in questo caso, si pensi a un materasso ad acqua). Sono questi fenomeni propagatori a essere noti appunto come onde gravitazionali. Finora, sono state trovate solo prove indirette dell'esistenza delle onde gravitazio-

nali. Nel 1974, i fisici americani Russell Alan Hulse e Joseph Hooton Taylor, lavorando su alcune pulsar osservate mediante il radiotelescopio di Arecibo, nell'isola di Porto Rico, scoprirono un nuovo tipo di pulsar che danzava con una stella compagna in una stretta orbita. Dopo circa vent'anni, nel 1993, arriva per loro il Premio Nobel in Fisica: l'irregolarità delle emissioni radio del sistema binario Hulse-Taylor aveva suggerito per la prima volta che le onde gravitazionali erano più di anomalie matematiche su carta, e ne costituiva la prima prova indiretta dell'esistenza. Indiretta perché i due riuscirono a rilevare la diminuzione della velocità orbitale del sistema, un effetto riconducibile alla perdita di energia legata alla emissione di onde gravitazionali.

LA TEORIA DELL'INFLAZIONE

Oggi, trovare prove dirette dell'esistenza delle onde gravitazionali rappresenterebbe anche una conferma della teoria dell'inflazione cosmica, secondo cui l'Universo, dopo la sua nascita con il Big Bang avvenuto 14 miliardi di anni fa, non si è accresciuto lentamente, ma in modo davvero esplosivo. Sviluppata negli anni Ottanta dai fisici Alan Guth e Andrej Linde, la teoria dell'inflazione sostiene che si sarebbe verificata un'espansione dell'Universo incredibilmente rapida, tra 10^{-36} e 10^{-32} secondi dopo il Big Bang. Dopo questo periodo di espansione praticamente istantanea, l'Universo sta continuando a espandersi, anche se con un passo meno accelerato. Nel loro viaggio, le onde gravitazionali primordiali hanno compresso ed espanso lo spazio: un segno del loro passaggio potrebbe raccontarci qualcosa sulla nascita dell'Universo

come nemmeno la luce può fare (perché i fotoni, a quel tempo, non erano ancora nati).

LA TRACCIA NELLA RADIAZIONE COSMICA DI FONDO

Solo se potessimo vederle, però, il che non è cosa affatto semplice. L'Universo in espansione ha infatti "stirato" così tanto le increspature nello spazio-tempo causate dalle onde gravitazionali che le distorsioni che hanno provocato potrebbero apparire oggi come praticamente invisibili (delle

L'inflazione è una particolare evoluzione che avrebbe subito l'universo nei suoi primissimi istanti di vita, appena dopo il Big Bang

dimensioni di circa un milione di volte più piccole di un atomo). Uno dei modi per trovarne traccia, è nella cosiddetta radiazione cosmica di fondo, considerata uno dei "bagliori" che restano del Big Bang. La radiazione cosmica di fondo è il residuo fossile di un'epoca in cui l'Universo era estremamente caldo e un bianco, caldissimo plasma di idrogeno emetteva radiazione termica.

Nel corso di miliardi di anni, l'Universo si è espanso (diventando trasparente) e si è raffreddato, e questa radiazione si è raffreddata a sua volta fino a scendere alle energie delle micro-onde. Come le onde del mare lasciano un'impronta del loro passaggio ondulando la sabbia del fondale sotto di esse, così le onde gravitazionali potrebbero aver lasciato la loro impronta in parte della radiazione cosmica di fondo, il residuo delle micro-onde prodotte dal Big Bang che permea tutto l'Universo.

ABBIAMO TROVATO LE ONDE GRAVITAZIONALI

Si tratta, dunque, di esaminare con grande attenzione questo fondo di micro-onde, e ovviamente di farlo con un radiotelescopio. Le condizioni ideali dell'atmosfera, poi, dovrebbero, innanzitutto, essere quelle con aria il più possibile "sottile" e molto asciutta, perché il vapore acqueo potrebbe bloccare le micro-onde. Inoltre, sarebbe utile ef-

fettuare le osservazioni in un'area scarsamente popolata, anzi, meglio ancora se disabitata e, quindi, priva di ogni interferenza da parte di telefoni mobili, segnali televisivi o altre apparecchiature elettroniche. Un luogo di ricerca, insomma, come quello offerto dalla Amundsen-Scott South Pole Station, che ospita Bicep (*Background Imaging of cosmic Extragalactic Polarisation*), che si trova in Antartide e che effettua le sue osservazioni a oltre 2800 metri sopra il livello del mare. Proprio dall'esperimento BICEP2 è arri-



La scoperta dell'anno in astrofisica e cosmologia è dunque una bufala, frutto di un banale errore?

vato, nel marzo 2014, il clamoroso annuncio. Il telescopio americano, sensibile alla polarizzazione della radiazione cosmica di fondo (nelle bande 100 e 150 GHz) avrebbe percepito proprio queste antichissime "smagliature" nella radiazione cosmica di fondo, questa istantanea dell'Universo fotografato alla tenera età di 380 mila anni. Il team Nasa, coordinato da John Kovac della Harvard University, il 17 marzo, ha presentato al mondo, le prove che le tracce dell'inflazione nella radiazione cosmica di fondo erano state trovate. Un risultato eccezionale che era arrivato, per pura coincidenza, nel cinquantesimo anniversario della scoperta della radiazione cosmica di fondo. Kovac aveva annunciato che lo strumento BICEP2 aveva osservato i cosiddetti "modi B" primordiali. La polarizzazione presente nella radiazione cosmica di fondo ha infatti due componenti, quella dei "modi E" e quella dei "modi B": le perturbazioni primordiali del campo gravitazionale determinano unicamente la forma dei "modi B" di polarizzazione. Quindi BICEP2 aveva trovato i "modi B", questi "riccioli" impressi sul pattern della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo dalle onde gravitazionali primordiali previste dai modelli inflazionari.

UNA SCOPERTA CRUCIALE

L'annuncio è subito apparso di grande rilievo, anche perché i risultati erano stati accompagnati da quello che, ormai, dalla scoperta del bosone di Higgs, è diventato anche

per i profani un marchio di garanzia, ovvero la significatività statistica superiore al 5sigma. Ma non solo: l'esperimento BICEP2 diceva anche che le onde che si sono "sollevate" in seguito all'inflazione, sarebbero state alte circa il doppio rispetto a quanto ipotizzato finora. E una conclusione del genere potrebbe sfozzire di molto l'abbondante gruppo di modelli d'inflazione finora ritenuti plausibili. Si sarebbe trattato dunque della prova più diretta mai ottenuta dell'esistenza delle onde gravitazionali e la prima evi-

A febbraio 2015, il satellite Planck ha smorzato gli entusiasmi. BICEP non ha trovato alcuna traccia di onde gravitazionali

denza sperimentale diretta dell'inflazione cosmica. C'è da puntualizzare che i fisici suppongono che tutti i fenomeni che coinvolgono masse in violenta accelerazione, e quindi non solo l'inflazione cosmica, potrebbero produrre onde gravitazionali osservabili. Per esempio, anche cataclismi come la fusione di due buchi neri in collisione (e infatti ci sono molti osservatori nel mondo che stanno cercando di captare segni di eventi come questi). Tuttavia, che il tipo di alterazione della radiazione a micro-onde che è stato annunciata dagli scienziati di Harvard poteva essere causato solo da onde gravitazionali e solo se queste erano state amplificate dall'inflazione. I risultati dello studio avrebbero rappresentato, quindi, una sorta di "pistola fumante" dell'avvenuta inflazione. Poiché, inoltre, l'inflazione è un fenomeno quantistico e le onde gravitazionali sono una parte della fisica classica, saremmo stati di fronte alla prima prova che la gravità potrebbe avere una natura quantistica come le altre forze della Natura. Insomma, una scoperta, proposta in due articoli postati su *arXiv*, che è un po' come una seria ipotesi sul Premio Nobel, se confermata. Appunto, se confermata.

LA SMENTITA

Il satellite Planck, a febbraio 2015, ha smorzato gli entusiasmi. BICEP non ha trovato alcuna traccia di onde gravitazionali. I segnali osservati sono stati disturbati dalle emissioni di luce proveniente da polveri magnetizzate del-

la Via Lattea. Questa conclusione, sottoposta alla rivista *Physical Review Letters*, è arrivata da un lavoro congiunto a cui hanno partecipato non solo gli stessi membri del team BICEP2 ma anche gli scienziati del telescopio spaziale Planck dell'Esa (Agenzia Spaziale Europea), che fino a quel momento rappresentavano i "rivali" nella corsa alle onde gravitazionali. Già a settembre 2014, comunque, Planck aveva prodotto le prime mappe dell'emissione polarizzata della pol-



Negli ultimi anni diversi grandiosi annunci scientifici hanno poi deluso le aspettative

vere a elevate latitudini che avevano fatto sospettare la comunità scientifica che le regioni in cui BICEP2 aveva guardato, e che si pensavano "pulite", in realtà fossero piuttosto "polverose". Planck ha concluso la sua missione nel 2013 ma il suo ampio archivio di dati è ancora studiato e interpretato. A marzo 2014, il team di BICEP2 aveva avuto accesso a un *dataset* preliminare del satellite e aveva concluso che l'impatto delle polveri stellari sulle sue osservazioni era minimale. Rimosso il "disturbo" dell'emissione della polvere galattica, la prova dell'osservazione di "modi B" non è più così solida.

UNA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA TROPPO DISINVOLTA?

Negli ultimi anni, ci sono stati diversi casi, nella scienza, in cui grandiosi annunci hanno creato eccitazione generale per poi deludere le aspettative. A novembre 2012, sempre la Nasa, o meglio John Grotzinger responsabile della missione Curiosity, annunciò in modo abbastanza spiazzante che la missione marziana stava per rendere conto di un risultato che sarebbe entrato «nei libri di storia».

La notizia fece il giro del mondo e quasi tutti pensarono che il rilevatore SAM di Curiosity avesse trovato tracce di materiale organico, ossia la vita sul Pianeta Rosso. Dopo alcune settimane, durante

il meeting dell'*American Geophysical Union*, la scoperta venne precisata e ridimensionata: non era stata trovata "la vita", ma l'analisi dei campioni di sabbia aveva trovato una chimica abbastanza complessa contenente acqua, zolfo, cloro e carbonio. E non si sapeva con certezza se il carbonio fosse di origine marziana.

Nonostante la Nasa stessa nei giorni precedenti avesse tentato di gettare acqua sul fuoco mediatico, ormai c'era ben poco da fare. Ma anche il Vecchio Continente ha le sue storie di sensazionalismi scientifici da dimenticare. Circa un anno prima, a settembre 2011, era stato infatti il Cern il teatro di un annuncio eclatante: durante l'esperimento OPERA, i fisici avevano scoperto dei neutrini più veloci della luce. Il viaggio tra il Cern e i Laboratori del Gran Sasso aveva apparentemente dimostrato che questi neutrini superluminali battevano di circa 60 nanosecondi la luce. Dopo qualche mese arriva però la smentita: un problema tecnico a carico della strumentazione usata nella misura aveva portato a un'errata conclusione. Questa comunicazione "disinvoltata" se da un lato è riuscita a far crescere lo spazio che la stampa dedica ad argomenti scientifici, rischia di alimentare un certo sentimento di scetticismo popolare nei confronti del mondo della scienza. Il gioco vale davvero la candela?

UN REFERAGGIO TROPPO LENTO E UNA SCIENZA TROPPO COMPETITIVA

«Ci sono vari aspetti da considerare. Prima di tutto, oggi la diffusione delle informazioni è diventata troppo semplice: i social network hanno reso le fughe di notizie molto più probabili, e i lavori vengono diffusi quando, spesso, sono ancora in una fase troppo acerba» commenta Giuseppe Longo, astrofisico dell'Università "Federico II" di Napoli e *Visiting Associate* del *California Institute of Technology*. «In generale, comunque, il problema delle agenzie scientifiche, come la Nasa, è di tipo meramente pratico. Si cerca di presentarsi al decisore politico, che assegna i finanziamenti, con risultati convincenti, ossia ecce-



zionali dal punto di vista scientifico - ma non troppo sofisticati, per evitare che gli sembrino incomprensibili. In questo modo si spera di ottenere i fondi. Molto spesso, in un ambiente che diventa sempre più competitivo, l'ansia di scoprire qualcosa fa abbassare la soglia di attenzione e fa vedere quello che si vuole vedere, in un certo insieme di dati. Questo porta a commettere errori, che poi l'esposizione pubblica fa scontare amaramente».

Il disagio riguarda però anche i lavori che vengono pubblicati su riviste *peer reviewed*, che spesso vanno incontro a ritrattazioni. «Qui le responsabilità sono dell'attuale sistema accademico, che tende a premiare più la quantità che la qualità dei *paper*. Si sta radicando, negli ultimi anni, la logica del '*publish or perish*', pubblica o muori - continua Longo - la valutazione tramite indici numerici quantitativi, e non qualitativi, comporta che non appena si ha una cosa molto forte per le mani la si pubblica subito, anche a rischio di fare poi figuracce, per l'ansia di pubblicare quell'articolo in più che può fare la differenza quando ci sono, per esempio, da assegnare cattedre». Oltre alla valutazione quantitativa, più che qualitativa, dei lavori scientifici, è forse anche il sistema stesso del referaggio uno degli indiretti responsabili di questo tipo di comunicazione scientifica così azzardata. «Oggi possono passare anche diversi mesi, quando non un anno, tra la sottomissione di un articolo di ricerca a una rivista *peer reviewed* e la sua pubblicazione. Un sistema farraginoso, incompatibile con i tempi della ricerca che si muove, nella sua evoluzione, su scala ormai mensile.

È anche questo che spesso spinge gli scienziati a lanciare annunci scavalcando la *peer review*, che invece è un meccanismo di controllo e valutazione fondamentale per il progresso della scienza. Bisognerà trovare un metodo più efficace. In questo senso, io credo che luoghi come arXiv siano il futuro della ricerca e vedo di buon occhio un referaggio che sia un po' l'equivalente del sistema dei *like* usato da Facebook, naturalmente opportunamente tarato per il nostro mondo. Questo potrebbe aiutare» conclude Longo.



La peer review è morta, viva la peer review

Giovanna Dall'Ongaro

Il meccanismo su cui si basano gli articoli scientifici è noto: uno scienziato o un gruppo di ricerca sottopongono un articolo a una rivista; gli editori decidono se il tema proposto è o meno di interesse; infine, un gruppo di revisori esperti dell'argomento valuta la scientificità o meno dell'articolo. La scientificità, non la «verità» di quanto affermato: se l'esperimento è controllato, riproducibile e munito di dati, in teoria l'articolo può essere pubblicato. Tutto limpido e lineare? Non proprio

Il peggior sistema che abbiamo, eccetto tutti gli altri. Churchill lo diceva della democrazia, ma si potrebbe pensare lo stesso della *peer review*.

Il processo di valutazione universalmente adottato dalle più autorevoli riviste scientifiche sembra resistere alle innumerevoli e pesanti critiche che riceve periodicamente. Si trasforma, rinuncia alle vecchie vesti per sperimentarne di nuove, ma non cede il trono a nessun candidato concorrente. La *peer review* è morta, lunga vita alla *peer review*, verrebbe da dire legittimati anche dalle antiche origini "reali" della "revisione tra pari". A inaugurare la fortunata prassi fu infatti la *Royal Society* nel 1665 con il primo numero della rivista *Philosophical transactions*, tuttora in vita: il teologo tedesco Henry Oldenburg, primo segretario dell'accademia inglese, aveva incaricato due colleghi di esaminare gli articoli prima che venissero pubblicati. Da allora sono passati esattamente 350 anni e la prestigiosa istituzione britannica ha organizzato il convegno "*Publish or perish? The past, present and future of the scientific periodical*" dove si è parlato molto delle riforme della *peer review* sperimentate negli ultimi tempi.

UN SISTEMA IMPERFETTO

Un caso per tutti. A luglio 2014 *Nature* pubblica una sensazionale scoperta: un sistema "meccanico" in grado di trasformare cellule adulte in cellule staminali pluripotenti. Il processo, che non prevede alcuna manipolazione genetica, riceve l'acronimo di STAP (*Stimulus-trigger acquisition of pluripotency*).

A gennaio dello stesso anno la redazione è costretta a una imbarazzante smentita: i

risultati dello studio non sono affidabili. Lo stesso, grosso modo, è accaduto al *British Medical Journal*.

Uno studio che metteva in guardia dagli effetti collaterali delle statine si era rivelato troppo allarmistico. I due esempi sono emblematici perché dimostrano che la *peer review* può fallire anche quando agisce nel gotha delle riviste scientifiche. Ma non tutti gli errori vengono scoperti. A Daniele Fanelli, un ricercatore di Edinburgo autore di una meta analisi sulla condotta dei suoi colleghi, sono giunte molte confessioni di ricercatori che hanno "fabbricato, manipolato o falsificato i dati almeno una volta nella loro carriera". I risultati dell'inchiesta sono stati pubblicati su *PlosOne* e non hanno certo giovato alla reputazione della *peer review*. Nel 2006 il *Journal of Cell Biology* scoprì che in almeno l'1% degli articoli pubblicati era stata inserita una foto manipolata.

In un rapporto di *Nature* del 2011 viene calcolato che il numero delle ritrattazioni sulla rivista nei dieci anni precedenti è aumentato del 1.200%, mentre la quantità degli studi è aumentata solo del 44%. Tutto ciò dimostra che sotto la minaccia del "publish or perish" gli scienziati possono soffrire della sindrome dell'aguzzino: stressare i dati finché non confessino. Dall'altra parte i revisori non sono privi di colpe. I pregiudizi nei confronti di alcune categorie possono avere pesanti conseguenze sulla carriera di uno scienziato. Nel 2011 *Science* denunciava la discriminazione nei confronti di alcuni gruppi etnici: gli asiatici avevano il 4% di probabilità in meno rispetto ai colleghi occidentali di ricevere finanziamenti e gli africani addirittura il 13%. Si perché con i criteri della *peer review*



si scelgono anche i progetti da finanziare. Ebbene, sempre *Science* avverte che i verdetti sui vincitori dipendono in larga misura dal caso: due gruppi di revisori possono attribuire allo stesso progetto punteggi totalmente differenti. La *peer review*, il migliore di tutti i sistemi di valutazione, si è dimostrato imperfetto. Ma ora che il re è nudo bisogna rivestirlo. Come? Ecco le soluzioni proposte finora.

LA SCELTA DI NATURE: REVISIONE A DOPPIO CIECO

Da marzo gli autori di *Nature* e dei mensili del gruppo editoriale hanno la possibilità di scegliere un'alternativa alla *peer review* convenzionale: il sistema cosiddetto a "doppio cieco" (*double blind*), già introdotto due anni fa in *Nature Goescience* e *Nature Climate Change*. Potranno cioè chiedere di nascondere la loro identità ai revisori, anche essi anonimi. Una novità rispetto alla tradizione in uso finora che vuole degli ignoti revisori commentare degli articoli dalla firma palese (*single blind*). La nuova politica editoriale di *Nature*, annunciata in una nota il 18 febbraio scorso, nasce per riparare ai difetti attribuiti al "singolo cieco", che rimane comunque come possibile opzione. Coperti dall'a-



Nel mondo della scienza c'è una preoccupazione diffusa nei confronti dei revisori

nonimato i revisori, sostengono i critici di questo sistema, potrebbero assecondare i loro pregiudizi riguardo al genere, alla nazionalità o all'istituto di provenienza degli autori sotto esame.

Eliminare completamente questo rischio sembra però difficile anche nel doppio cieco: la paternità di ricerche molto specialistiche che si svolgono in ambiti ristretti fatica a restare a lungo un mistero. Quindi, tra le righe, gli editori confessano le loro incertezze: non sappiamo, sembrano dirci, quale dei due sistemi sia il migliore, perché entrambi sono im-

perfetti. Ai ricercatori però il doppio cieco piace di più. Così almeno ha dimostrato due anni fa la più ampia indagine sulla *peer review* mai effettuata: il 76% dei 4.000 interrogati ha optato per il duplice anonimato, il 45% per il sistema tradizionale che nasconde solo i revisori, mentre il 20% si è dichiarato a favore di un sistema totalmente trasparente con revisori e autori entrambi a volto scoperto, l'esatto contrario del doppio cieco.

GIOCARE A CARTE SCOPERTE

La riforma della *peer review* può seguire una strada diametralmente opposta a quella scelta da *Nature*. È quella intrapresa, per esempio, due anni fa dall'editore *on line* di riviste di medicina e biologia *Faculty of 1000* che nel suo giornale "bandiera" *F1000 Research* sperimenta da allora una revisione completamente aperta che risponde ai principi dell'*open science*: tutte le identità sono note, i commenti dei revisori vengono pubblicati *on line* e sono accessibili a tutti, i dati vengono condivisi. Il trionfo della trasparenza si perfeziona poi in una sorta di "giuramento del revisore" in quattro "comandamenti": 1) scriverò il mio nome sulla mia critica, 2) esaminerò con integrità, 3) considererò le mie osservazioni come se dialogassi con te e in particolare proporrò critiche costruttive, 4) sarò ambasciatore dell'*open science*. A un primo sguardo questi buoni propositi da bravo revisore potrebbero sembrare scontati e ingenui. Ma non sono apparsi così agli occhi vigili ed esperti di Marcia McNutt direttrice di *Science*, rimasta per ora fedele al sistema di revisione tradizionale, che osserva con interesse le sperimentazioni sia di *Nature* che di *F1000*. Bisogna sapere, avverte, che molti editori danno per scontato che i revisori conoscano il corretto codice di condotta, ma non è così. Ecco perché, sostiene McNutt, quelle semplici quattro regole sono meglio di nessuna regola. Resta da valutare, però, la reale efficacia del doppio cieco: il revisore che dichiara la sua identità si comporterà in modo meno severo, userà toni più gentili e addolcirà la pillola. Ma alla scienza fanno meglio gli schiaffi delle carezze.

LA TERZA VIA

Tra il “doppio cieco” e il “tutto a vista”, si inserisce la proposta di Ulrich Polsh, direttore di *Atmospheric Chemistry and Physics* dell'European Geoscience Union (EGU). Si tratta di una soluzione, sperimentata sulla sua rivista, che combina la tradizionale *peer review* con le regole dell'open science. Il processo di pubblicazione prevede due fasi: nella prima i lavori dei ricercatori che superano una prima rapida analisi (*access review*) vengono immediatamente pubblicati sotto forma di “discussion paper” nel forum del giornale dedicato alle discussioni. Vi restano per otto settimane durante le quali si instaura un dialogo interattivo tra gli autori, i revisori e altri scienziati che desiderano dare la loro opinione. Tutti i commenti e le risposte sono accessibili a chiunque e restano in archivio per sempre. I revisori possono decidere se firmare o meno le loro osservazioni, mentre gli scienziati che lasciano commenti sono obbligati a rivelare la loro identità. Nella seconda fase la *peer review* segue il percorso tradizionale e, una volta accettato, lo studio può venire pubblicato sullo stesso giornale. Secondo Polsh questo sistema permette di soddisfare due esigenze non facilmente conciliabili: quella degli autori di pubblicare il prima possibile e quella degli editori di avere garanzie sulla qualità di ciò che pubblicano. Ai lettori di *micron* quale di queste tre sembra la soluzione migliore?

Gli Europei e *Homo migrans*

Pietro Greco

Quanti anni hai?” e “Da dove vieni?” sono domande che in termini genetici e antropologici oggi hanno una sola risposta, che vale per tutti gli abitanti della Terra: “Ho 200mila anni e vengo da una piccola valle dell’Etiopia”. Perché nel Dna di noi Homo Sapiens si legge il cammino della nostra specie, che dall’Africa si è diffusa ovunque evolvendosi da uno sparuto gruppo di individui. È la genetica a confermarlo: le razze non esistono e tutti gli esseri umani sono figli della stessa “Eva mitocondriale”



Siamo tutti figli di migranti. Sì, noi *Homo sapiens* nati in Europa siamo i discendenti di persone che, nel corso del tempo, hanno lasciato le loro dimore originarie e sono sbarcate nell’appendice più occidentale dell’Eurasia, in quello che consideriamo il “nostro continente”.

Queste migrazioni sono iniziate nel paleolitico profondo e non si sono di fatto mai interrotte. D’altra parte, come ci ricorda la cronaca, continuano anche oggi. Tuttavia alcuni recenti studi di antropologia molecolare (ovvero di analisi del DNA) effettuati da due gruppi di ricercatori, uno dell’università danese di Copenaghen e l’altra dell’università americana Harvard, su 170 scheletri di *Homo sapiens* antichi rinvenuti in tutta Europa, dalla Spagna alla Russia, hanno consentito di risalire ai tre grandi flussi migratori di cui conserviamo il ricordo nel nostro codice genetico e nel nostro linguaggio.

La prima grande migrazione, quella che ha portato, per la prima volta appunto, *Homo sapiens* in Europa è avvenuta all’incirca 45.000 anni fa. Si trattava di una popolazione di cacciatori e raccoglitori proveniente dal Medio Oriente, dove era giunta dall’Africa. Nell’area che oggi chiamiamo Israele, Palestina e Siria questi nostri progenitori incontrarono un’altra specie umana, i Neandertal. Con cui hanno convissuto per molto tempo e con cui – hanno dimostrato altre recenti indagini di antropologia molecolare, la scienza che sta riscrivendo la storia umana – si sono incrociati. Nel nostro DNA portiamo tracce di questi incontri amorosi che potremmo definire interspecifici: tra diverse specie. La definizione pone un serio problema teorico, su cui ritorneremo alla fine. Continuiamo, per ora, la nostra storia.

I *sapiens* si spostano dunque dal Medio Oriente in Europa dove incontrano altri gruppi di Neandertal. Le due popolazioni convivono sul medesimo territorio per alcune migliaia di anni, prima che i Neandertal scompaiono. Di questa scomparsa non conosciamo né i motivi né le modalità. Ma prima che si consumi è probabile che ci siamo stati nuovi incontri amorosi che hanno prodotto una prole fertile. Non è infatti ancora chiaro se quel 4-6% di DNA neandertaliano che noi Europei di antica generazione ci portiamo dentro sia frutto solo di amori mediorientali o anche di amori vissuti sul territorio del nostro piccolo continente. I Neandertal avevano una cultura molto sviluppata. Seppellivano i loro morti ed erano capaci di costruire anche strumenti musicali, come i flauti. È dunque probabile che la contaminazione tra le due popolazioni non sia stata solo di ordine sessuale, ma anche e soprattutto culturale. Ma queste ultime sono solo ipotesi. Per ora diciamo che i primi nostri progenitori sono giunti in Europa molto tempo fa, ma non moltissimo. I *sapiens* hanno iniziato a lasciare l’Africa all’incirca 100.000 anni fa. Sono passati subito anche per il Medio Oriente e sono rapidamente sciamati in Asia. Solo molto tempo dopo aver colonizzato la parte centrale e orientale dell’Eurasia, si sono rivolti verso la sua piccola appendice occidentale. Resta da capire perché. Il motivo più probabile rimanda alle condizioni ambientali: l’Europa in quei millenni era un luogo freddo e poco ospitale. Sta di fatto che *Homo sapiens* giunge in Europa più o meno nello stesso periodo in cui giunge in Australia. Insomma, America a parte, il nostro continente è stato l’ultimo in cui è penetrato.



GENI E LINGUAGGIO

Della migrazione dei cacciatori e dei raccoglitori di 45.000 anni fa, come abbiamo detto, conserviamo memoria nel nostro DNA. E tuttavia potrebbe esserci una qualche traccia anche a livello linguistico. Geni, migrazioni e linguaggi – come hanno dimostrato gli studi pionieristici di Luigi Luca Cavalli Sforza – sono strettamente legati. E infatti, sostiene Giuseppe Longobardi, del *Department of Language and Linguistic Science* dell'università di York in Gran Bretagna, almeno una lingua europea, il basco, potrebbe essere una diretta discendente del modo di parlare di quei primi migranti giunti in Europa.

La seconda ondata migratoria è più recente, ma non meno rivoluzionaria. Risale infatti a un periodo compreso tra 8.000 e 9.000 anni fa, proviene sempre dal Medio Oriente e si consuma a opera di popolazioni che hanno realizzato la prima grande transizione economica della storia di *Homo sapiens*. I nuovi migranti sono infatti coltivatori e allevatori e portano, per la prima volta, in Europa questa cultura decisiva per il successo evolutivo della nostra specie. L'hanno



I *sapiens* si sono spostati dal Medio Oriente in Europa dove hanno incontrato altri gruppi di Neandertal

appresa nella “mezza luna fertile” o negli immediati dintorni, lì dove i *sapiens* hanno imparato a coltivare la terra e ad allevare gli animali. La ricerca degli esperti di Copenaghen e di Harvard sembra dimostrare, dunque, che in Europa non sono arrivate solo nuove idee, ma sono arrivati uomini portatori di nuove idee.

La superiorità culturale di questa seconda ondata di migranti è iscritta nel nostro DNA. Il profilo genetico degli Europei, infatti, muta radicalmente: segno che in breve tempo i nuovi venuti prendono il sopravvento. Non sappiamo come. È difficile che la loro affermazione sia avvenuta in punta di spada, è probabile che sia avvenuta in punta di tecnologia e di organizzazione. Insomma, hanno vinto i possessori di conoscenza. Non senza i soliti incontri d'amore di cui il nostro genoma è testimone. Antichi e nuovi Europei si sono incrociati e riprodotti. Non subito, però. Sono passati alcuni secoli, forse persino un millen-

nio o più, perché le popolazioni degli antichi cacciatori e raccoglitori si miscelassero con le popolazioni dei nuovi venuti. Non era una barriera fisica a tenerli separati, ma una barriera culturale. Ma prima o poi tutte le barriere, anche quelle culturali, crollano se la pressione è elevata.

La terza ondata migratoria avviene tra 6.000 e 5.000 anni fa. I migranti questa volta sono pastori Yamnaya provenienti dalle steppe russe

Insomma, tra 7.000 e 5.000 le due popolazioni si sono finalmente incontrate e mescolate. L'arrivo e il successo dei nuovi migranti ha sconvolto non solo i geni, ma anche i linguaggi parlati in Europa. Molti sostengono, infatti, che all'origine delle moderne lingue europee, quelle che definiamo di ceppo indo-europeo, ci sia proprio questi nuovi venuti. Ma l'ipotesi non ha una solida conferma. E, infatti, è contestata da molti tra coloro che rivolgono la loro attenzione alla terza, importante, ondata migratoria, avvenuta tra 6.000 e 5.000 anni fa. Questa volta i migranti non sono partiti dal Medio Oriente, ma sono popolazioni di pastori Yamnaya provenienti dalle steppe russe. Sanno andare a cavallo e sono portatori di una cultura sofisticata: utilizzano la ruota. Gli Yamnaya raggiungono il nord d'Europa, ma la loro cultura s'intreccia e rimodella quella delle popolazioni umane di tutto il continente. Secondo alcuni sono loro, gli Yamnaya, a portare in Europa il modo di parlare indo-europeo. Ma l'affermazione è tutt'altro che dimostrata. Per cui, sull'origine del nostro linguaggio, resta un velo di mistero. Parliamo lingue nate in Medio Oriente e nella mezza luna fertile, o invece lingue nate nelle grandi steppe russe? Antropologi molecolari e linguisti, che lavorano sempre più gomito a gomito, tengono ancora aperta la questione, ma sono convinti che prima o poi (più prima che poi) ne verremo a capo.

GENERE O SPECIE?

Sta di fatto che insieme stanno riscrivendo la storia. Abbattendo la barriera che la divideva dalla preistoria, ovvero dalla storia degli uomini prima che fosse inventata la scrittura e, dunque, prima delle documentazioni scritte.

Homo migrans



Homo migrans

Oggi ci sono nuovi codici – a iniziare dal codice genetico – che stiamo imparando a leggere e da cui attingiamo notizie preziose e solide sul nostro passato di specie.

Già, la specie. La nostra è denominata *Homo sapiens*. La definizione più accreditata di specie, proposta da quel grande biologo, filosofo e storico della biologia che è stato Ernst Mayr, è che si tratta di popolazioni formate da individui che hanno la possibilità di incrociarsi e di riprodursi, generando una prole a sua volta fertile. I cavalli appartengono alla medesima specie, perché si incrociano tra loro, si riproducono e generano una prole fertile; un cavallo e un leone non appartengono alla stessa specie, perché non si incrociano e non possono riprodursi; anche un cavallo e un asino appartengono a specie diverse, perché anche quando si incrociano e si riproducono, generano una prole non fertile (i muli). Bene, ora abbiamo le prove provate (è scritto nel nostro DNA di Europei di antica generazione) che individui della specie *Homo sapiens* si sono incrociati, si sono riprodotti e hanno generato una prole fertile con individui di *Homo neanderthalensis*.

Dunque, secondo la definizione biologica di specie, noi e i Neandertal apparteniamo a una medesima specie. Allo stesso modo i *sapiens* asiatici si sono incrociati e hanno generato prole fertile con i Denisoviani, popolazioni antiche appartenenti ad altre specie.

A questo punto, delle due l'una: o modifichiamo la nostra definizione di specie biologica, o modifichiamo la tassonomia del genere *Homo*. Essendo costituito da gruppi finora chiamati specie ma che sono interfertili e, dunque, specie distinte non sono, sarebbe più giusto declassare gli *Homo* da genere a specie, e considerare *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* e tutti le attuali specie di *Homo* delle sottospecie. E, se non appare una provocazione, potremmo chiamare *Homo migrans* il genere declassato a specie, per dar conto della insopprimibile tendenza a viaggiare e a spostarsi – a migrare, appunto – di tutte le sue sottospecie, dagli *erectus* agli *heidelbergensis* a noi *sapiens*.

La nuova classificazione potrebbe rappresentare un ottimo stimolo alla comprensione e al rispetto dell'altro e, nel medesimo tempo, darebbe una prospettiva storica profonda a quel fenomeno, le migrazioni appunto, che tanto preoccupa l'Europa odierna da indurla a tentare di chiudersi in una improbabile fortezza.



UN Photo / Martine Perret → Donna che riceve acqua in un campo di rifugiati in Burundi - Opera soggetta alla licenza Creative Commons "Attribuzione - non commerciale" - www.flickr.com/creativecommons

Unione energetica europea: nuova opportunità o vecchio green washing?

Silvia Zamboni

Di fronte ai cambiamenti climatici in atto, l'odierna sfida energetica riguarda la transizione verso una società e un sistema energetico low-carbon, basato sull'uso delle fonti rinnovabili non fossili e sull'efficienza energetica. Attualmente la UE è la sola tra le grandi potenze economiche a generare il 50% della propria energia elettrica senza emissione di gas a effetto serra

Più di sessant'anni fa, precisamente il 18 aprile 1951, con il Trattato di Parigi vedeva la luce la Comunità europea del carbone e dell'acciaio (CECA), una delle pietre miliari che hanno scandito il cammino della creazione dell'Unione europea. Con quel Trattato, sei paesi – Belgio, Francia, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi e Repubblica federale tedesca (la Germania ovest) – decisero di introdurre, all'interno della CECA, la libera circolazione del carbone e dell'acciaio, profilando un futuro di cooperazione dopo le sanguinose divisioni che li avevano contrapposti nel secondo conflitto mondiale. Sei anni dopo, con i Trattati di Roma che battezzavano l'istituzione della Comunità economica europea, nasceva la Comunità europea dell'atomo (EURATOM), finalizzata a mettere in comune i programmi di ricerca per gli usi non bellici del nuovo auspicato eldorado dell'energia nucleare. Oggi il contesto politico ed economico europeo, va da sé, è radicalmente mutato. L'Unione europea di Stati membri ne conta ventotto, molti dei quali stretti nella morsa di una perdurante crisi economica, occupazionale e del debito pubblico. Il nucleare, poi, dopo gli incidenti di Chernobyl e Fukushima e con il problema, tuttora insoluto, del deposito finale delle scorie nucleari, ha perso attrattività, al punto che la Germania ha approvato un piano nazionale di fuoriuscita dal nucleare entro il 2022.

DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI LA NUOVA SFIDA ENERGETICA E AMBIENTALE

Di fronte ai cambiamenti climatici in atto, l'odierna sfida energetica, riguarda la transizione verso una società e un sistema

energetico *low-carbon*, tendenzialmente *zero-carbon*, basato sull'uso delle fonti rinnovabili non fossili e sull'efficienza energetica, come insegna *in primis* l'IPCC, la *task-force* di scienziati dell'ONU che studia cause e rimedi dell'aumento della temperatura media del pianeta. Con l'obiettivo non secondario che rinnovabili e uso razionale dell'energia, affrancando l'Europa dai pesanti costi dell'import delle fonti primarie di energia, svincolino preziose risorse finanziarie da utilizzare nel rilancio dell'economia e nella creazione di nuova occupazione (oggi più di 25 milioni di europei, ovvero oltre il 10% della popolazione attiva, sono disoccupati), oltre a costituire essi stessi un efficace settore d'investimenti anticiclico.

UNA UNIONE ENERGETICA VERDE

In questo contesto di perdurante crisi economica e della sfida energetica e climatica, il gruppo I Verdi/ALE all'europarlamento ha presentato, a metà gennaio, la proposta di creazione di un'Unione Energetica Verde al fine di promuovere nei Paesi membri della UE la diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica. Una proposta suggestiva, associata a una innovativa agenda di disinvestimenti e investimenti a sostegno della transizione post-fossile e della creazione di nuova occupazione pulita, a cominciare dalla smobilitazione dei circa 1000 miliardi di fondi pensione e capitali di banche e assicurazioni investiti nello sfruttamento dei fossili, per farli confluire nell'emissione di nuovi titoli finanziari, le cosiddette obbligazioni verdi, a sostegno dell'incremento degli investimenti in rinnovabili



ed efficienza energetica. Una prospettiva che interpreta in chiave *all-green* l'idea iniziale di Unione dell'energia del presidente del Consiglio europeo Donald Tusk, e che amplia il disegno già visionario della creazione di una Comunità europea per un'Europa rinnovabile al 100% (Erene - *European commu-*



Il gruppo I Verdi/ALE al parlamento europeo ha proposto la creazione di un'Unione Energetica Verde

nity for renewable energy) lanciato per la prima volta nel 2008 dai Verdi tedeschi al Parlamento europeo e dalla Fondazione Heinrich Boell, che ne ha approfondito lo studio. L'orizzonte innovativo insito nella proposta dei Verdi non ha trovato impreparata la Commissione a guida Junker che, con la comunicazione (COM(2015) 80 final inviata il 25 febbraio scorso al Parlamento europeo e al Consiglio, ha tracciato i contorni ideali di "un'Unione dell'energia resiliente, articolata intorno a una politica ambiziosa per il clima, che possa consentire a famiglie e imprese dei paesi della Ue di disporre di energia sicura, sostenibile e competitiva a prezzi accessibili". Un obiettivo complesso da raggiungere, che appare ispirato dalle migliori intenzioni, e che il 21 marzo ha ottenuto il via libera dal Consiglio europeo. "Auspichiamo un'Unione dell'energia che si concretizzi in un'economia sostenibile, a basse emissioni di carbonio e rispettosa del clima, concepita per durare nel tempo" recita il testo della Commissione. "Vogliamo imprese europee forti, innovative e competitive che sviluppino i prodotti industriali e la tecnologia necessari per conseguire l'efficienza energetica e mettere a punto le tecnologie a basse emissioni di carbonio, all'interno e all'esterno dell'Europa". La posta in gioco per l'Europa è il mantenimento di un ruolo di battistrada negli investimenti globali a favore delle energie rinnovabili e delle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici: "Attualmente la UE è la sola tra le grandi potenze economiche a generare il 50% della propria energia elettrica senza

emissione di gas a effetto serra. Nel comparto delle energie rinnovabili, le imprese della UE hanno un fatturato annuo di 129 miliardi di euro e danno lavoro a più di un milione di addetti. Le imprese europee detengono il 40% di tutti i brevetti relativi alle tecnologie rinnovabili... Siamo ancora all'avanguardia nell'innovazione e nelle energie rinnovabili, ma – ammonisce la Commissione – altre parti del mondo ci stanno incalzando e in alcune tecnologie pulite a basse emissioni di CO₂ abbiamo già perso terreno".

I prezzi all'ingrosso dell'elettricità che, pur mantenendosi bassi, superano del 30% quelli praticati negli Stati Uniti, costituiscono un altro problema che insidia la competitività delle imprese europee sui mercati globali; mentre sui consumi delle famiglie ha pesato l'aumento in media del 4,4% dei prezzi dell'energia elettrica che si è avuto, al netto degli effetti fiscali, dal 2012 al 2013; con il costo all'ingrosso del gas più che doppio rispetto a quello in vigore negli Stati Uniti. Se poi consideriamo gli usi finali di energia, il 75% del parco immobiliare nella Ue, lamenta la Commissione, è a bassa efficienza energetica, per cui una quota consistente di energia se ne va per riscaldare abitazioni, uffici, luoghi di produzione, mentre si stima che ogni punto percentuale di aumento del risparmio energetico consentirebbe di ridurre le importazioni di gas del 2,6%. Infine, il 94% per cento dei trasporti dipende dai prodotti petroliferi che, come abbiamo visto, per il 90% sono importati.

LA NECESSITÀ DI MAGGIORE COESIONE TRA I MERCATI NAZIONALI DELL'ENERGIA

L'Europa, registra la comunicazione "Strategia europea di sicurezza energetica", ha compiuto notevoli passi avanti nel completamento del mercato interno dell'energia attraverso la moltiplicazione delle interconnessioni; primeggia a livello mondiale in termini di intensità energetica (quindi di alta efficienza per unità di prodotto) e si è dotata di un mix di fonti energetiche più bilanciato rispetto ai suoi principali competitor. Il suo tallone d'Achille resta però l'ap-

La dipendenza energetica della UE

Secondo gli ultimi dati disponibili riportati nella comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio "Strategia europea di sicurezza energetica", oggi l'Ue importa il 53% del proprio fabbisogno energetico, per un costo annuo che nel 2013 è stato di circa 400 miliardi di euro, somma che la colloca al primo posto nel mondo per importazione di energia e che rappresenta oltre un quinto delle sue importazioni complessive. Il solo import di prodotti petroliferi costa 300 miliardi all'anno. La dipendenza dalle varie fonti di energia di importazione è così ripartita: quasi il 90% per quanto riguarda il greggio e i prodotti petroliferi, un terzo dei quali proviene dalla Russia, 66% per il gas naturale, 42% per i combustibili solidi (carbone) e 40% per il combustibile nucleare (uranio). Pur in misura diversa, tutti gli Stati membri sono esposti ai problemi legati alla sicurezza degli approvvigionamenti, soprattutto le regioni meno integrate e interconnesse, quali l'area del Baltico e l'Europa orientale. Un altro elemento problematico è la dipendenza da un unico Paese fornitore, in particolar modo per il gas ma anche per l'energia elettrica; situazione, questa, che aumenta la vulnerabilità e l'esposizione alle crisi di approvvigionamento. Per le importazioni di gas naturale sei Stati membri dipendono totalmente dalla Russia, il Paese che nel 2013 ha fornito alla Ue il 39% delle importazioni di gas naturale (e il 27% del gas consumato) per una quota pari al 71% delle proprie esportazioni di gas, con destinazione finale prioritaria Germania e Italia. Il secondo Paese esportatore di gas naturale e petrolio nella Ue è la Norvegia.

Se spingiamo lo sguardo al futuro, c'è un ulteriore parametro da valutare: la crescita della domanda di energia su scala mondiale che, stando a stime dell'Agenzia internazionale dell'energia (*International Energy Agency*) al 2030 dovrebbe crescere del 27% e indurre di conseguenza notevoli cambiamenti nell'approvvigionamento e nei flussi commerciali. Senza trascurare l'altra indicazione della IEA, ovvero che da oggi al 2050 non si deve consumare più di un terzo delle riserve accertate di combustibili fossili, pena il superamento dei due gradi di aumento massimo della temperatura media del Pianeta prescritto dall'IPCC. (S. Z.)

proccio prevalentemente nazionale ai temi della sicurezza energetica tramite trattative bilaterali tra singoli Stati fornitori e singoli Stati acquirenti. Al contrario, gioverebbe un approccio collettivo, in particolare in materia di coordinamento dello sviluppo delle reti e di apertura di nuovi mercati.

In questo quadro, con l'Unione europea dell'energia la Commissione punta a valorizzare anche il ruolo attivo dei cittadini nella transizione energetica, affinché possano avvantaggiarsi delle nuove tecnologie per pagare di meno e partecipare attivamente al mercato, con maggiore tutela dei consumatori vulnerabili. Per fare tutto ciò, detta la Commissione, “dobbiamo prendere le distanze da un'economia basata sui combustibili fossili... Dobbiamo superare l'attuale sistema frammentato, caratterizzato da un'assenza di coordinamento delle politiche nazionali...”. L'Europa è a un crocevia: se non muta lo scenario attuale, “l'inevitabile passaggio a un'economia a basse emissioni di CO₂ sarà ostacolato dai costi economici, sociali e ambientali derivanti dalla frammentazione dei mercati nazionali dell'energia. È necessario cogliere l'opportunità storica dell'attuale calo dei prezzi del petrolio e del gas... combinandoli con la diminuzione del costo delle energie più pulite, con una politica forte per il clima e con l'emergere di nuove tecnologie, muovendosi nella direzione di un'Unione dell'energia”.

In tema di “diversificazione dell'approvvigionamento” il quadro si fa più articolato e, in buona sostanza, meno *low* o *zero carbon*: si spazia infatti dall'import di gas e dagli investimenti nelle strutture a supporto del suo trasporto e immagazzinamento, alla creazione di hub per il GPL (da estendere dal nord all'Europa centrale), alla produzione



I prezzi dell'elettricità nella UE superano del 30% quelli degli Stati Uniti. Una problematica che insidia la competitività delle imprese

energetica locale da rinnovabili ma anche da fonti fossili convenzionali (vedi, ad esempio, il carbone per Slovacchia e Polonia), al gas di scisto (un'alternativa definita possibile “a condizione di affrontare adeguatamente i problemi di accettazione sociale e di impatto ambientale”), all'energia nucleare, che oggi nella Ue è la fonte di produzione di quasi

il 30% dell'elettricità e per la quale la Commissione indica l'obiettivo di mantenere la supremazia tecnologica. A circa 200 miliardi di euro l'anno per il prossimo decennio ammontano, infine, secondo stime della Commissione, gli investimenti nella generazione, nelle reti e nell'efficienza energetica richiesti dalla "transizione verso un sistema energetico più sicuro e sostenibile".

LE REAZIONI ALLA PROPOSTA DELLA COMMISSIONE EUROPEA TRA ASPRE CRITICHE E CONSENSO

Nel fronte europeo autore della proposta di Unione energetica verde, la proposta della Commissione, accanto ad aperture di credito, ha sollevato un misto di perplessità e di aspre critiche. Reazioni negative che fanno il paio con la delusione manifestata per i nuovi target al 2030, ritenuti dagli ambientalisti troppo modesti, fissati nel Consiglio europeo di ottobre 2014, ovvero meno 40% di emissioni di CO₂, più 27% di uso di rinnovabili e nessun obiettivo per l'efficienza energetica. Deluso dal documento della Commissione, l'eurodeputato Claude Turmes, il veterano portavoce per l'energia dei verdi, ha rilasciato le dichiarazioni più dure: "Il Presidente Junker ci ha presentato una strategia energetica basata sull'impiego dei fossili e del nucleare. E per ridurre l'import di gas dalla Russia punta a nuovi paesi fornitori altrettanto discutibili in tema di democrazia, come Iran, Azerbaigian e Turkmenistan. L'autonomia energetica della Ue viene invece dall'efficienza, che porterebbe anche alla creazione di almeno due milioni di nuovi posti di Vede invece il classico bicchiere mezzo pieno Monica Frassoni, presidente dell'associazione europea per l'efficienza energetica EU-ASE (che annovera tra i soci anche multinazionali del peso di Philips e Siemens) e coordinatrice nazionale di Green Italia: secondo Frassoni, la creazione dell'Unione dell'energia europea rappresenta una straordinaria opportunità, che avrà successo, però, solo se si darà come stella polare l'efficienza energetica e se incrementerà in questo settore gli obiettivi al 2030.

Più luci che ombre

Gianluigi Angelantoni, vice Presidente di Kyoto Club

Nel progetto dell'Unione energetica europea vede più luci che ombre Gianluigi Angelantoni, CEO di Angelantoni Industrie Srl, l'industria umbra leader nel mondo nel settore del solare termodinamico, e vice Presidente di Kyoto Club. Soprattutto, lo convincono "il fatto che saranno fissati i target al 2020 e al 2030 delle interconnessioni *cross-border* (10% al 2020 e 15% al 2030), la chiara politica per le infrastrutture e la volontà sia di definire un regime regolatorio che attragga gli investitori con strumenti finanziari adatti, sia di semplificare le autorizzazioni, uno dei nodi tipicamente italiani".

Come valuta lo spazio riconosciuto a fossili e nucleari?

Considerato che nel 2012 sono stati spesi a livello europeo dai 6 agli 8 miliardi di euro di incentivi per le fonti fossili e 6 per il nucleare, il sostegno, al contrario, allo sviluppo delle rinnovabili non può che vedermi d'accordo. Basti pensare solo ai costi del *decommissioning*: se tutto andrà bene, ul-

timeremo le operazioni di chiusura delle quattro centrali nucleari italiane nel 2035 con una spesa complessiva di undici miliardi. Pura follia! A livello europeo, però, si sa che operano la lobby filonucleare di Francia e Regno Unito e quella filocarbone di Polonia e parzialmente Germania. Posso però testimoniare che a Bruxelles è forte la spinta a favore delle rinnovabili, soprattutto di quelle che consentono di regolare la domanda, garantendo un'erogazione stabile. La diffusione fortemente incentivata del fotovoltaico e dell'eolico, rispettivamente con 17 e 12 miliardi di euro nel 2012, ha portato infatti a pesanti discontinuità nella rete. Per questo alcuni Paesi europei spingono per incrementare l'impiego di geotermico a bassa entalpia, biomasse, biogas e solare termodinamico a concentrazione: perché sono programmabili, ossia generano elettricità su domanda, compensando così l'instabilità della rete. Instabilità che nelle intenzioni della Commissione anche gli investimenti nella interconnessione contribuiranno a contenere: se al nord prevale l'eolico, al sud il solare fotovoltaico e ad est le biomasse, con la rete interconnessa si gestisce meglio il tutto. Inoltre, per quanto riguarda i fossili, gli interventi di interconnessione consentiranno di ridurre i consumi energetici, con ricadute positive sull'ambiente. Anche la *carbon tax* su cui si sta ragionando, insie-

me ad un'analogia imposta sull'impiego del nucleare per i rischi a cui espone la collettività, potrebbero contribuire a disincentivare l'uso dei fossili e dell'atomo, a vantaggio delle rinnovabili e della transizione energetica post-fossile.

La Commissione intende rafforzare e anche il ruolo dei consumatori?

È un altro punto importante: occorre aiutarli a fare gli investimenti, detassando gli interventi di riqualificazione energetica come già avviene in Italia con il bonus fiscale del 55%, e migliorando l'accesso al credito per installare, ad esempio, pompe di calore e impianti di cogenerazione, sostituire i boiler obsoleti, impiegare il geotermico per il riscaldamento.

Come giudica i nuovi target europei al 2030 di riduzione delle emissioni di CO₂ e di uso delle rinnovabili, e la mancata indicazione di obiettivi vincolanti per l'efficienza energetica?

Se penso alle tecnologie di cui disponiamo oggi e ai loro costi, ritengo i target al 2030 abbastanza sfidanti: con le rinnovabili siamo per così dire all'età della pietra. Da qui a quindici anni è probabile che

avremo degli sviluppi che ci consentiranno di andare oltre gli attuali obiettivi al 2030. Ma rispetto allo stato dell'arte odierno si tratta di target per lo meno realistici. D'altra parte bisognava trovare un compromesso con quei Paesi restii a fissare obiettivi più sfidanti, soprattutto in materia di riduzione delle emissioni. La mancanza di target vincolanti per l'efficienza energetica è stato uno degli aspetti più criticati anche nel corso della recente assemblea dei soci di Kyoto Club. Alcuni Stati membri, però, soprattutto quelli che escono da cinque-sei anni di crisi fortissima, non sono disposti ad incentivare questi interventi attraverso la detassazione o l'emissione di certificati bianchi e verdi o il supporto al credito. Alla mia impresa per prima, che si è inserita nel settore dell'efficienza, interesserebbe una visione più spinta in questo campo. A cominciare dal settore edilizio: è inammissibile che edifici nel Sud d'Italia siano più energivori che in Trentino. Il che dimostra che non è solo una questione di detassazione, incentivazione e accesso al credito, ma anche di cultura. Un aspetto su cui giustamente insiste la Commissione, invitando gli Stati membri ad attivare un'adeguata comunicazione ai cittadini e agli operatori del settore, al fine di promuovere anche una nuova consapevolezza in materia di efficienza energetica.

La salute non è uguale per tutti

Viola Bachini

Gli ultimi dati sulla mortalità infantile di Unicef e Organizzazione Mondiale della Sanità sembrerebbero andare nella giusta direzione: dal 1990 a oggi il numero di bambini che muoiono nel mondo è praticamente dimezzato. Tuttavia, anche se i progressi sono incoraggianti, rimangono, anzi aumentano, le disuguaglianze tra i diversi Paesi

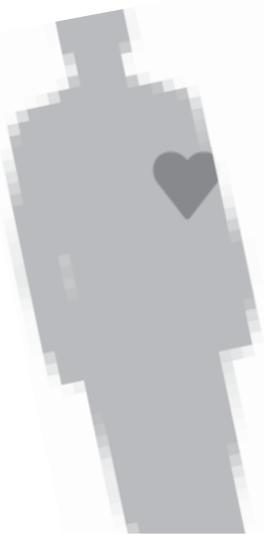
Negli ultimi anni la ricchezza globale è cresciuta, e di pari passo sono aumentati gli standard di vita, ma questi progressi non sono ancora equamente distribuiti, segnando di fatto il destino della salute di milioni di persone. Bambini che vengono al mondo con basse aspettative di vita per il semplice fatto di essere nati in un posto piuttosto che in un altro. E come dimostrano i rapporti internazionali, la questione non è meramente economica. Alcuni Paesi come Cuba, Costa Rica, Cina, lo Stato del Kerala in India e Sri Lanka hanno raggiunto livelli di buona salute nonostante i redditi pro capite relativamente bassi. Sulle nostre condizioni fisiche, infatti, influiscono anche quelle sociali, come il grado di istruzione che siamo riusciti a conseguire, il lavoro che facciamo e le persone che frequentiamo. Tra le nazioni più ricche, l'esempio positivo lo danno i Paesi nordeuropei, che distribuiscono al meglio la ricchezza nazionale, adottando politiche che incoraggiano la parità di prestazioni e servizi, l'occupazione e bassi livelli di esclusione sociale.

DISUGUAGLIANZE VECCHIE E NUOVE

Le condizioni economiche e sociali condizionano quelle di salute praticamente da sempre. Pare che già nell'antico Egitto si notasse la notevole influenza del proprio mestiere sulla salute. Su un papiro sono state ritrovate queste parole: «Non ho mai visto un fabbro in veste di ambasciatore o un fonditore inviato in missione. Il muratore, esposto a tutti i tempi e a tutti i rischi, costruisce senza portare indumenti. Le sue mani sono logorate dal lavoro, il suo cibo è mescolato alla sporcizia e ai rifiuti. Il barbiere rompe le

sue braccia per riempire il suo stomaco. Il tintore puzza di uova di pesce: i suoi occhi sono stanchi, la sua mano lavora senza pause, e poiché spende il suo tempo nel trattare cenci, ha orrore degli abiti». Per i primi studi accurati sulla questione si dovrà aspettare gli inizi del XIX secolo, quando Villermé, un medico militare, studia la mortalità nei vari quartieri di Parigi. In un primo momento lo scienziato prova a correlare i dati in suo possesso in base a parametri puramente geografici o meteorologici, come l'altitudine o il vento, ma non trova alcun riscontro. È quando inserisce il reddito che si accorge che la mortalità passa dal 19 per mille dei quartieri più ricchi al 30 per mille nelle strade in cui abitano i parigini più poveri. Per la prima volta si sta dimostrando in maniera scientifica che la ricchezza ha una diretta influenza sulla salute, anche se l'interpretazione dei risultati data da Villermé riflette ancora la mentalità dell'epoca. Il medico spiega infatti le differenze di mortalità con l'inferiorità della «razza povera, una moltitudine incivile che si riproduce in eccesso e che pure muore in eccesso». Sarà poi la rivoluzione industriale, 50 anni dopo la pubblicazione di Villermé, a portare nuove chiavi di lettura sui concetti di salute e di sicurezza nei luoghi di lavoro.

Ma è solo in tempi più recenti che il tema acquista sempre più importanza ed entra nel dibattito politico. Nel 2005 l'Organizzazione Mondiale della Sanità decide di riunire 20 esperti in una *Commission on Social Determinants of Health*, con lo scopo di promuovere l'idea che i fattori che influiscono sulla salute della popolazione non sono limitati alla medicina e all'assistenza sanitaria. Tre anni dopo il report finale della commissione senten-



zia: «I nostri bambini hanno differenti possibilità di vivere a secondo del luogo in cui sono nati. In Giappone o in Svezia l'aspettativa di vita è di più di 80 anni, in Brasile di 72, in India di 63, in alcuni paesi africani di meno di 50 anni». Le differenze sullo stato di salute tra due individui in parte sono scritte nella genetica o sono dovute a cause naturali, come l'età. Ma discrepanze come quelle rilevate dalla commissione sono dovute in buona percentuale a motivi economici e sociali. I 20 ex ministri della salute ed



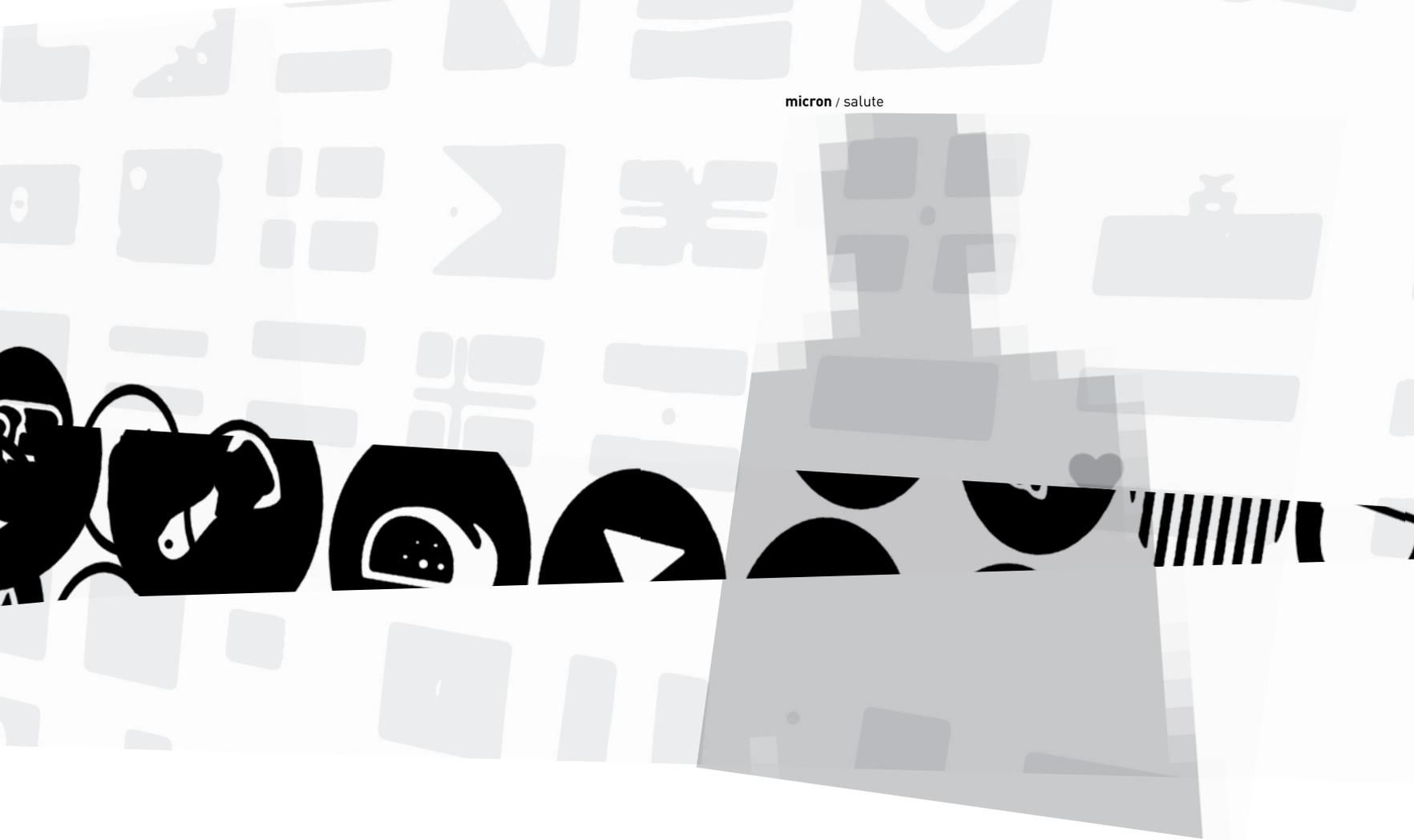
I primi studi che rivelarono una relazione fra mortalità e condizione sociale risalgono agli inizi del XIX secolo

ex capi di stato, tra cui l'italiano Giovanni Berlinguer, bollarono così come inique tutte le disuguaglianze non giustificate dal punto di vista biologico ed evitabili attraverso politiche e strategie adeguate.

Gli esperti chiamano questi ultimi fattori “determinanti sociali di salute”. I determinanti sociali, come per esempio la mancanza di risorse, un'istruzione carente, o un lavoro precario e poco sicuro, hanno un impatto diretto ed immediato sullo stato di benessere della popolazione. A distanza di 3 anni, nell'agosto del 2008, la Commissione pubblica il rapporto finale, dal titolo *Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health*. Il volume, oltre a documentare tutte le variabili connesse all'ingiustizia nel settore sanitario, contiene anche le raccomandazioni per contrastare gli effetti delle disuguaglianze, tra cui la sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui determinanti sociali della salute.

LIVES THE LINE

«Oltre alle caratteristiche biologiche, sono determinanti anche lo stile di vita, la qualità degli affetti e delle relazioni, l'ambiente e il lavoro – che a sua volta determina il reddito – e, infine, il contesto politico culturale», racconta Angelo Stefanini, ricercatore al Dipartimento di Medicina e Sanità Pubblica dell'Università di Bologna e direttore scientifico del Centro Studi e Ricerche in Salute Internazionale e Interculturale. Non c'è una diversità solo tra il più ricco e



anche nell'impresa di smontare l'idea che chi occupa posizioni lavorative prestigiose sia più sottoposto a malattie correlate allo stress, come le malattie cardiache. Come evidenzia la mappa di *Lives the Line*, i vertici delle multinazionali, che vivono nei quartieri più eleganti, non sono affatto i più stressati della city. «I manager hanno grosse responsabilità ma hanno anche i mezzi per gestire lo stress», prosegue Stefanini. «Chi riveste un ruolo importante in una grande azienda generalmente ha gli strumenti conoscitivi per recepire i messaggi di educazione sanitaria e controllare i propri comportamenti». Da non trascurare, inoltre, il fattore stipendio. «Un buon reddito permette di andare in palestra e di acquistare cibi più costosi come frutta e verdura che un pensionato non può mangiare tutti i giorni».

DISUGUAGLIANZE IN ITALIA

Il problema delle disuguaglianze non si registra solo tra i vari Paesi del mondo ma anche all'interno del-

le singole nazioni. L'Italia, con le sue profonde differenze tra nord e sud, non fa eccezione. I rapporti evidenziano che nel nostro Paese molti stili di vita nocivi per la salute si concentrano nel meridione e negli strati più disagiati della popolazione.

Come il problema dell'obesità, che in Italia ha radici nel dopoguerra, negli anni della ripresa e del boom economico. In quel periodo, infatti, la maggiore disponibilità di cibo, associata al ricordo della fame recente, porta le famiglie a sostituire la dieta mediterranea con un'alimentazione più ricca di grassi e proteine. Nonostante la tendenza inizi nel nord del Paese, negli anni '80 e '90 cambia il modo di mangiare anche nel meridione, dove oggi si trova il maggior numero di bambini in sovrappeso. L'obesità oggi è più frequente tra chi ha un reddito basso e ci sono diversi studi che associano l'obesità infantile con una bassa scolarizzazione delle madri. Anche per il fumo si assiste a un'inversione di tendenza: solo fino a pochi decenni fa il consumo di sigarette era maggiormente diffuso tra le classi agiate, mentre oggi gran

parte dei ricchi ha smesso di fumare. Secondo l'ultimo *Rapporto Annuale sul Fumo* a cura dell'Istituto Superiore di Sanità, i fumatori sono dislocati nella penisola senza grandi differenze tra nord e sud, ma l'abitudine al fumo risulta più diffusa tra le persone con diploma di scuola media inferiore e con difficoltà economiche. Un divario che nel tempo si è ampliato, anche a fronte della riduzione complessiva del numero di fumatori a partire dagli anni '80.



Le disuguaglianze intervengono ancora prima di nascere, quando inizia a costituirsi la “carriera di salute” di un individuo

Infine, per quanto riguarda il consumo di alcol, anche se il maggior numero di bevitori italiani si trova nel nord-est e nel centro, quelli ad alto rischio si concentrano, di nuovo, tra i maschi con un minor livello di istruzione. E cosa è successo con la crisi economica? Secondo Stefanini una crisi in generale fa male a una popolazione ma il suo impatto sulla salute dipende anche dalle misure che la società e il governo decidono di adottare per contrastarla. «Se si risponde con l'austerità, tagliando nel settore sociale e sanitario, che non producono ricchezza immediata, c'è un impatto negativo sulla salute».

POSSIBILI SOLUZIONI

Secondo la *Commission on Social Determinants of Health* si dovrebbero cercare delle soluzioni per tutti quei determinanti che non dipendono dalle leggi naturali ma dalle politiche delle nazioni e sono quindi modificabili. Ciò che viene chiesto ai governi è di non limitarsi a migliorare la salute media della nazione ma di lavorare per ridurre le iniquità all'interno della popolazione. Con quali strumenti? In Italia sembra aver funzionato la legge Sirchia sul fumo nei locali pubblici, entrata in vigore nel 2005 e negli anni successivi presa a modello e adottata da diversi stati in tutto il mondo. Dopo tre anni dall'introduzione della legge il numero dei fumatori in Italia era già calato di quasi il 3%. Un grande successo per questa misura di prevenzione che ha ridotto non solo l'esposizione coatta al fumo passivo cui erano obbligati i non fumatori, ma anche le abitudini di chi



invece fuma. E anche gli effetti sulla salute sono già tangibili: uno studio dell'Università di San Francisco ha preso in considerazione 13 Paesi che hanno applicato il divieto e ha registrato un calo del 17% dei casi di infarto già dopo un anno dall'introduzione della legge e del 36% dopo tre anni. Secondo Stefanini, nonostante gli esiti positivi dimostrati dalla legge Sirchia, intervenire con una norma dovrebbe essere l'ultima opzione. Un'alternativa alle leggi potrebbero essere gli interventi fiscali, in particolare l'applicazione di tasse sui prodotti nocivi alla salute, come è già stato fatto per le sigarette.

Un altro ambito da regolarizzare, sempre per Stefanini, è quello del marketing, che ha una grande influenza soprattutto sui più piccoli. Al momento i cibi controindicati dai dietologi vengono pubblicizzati senza una regolamentazione precisa. «Si sa ormai da 10-20 anni che le merendine e le bibite zuccherate sono la prima causa dell'obesità. Nonostante ciò i nostri bambini vedono ogni pomeriggio questi prodotti pubblicizzati da testimonial carismatici, come i campioni sportivi», conclude. E in effetti qualcuno ci ha già pensato. In alcuni Paesi - tra cui il Messico e gli Stati Uniti - i governi sono intervenuti per eliminare le pubblicità dei cibi ipercalorici nelle fasce orarie più frequentate dai piccoli.

Bibliografia

Berlinguer, G. - *L'origine sociale delle malattie* - II Rapporto dell'Osservatorio Italiano sulla Salute Globale, Edizioni ETS, Novembre 2006.

Costa, G. - Torino, storie di salute in una grande città - Ufficio di statistica.

Osservatorio torinese, Novembre 2008.

Stefanini M., Albonico M., Maciocco, G. - *Le disuguaglianze nella salute: definizioni, principi e concetti* - II Rapporto dell'Osservatorio Italiano sulla Salute Globale, Edizioni ETS, Novembre 2006.

Osservatorio Italiano sulla salute Globale - *A caro prezzo, le disuguaglianze nella salute* - Edizioni ETS, Novembre 2006.

Istituto Superiore di Sanità - *Rapporto annuale sul fumo 2013*.

letture

La nuova frontiera della Genetica

Luciana Riccio

Se è vero che i nostri geni ci cambiano la vita, è anche vero che la vita cambia i nostri geni o, meglio, l'espressione genica, che si "adatta" a nuove esperienze.

Ed ecco che siamo nel cuore della nuova frontiera della Genetica, l'Epigenetica, che ci mostra tali cambiamenti. Sharon Moalem, pluripremiato scienziato americano, esperto di fama internazionale delle malattie rare, di Neurogenetica e Biotecnologie, con stile narrativo, e, a volte, ironico, nel suo nuovo libro "L'eredità flessibile" ci racconta questo meraviglioso mondo.

L'autore entra nel vivo della melodia della vita dove, attraverso piccoli processi chimici, il nostro corpo usa ciascun gene come un musicista usa uno strumento, dando la possibilità alle nostre vite di creare una musica nuova. C'è un'interazione continua tra quello che siamo geneticamente, l'ambiente che ci circonda e quello che diventiamo dopo l'interazione con esso lo stesso ambiente.

Cibo, farmaci, inquinamento, radiazioni, tutto concorre a creare queste piccole ma importanti modificazioni nel nostro codice genetico, che possiamo trasferire alle generazioni successive e capire come le esperienze di vita dei nostri genitori e di altri antenati relativamente recenti influenzino la sua varietà è un'ulteriore sfida. Se lo stesso cibo può modificarlo, è altrettanto vero che mangiare dipende anche da quello che siamo geneticamente. Non esiste, infatti, una dieta perfetta: i cibi che vanno bene per la maggioranza delle persone per pochi possono essere letali. Non si può prescindere dall'eredità genetica, è vero, ma siamo molto di più. Il dato di fatto è che c'è un continuo adattamento all'ambiente con la parola d'ordine "flessibilità", perché i nostri geni sono molto sensibili, sia che si tratti di un cambiamento nella dieta, dell'esposizione al sole o di un episodio di bullismo. Ci dobbiamo trattare bene, solo così tratteremo bene i nostri geni; molto in profondità, a livelli submicroscopici, usiamo la nostra energia biologica per trasformare il modo in cui si esprimono, le nostre cellule sono guidate da quello che è stato fatto e viene fatto loro in ogni momento, ci dice a chiare lettere l'autore.

Moalem, però, è un medico con una grande esperienza clinica e, come un moderno Lombroso, ma con fare speculativo, osserva

i volti per capire le differenze perché a colpo d'occhio riusciamo a valutare parentela, salute, adeguatezza del partner, e il "colpo d'occhio" conta, eccome, soprattutto per chi è esperto in malattie rare. L'autore ci parla della sua vita in contatto quotidiano con le patologie più rare, banco di prova per ogni genetista che può approfondire la propria ricerca grazie ai geni modificati. Nel saggio vengono riportati anche molti casi clinici che conducono il lettore nel cuore delle malattie rare e dei meccanismi genetici connessi.

Ma il suo insegnamento va oltre quelle che sono le ricerche in campo medico. "In fin dei conti, essere un supereroe ha a che fare di più con il compiere scelte da supereroe, giorno dopo giorno, senza pensare ai geni che abbiamo ereditato", ci dice "Perché la nostra forza genetica non è solo questione di ricevere i geni che sono stati trasmessi dalle generazioni precedenti: deriva dall'opportunità di trasformare quello che riceviamo e quello che diamo".

È davvero questa la nuova frontiera della Genetica.

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.

L'eredità flessibile

SHARON MOALEM

Feltrinelli collana URRÀ, anno 2015

pp. 240, euro 16,00



Giancarlo Pinchera, un pioniere dell'efficienza

Irene Sartoretti

Spesso, sia gli attivisti che le figure chiave di dibattiti, movimenti e iniziative ambientali mancano di una formazione e di una cultura scientifiche. La passione ambientale, poi, si risveglia e si declina ancor più spesso in una miope prospettiva NIMBY (Not in My Back-Yard). Ovvero, si può fare di tutto, l'importan-

te è che lo si faccia più in là, fuori dal mio giardino. E allora è solo quando il proprio giardino viene toccato, in modo diretto e immediatamente visibile, che si attivano le coscienze ambientali. Per il resto, quando i danni non sono immediatamente visibili o appaiono lontani si tende al disinteressamento. Quella raccontata da Pietro Greco nel libro "Giancarlo Pinchera. Il pioniere dell'efficienza", edito da Legambiente per la Biblioteca del Cigno, è invece la storia di un approccio serio e lungimirante alla questione ambientale.

Pietro Greco ci parla di un ambientalismo intellettualmente rigoroso e onesto. Ci parla di un ambientalismo costruito su base strettamente scientifica. Lo fa raccontandoci la storia di Giancarlo Pinchera, a vent'anni dalla sua morte, avvenuta nel 1995. Pinchera, classe 1933, è stato una figura di spicco della ricerca scientifica e dell'ambientalismo non solo italiani. L'autore ne fa un ritratto insieme affettuoso e oggettivo. Rende cioè omaggio, con un lavoro dettagliatamente documentato, all'uomo e al ricercatore scientifico, alla persona privata e al personaggio pubblico. Non solo. Pietro Greco opera un fine passaggio di scale, che vanno da quella intima a quella globale. Ciò vale a dire che la vicenda umana e personale di Pinchera è messa in relazione con le grandi questioni ambientali, di consapevolezza civico-istituzionale, di legislazione e di ricerca scientifica, alla scala nazionale, europea e mondiale. Detto altrimenti, il libro spazia con abilità ed eleganza dagli aneddoti più intimi alla nascita delle prime leggi che riguardano una questione ambientale che, in Italia fino agli anni Ottanta, esiste, ma non ha ancora piena consapevolezza di sé.

Il libro è un viaggio che affronta, con una prospettiva diacronica, l'evolversi, nel dibattito italiano e internazionale, di una molteplicità di questioni legate all'ambiente e alla vicenda di Pinchera. La prima è la questione del nucleare: Giancarlo Pinchera nasce infatti come ingegnere chimico che, partito dall'Italia alla volta degli Stati Uniti, lì si specializza in ingegneria nucleare. Fra gli anni Sessanta e Settanta, lavora in Italia per il Cnen, fungendo però sempre da figura ponte fra il nostro Paese e il resto del mondo per quanto riguarda la ricerca e il dibattito ambientale. La seconda questione che il libro affronta è quella dell'inquinamento atmosferico e dell'impatto che le attività industriali hanno

sull'ambiente, di cui negli anni Ottanta Pinchera diviene un importante studioso.

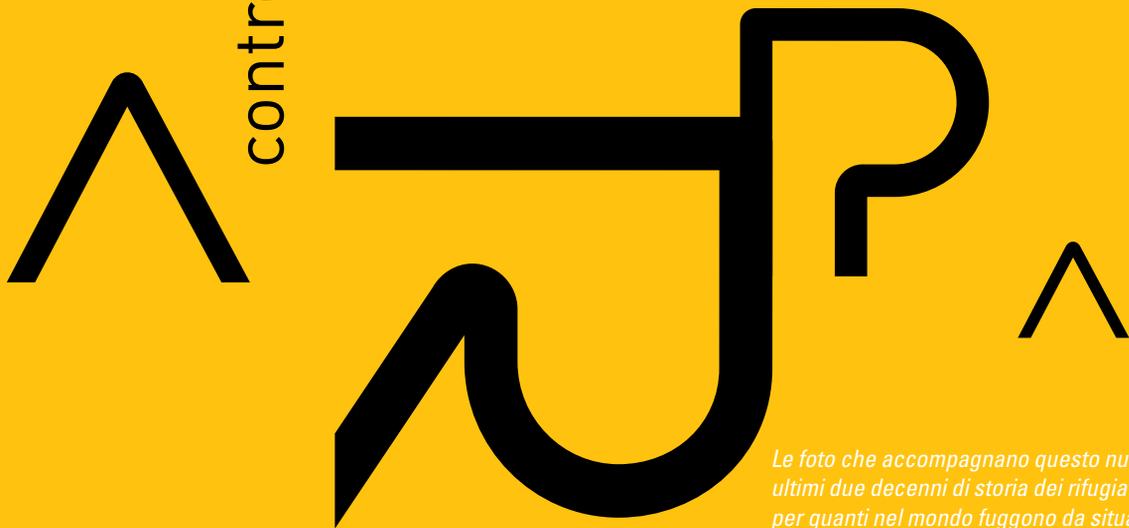
La sua caratura internazionale si esprime, fra l'altro, nei numerosi incarichi che ha come membro delle commissioni ambientali dell'Onu, della Cee e dell'Ocse, oltre che di quelle italiane. Non da ultimo, il libro ricostruisce l'importante ruolo rivestito da Pinchera nel far uscire la questione ambientale dai soli centri di ricerca e dalle sole accademie, per farla entrare nel dibattito politico-istituzionale e civico. Pinchera svolge questo suo ruolo diventando nel 1980 uno dei fondatori di Legambiente. Lo svolge anche attraverso una serie di sforzi consacrati alla redazione di saggi, dibattiti pubblici e interventi mediatici. Molti ricorderanno la sua partecipazione alla trasmissione *Linea Verde* della Rai. Tutte queste attività che Pinchera ha affiancato alla ricerca scientifica sono state un perno cruciale nello sviluppo di una coscienza ambientale a livello più diffuso e capillare presso coloro che altrimenti non avrebbero avuto accesso culturale a certe tematiche. Pinchera non ama infatti rinchiudersi nella torre d'avorio della ricerca e dell'accademia. È convinto che un paese si possa sviluppare in modo sostenibile solo nel contesto di una democrazia partecipata e realmente informata. Ne è convinto da subito e, in particolare, dagli anni Ottanta. In quel periodo cerca di sensibilizzare la politica, quando ancora le questioni ambientali, da che le erano completamente estranee, cominciano a emergere solo timidamente. Le questioni ambientali negli anni Ottanta non sono ancora di interesse comune e balzano alla cronaca solo nel caso di avvenimenti catastrofici come quello di Chernobyl. La scrittura snella, semplice, ma allo stesso tempo meticolosa e appassionata di Pietro Greco rende il libro di interessante e di piacevole lettura. E ciò vale non solo per un pubblico esperto, ma anche per chi vuole avvicinarsi alle questioni ambientali. Il libro è cioè capace di rivolgersi simultaneamente a più tipi di lettori.

Giancarlo Pinchera. Il pioniere dell'efficienza
 PIETRO GRECO
 La Biblioteca del Cigno, anno 2014
 pp. 301, euro 10,00



UN Photo / JC Melwaine → Bentiu, Sud Sudan, ospita oltre 40.000 sfollati in cerca di riparo dal conflitto armato nella zona | - Opera soggetta alla licenza Creative Commons - Attribuzione - non commerciale - www.flickr.com/creativecommons





controllo prevenzione protezione dell'ambiente

Hanno collaborato a questo numero:

Viola Bachini
Giornalista Scientifica

Cristina Da Rold
Comunicatore della scienza

Giovanna Dall'Ongaro
Giornalista Scientifica

Pietro Greco
Giornalista Scientifico

Giuseppe Nucera
Comunicatore della scienza

Stefano Pisani
Giornalista Scientifico

Cristiana Pulcinelli
Giornalista Scientifica

Luciana Riccio
Comunicatore della scienza

Luciano Valle
docente dell'Università di Pavia
e Presidente dell'Associazione
"Etica, Sviluppo, Ambiente - Adriano Olivetti"

Silvia Zamboni
Giornalista Scientifica

Le foto che accompagnano questo numero ripercorrono gli ultimi due decenni di storia dei rifugiati. Il diritto di "asilo" per quanti nel mondo fuggono da situazioni causate da guerre o da disastri naturali costituisce, storicamente, uno dei pilastri fondamentali nello sviluppo globale della civiltà umana e nella concezione universale dei "diritti dell'uomo".

