

1 dicembre gennaio
2018 • anno I

Magazine edito dall'Ordine
Nazionale dei Biologi

bio's
le nuove frontiere della vita.

*Lo scienziato non è
l'uomo che fornisce
le vere risposte,
è quello che pone
le vere domande*

Claude Lévi-Strauss

SPAZIO, ENERGIA, CLIMA, CITTÀ

*Scienziati ed esperti
immaginano il pianeta Terra
fra trent'anni.
Possiamo essere ottimisti
oppure la civiltà è a rischio?*

2050

**COME CAMBIERÀ
LA NOSTRA VITA**

*Fortunato Deporo
New-York-1930.*

Il caso

GLIFOKILLER

di Fiorella Belpoggi

Vocabolario

ANTROPOLOGIA

di Rino Fisichella

Terrorismo

LA BIOBOMBA

di Vincenzo Camporini

Diario d'autore

PER SEMPRE

di Pupi Avati



Direttore responsabile
Vincenzo D'Anna

Direttore editoriale
Ferdinando Adornato

Direzione
Stefano Dumontet
Livio Giuliani
Riccardo Mazzoni
Giulio Tarro

Redazione
Luca Mennuni
Gabriele Scarpa
Claudia Tancioni
Eleonora Tiliacos

Consiglio scientifico

Giovanni Antonini
Angela Barreca
Mario Barteri
David Baulcombe
Fiorella Belpoggi
Jerôme Benveniste
Nikolaj Blom
Mario Capecchi
Maria Grazia Cifone
Antonella De Ninno
Vittorio Elia
Gian Luigi Gessa
Paolo Gottarelli
John B. Gurdon
Eleonora Luka
Florian Koenig
Marina Marini
Stefano Masini
Luc Montagnier
Antonietta Morena Gatti
Assuntina Morresi
Giuseppe Novelli
Stefania Papa
Francesco Salvatore
Patrizio Signanini
Morando Soffritti
Tiziana Stallone
Giuseppe Vitiello
Vladimir Voeikov

Collaboratori

Pupi Avati
Mario Baldassarri
Annalisa Barbagli
Giuseppe Bedeschi
Vincenzo Camporini
Daniele Cernilli
Biagio De Giovanni
Federico Federico
Fabio Ferzetti
Rino Fisichella
Carmine Gazzanni
Cinzia Leone
Elena Meli
Elena Penazzi
Flavia Piccini
Lidia Ravera
Luca Salvioi
Giacomo Talignani
Nicoletta Tiliacos
Tiziana Vigni
Roberto Volpi
Massimo Zamboni

Grafica Alberto Hohenegger

Tipografia

C.F.G. Srl
Chiuso in redazione 23/11/2018
in attesa di registrazione

Editoriale 5

Bio's, un salto di qualità Vincenzo D'Anna

Grandangolo 6



2050: come cambierà la nostra vita?
Patrizia Caraveo, Livio Giuliani, Luca Mercalli, Roberto Poli

I quattro elementi 16

Acqua **L'effetto Zhadin** Nikolaj Blom

Vocabolario del terzo millennio 17

A come antropologia Rino Fisichella

Le nuove frontiere 20

Farmacologia Elena Meli

Biochimica Federica Spani, Massimiliano Scalici

Epidemiologia Roberto Volpi

L'intervista 26

Così mi prenderò cura di voi
colloquio con **Giulia Grillo** di Carmine Gazzanni

Welfare e dintorni 29

Lo spread delle medicine Mario Baldassarri

La scoperta 30

Lavare il sangue per curare la leucemia
A. Gatti e S. Montanari

Il caso 33

Glifokiller



Fiorella Belpoggi, Vincenzo D'Anna, Luca Mennuni, Stefania Papa

Il saggio 40



L'enigma della clonazione
Stefano Dumontet

Biopolitica 43

La biobomba
Vincenzo Camporini



Benessere 48

Il cibo Annalisa Barbagli

Il vino Daniele Cernilli

Il farmaco Stefano Cagliano

La cosmesi Elena Penazzi

Startup 52

Il laboratorio-trolley Luca Salvioi

Biofantasie 55



I cyborg siamo noi
Fabio Ferzetti

Comportamenti 59

La civiltà dei cliccatori Lidia Ravera

Notturmo italiano 62

Tornare a credere al "per sempre"
Pupi Avati



Graphic novel di Cinzia Leone pag 65

Donne da Nobel



Parola chiave 70

Democrazia Giuseppe Bedeschi

Fotostoria 74

Loiyangalani
Riccardo Mazzoni



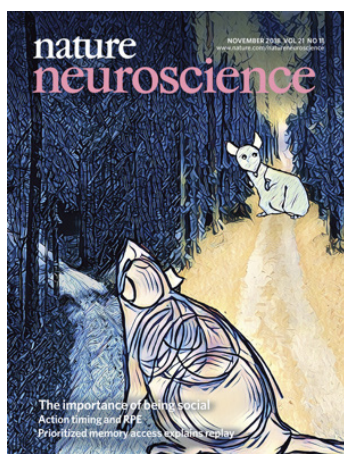
Il dito e la luna 80

Autocontrollo addio Ferdinando Adornato



Notizie, ricerche e progetti dalle migliori riviste scientifiche del mondo

NATURE NEUROSCIENCE



Dal progetto *StiMO* nuove speranze per i paraplegici

Tre pazienti paraplegici hanno ripreso a camminare grazie a una nuova tecnica di stimolazione elettrica del midollo spinale, in cui gli impulsi vengono veicolati attraverso un dispositivo wireless, producendo movimenti coordinati. Dopo alcuni mesi di riabilitazione i pazienti sono riusciti a riconquistare il controllo delle gambe paralizzate e ora camminano autonomamente, con l'aiuto di stampelle o deambulatore. L'annuncio arriva dai ricercatori del Politecnico federale (Epfl) e dell'Ospedale universitario (Chuv) di Losanna, coordinati da Grégoire

Courtine e Josephine Bloch nel progetto *STImo* (*STImulation Movement Overground*), protocollo che abbina la stimolazione midollare alla terapia fisica eseguita con un supporto che sorregge il peso del paziente.

Il neuroscienziato Grégoire Courtine spiega che l'approccio adottato non si basa sulla stimolazione continua, la quale "potrebbe bloccare i segnali residui che dalle gambe viaggiano al cervello", bensì su impulsi trasmessi "in modo ultra-preciso in altrettanto precisi intervalli di tempo". *STImo* rappresenta un successo senza precedenti, perché a differenza di altre due recenti sperimentazioni condotte negli Stati Uniti ha permesso di ripristinare la funzione neurologica e il controllo degli arti paralizzati mantenendoli anche a stimolatore spento, e suggerendo così la capacità di favorire una riorganizzazione neuronale attorno alle lesioni spinali.

Malgrado le premesse davvero incoraggianti i ricercatori dell'Epfl predicano cautela, in quanto il protocollo è ancora agli esordi ed è stato finora sperimentato solo su soggetti con una residua funzionalità motoria. Inoltre i risultati della ricerca sono lontani dal poter essere adottati nella routine clinica. Ma con *STImo* si apre senz'altro un percorso di ricerca da seguire.

<https://www.nature.com/articles/s41593-018-0262-6>

SCIENCE ADVANCES



Ad Harvard con il suono si stampano i liquidi

Riprodurre gocce di liquido attraverso la pressione di onde sonore sulla punta della boccetta della stampante: è la tecnica ideata da un team della Harvard University, coordinato da Jennifer Lewis. Il team – di cui fa parte l'italiano Daniele Foresti – ha realizzato un risonatore che può esercitare una pressione 100 volte maggiore della forza di gravità sulla testina di stampa, frazionando i fluidi nella misura desiderata a prescindere dalla viscosità. Il processo potrebbe avere impatto sulla produzione di farmaci, conduttori, alimenti.

<http://advances.sciencemag.org/content/4/8/eaat1659>

BIPM

Da maggio 2019 cambiano tutte le unità di misura

Cambia il Sistema Internazionale delle Unità di Misura, con la ridefinizione dei sette parametri fondamentali: chilogrammo, metro, secondo, ampere, kelvin, mole e candela. La decisione, approvata a metà novembre dai delegati di 62 paesi nell'ambito della 26° Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure, avrà effetto dal 20 maggio 2019.

Più in dettaglio, il chilogrammo – ora definito da un campione di platino e iridio, rivelatosi soggetto a progressiva usura – sarà determinato in relazione alla costante di Planck, il kelvin si riferirà alla costante di Boltzmann, l'ampere alla carica elettrica elementare e la mole alla costante di Avogadro.

La “rivoluzione” voluta dal *Bureau International des Poids et Mesures* non sarà percepibile nell'ordinario quotidiano, ma avrà grosse conseguenze nel mondo scientifico, andando a rafforzare la valenza universale delle misure e a soddisfare una crescente esigenza di precisione, dalle nanotecnologie alla navigazione satellitare.

<https://www.bipm.org/en/measurement-units/rev-si/>



LIVING PLANET REPORT WWF

Sparite in mezzo secolo il 60% delle specie animali

Secondo l'ultimo *Living Planet Report* del Wwf, dal 1970 a oggi la specie umana ha di fatto cancellato dalla Terra il 60% dei mammiferi, degli uccelli, dei pesci e dei rettili. Per quanto riguarda specificamente i vertebrati, sono state prese in considerazione 16.700 popolazioni di oltre 4mila specie. I dati, che definiremmo brutali per la loro gravità, derivano dal lavoro di ricerca condotto da un team internazionale di 59 scienziati, sotto l'egida della *Zoological Society of London*. Secondo Mike Barrett, direttore esecutivo del settore Scienza e Conservazione del Wwf, “stiamo camminando come sonnambuli sull'orlo del precipizio, perché tale sconvolgimento non è una semplice perdita di biodiversità e bellezza, ma una concreta minaccia per la sopravvivenza della nostra specie”. Il report è stato bollato da molti come “catastrofista”, ma è in linea con altri studi analoghi, e rafforza l'allarme sui cambiamenti sempre più rapidi e imprevedibili in atto sul nostro pianeta.

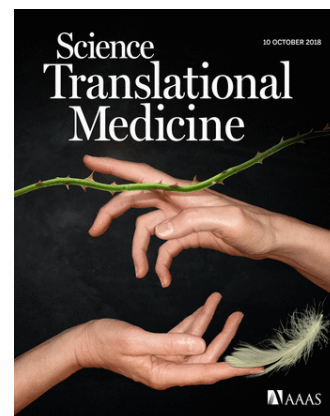
https://wwf.panda.org/knowledge_hub/all_publications/living_planet_report_2018/

SCIENCE

Un enzima intestinale favorisce la Sla?

Un gruppo di ricercatori dell'Ospedale Universitario di Zurigo, coordinato da Roland Martin e Mireia Sospedra, ha identificato la molecola che potrebbe contribuire in misura determinante a innescare la sclerosi multipla, scatenando la risposta autoimmune dei linfociti T. Si tratta dell'enzima intestinale GDP-L-fucosio sintasi, responsabile di molti meccanismi metabolici legati agli zuccheri. Gli scienziati hanno indagato una sottopopolazione di linfociti T, chiamati CD4+T, appartenenti al fluido cerebrospinale di pazienti malati; su di essi hanno testato combinazioni di circa 200 frammenti di proteine, per capire quali in particolare stimolassero o meno la risposta delle cellule T; è emersa così la forte reattività all'enzima. L'identificazione di questi meccanismi di reazione è un importante passo avanti, anche se occorreranno ulteriori studi per determinare il significato biologico della specifica risposta dei linfociti T CD4+ alla GDP-L-fucosio sintasi.

<http://stm.sciencemag.org/content/10/462/eaat4301>





di Vincenzo D'Anna

Un nuovo magazine un biglietto da visita, un salto di qualità

**L'Ordine dei Biologi
sta cambiando
volto. Ora, accanto
alle tante novità
già proposte
si aggiunge un altro
ambizioso progetto**

Chi si accontenta gode. Così recita un vecchio adagio popolare che l'Onb non ha alcuna intenzione di seguire. Eppure l'intensa attività svolta, le innovazioni, le manifestazioni, i convegni, i corsi di formazione, l'aumento del 5 per cento del numero degli iscritti e del 30 per cento dei contatti su di un sito web rinnovato e qualificato, la radio, la web tv, il ripianamento dei debiti pregressi, l'instaurazione di procedure deliberative e l'adozione di regolamenti Anac per la gestione delle attività ordinistiche, con la stipula di convenzioni con le università e con enti di ricerca per l'alta formazione e l'avviamento al lavoro dei biologi, già rappresentano, di per se stessi, significativi traguardi raggiunti.

Basterebbe evidenziare, con un semplice esame comparativo, quale siano state la verve e la concretezza realizzativa di quest'anno rispetto alle annualità precedenti affidandosi alla semplice logica dei numeri e dei bilanci, per dimostrare di essere nel giusto e nel vero. Tuttavia, pur avendo ragione, finiremmo per avere torto perché il termine di comparazione rispetto al passato, ovvero ad un livello molto basso di attività ordinistica, non può rivelarsi gratificante né soddisfacente, a meno che non si inseguia l'aurea mediocrità di aver fatto meglio dei propri predecessori. Lo spirito e la voglia che abbiamo di migliorare, di qualificare, di allargare gli spazi di partecipazione e di presenza dei biologi italiani, ha portato alla nascita del magazine di informazione scientifica e culturale *Bio's*. Non ci siamo accontentati del grande successo del giornale on-line, che pure totalizza oltre 40mila accessi mensili e propone ai propri utenti servizi scientifici di qualità, che spaziano in tutti gli ambiti dello scibile biologico. Vogliamo qualcosa di più di un giornale di divulgazione scientifi-

ca, vogliamo un biglietto da visita che ancor meglio illustri il salto di qualità culturale che l'Ordine dei Biologi intende fare. Ecco perché nasce *Bio's*: un magazine poliedrico e accattivante, con una redazione composta da insigni scienziati, alcuni premi Nobel, cattedratici e ricercatori noti ed affermati nei vari campi della scienza e della tecnica. Ma non basta. Si integrano con queste eminenti espressioni del mondo scientifico, altri intellettuali che operano nel più vasto e variegato mondo della cultura. Ecco quindi la presenza di Monsignor Rino Fisichella per la trattazione dei temi etici; di Ferdinando Adornato, noto giornalista e scrittore, esperto di cose politiche e sociali; del regista Pupi Avati; di Mario Baldassarri per la trattazione delle tematiche economiche; del filosofo e politologo Giuseppe Bedeschi; della scrittrice Livia Ravera; del generale ed ex capo di stato maggiore Vincenzo Camporini.

Un congruo numero di personalità chiamate ad impreziosire 80 pagine di informazione scientifica e culturale, con una veste grafica nuova ed originale. Tutto questo affinché il magazine dell'Ordine dei Biologi possa giungere sulle scrivanie di tutti gli iscritti e di quelli che contano: governo, parlamento, ministeri, università, enti locali, organizzazioni ed associazioni scientifiche e morali. Insomma: un biglietto da visita che bene illustri la nuova stagione amministrativa che si è instaurata presso l'Onb. Quando, in base alla legge n. 3 del 2018, sarà minimamente operativa l'organizzazione territoriale regionale, *Bio's* si aprirà anche alle tematiche del territorio, ai problemi nei quali sono impegnati, quotidianamente, i biologi e i biotecnologi italiani. Questo è il momento di gioire per il varo di una nuova nave. Col tempo e con l'aiuto di tutti i lettori, di volta in volta, correggeremo la rotta per approdare nella pietrosa isola del sapere e della libertà di poter acquisire la conoscenza. ■

NATURE



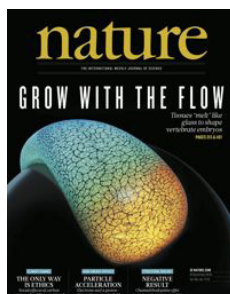
Le staminali riparano i vasi sanguigni...

Uno studio condotto presso l'University College di Londra ha dimostrato come negli embrioni di topo esistano particolari cellule staminali, dette Emp, in grado di riparare i vasi sanguigni. Al momento si sta indagando su una loro possibile presenza anche negli esseri umani, che qualora venisse confermata aprirebbe la strada a innovative tecniche di medicina rigenerativa per il trattamento di gran parte delle malattie vascolari sviluppate a seguito del danneggiamento dei vasi sanguigni (tra queste le patologie coronariche, le arteriopatie periferiche e perfino alcune particolari malattie oculari che possono portare alla cecità dei pazienti). Il primo autore dello studio è il biologo Alessandro Fantin, che dopo numerosi anni di ricerca internazionale è rientrato in Italia per proseguire la sua attività presso l'Università Statale di Milano: «Dimostrare che queste cellule staminali sono in grado di formare cellule endoteliali per i nuovi vasi del feto è stata una scoperta decisamente entusiasmante

– racconta. – I nostri risultati potrebbero contribuire a risolvere lo storico dibattito sull'uso di cellule staminali del sangue per promuovere la rigenerazione vascolare in pazienti con insufficiente afflusso sanguigno, nel cuore o in altri organi. Il prossimo passo ora sarà trovare queste cellule nell'uomo e capire se le cellule endoteliali che derivano dalle staminali Emp abbiano una funzione specifica e soprattutto come potrebbero essere usate in medicina rigenerativa».

<https://www.nature.com/articles/s10038-017-0348-0>

NATURE

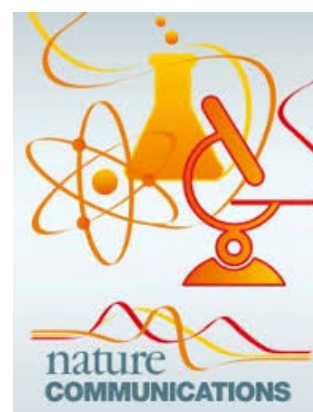


Online il primo atlante della mitosi cellulare

La mitosi, uno dei processi fondamentali della vita, si può ora osservare in diretta e in 4D con un'inedita precisione di dettaglio. A renderlo possibile è *Mitotic Cell Atlas*, atlante interattivo liberamente disponibile online realizzato dall'Embl (Laboratorio Europeo di Biologia Molecolare), e in particolare dal team guidato da Jan Ellenberg. Sono circa 600 le proteine coinvolte nella mitosi cellulare; l'atlante offre un panorama già ampio, ma il suo completamento richiederà ancora qualche anno di lavoro.

<https://www.nature.com/articles/s41586-018-0518-z>

NATURE COMMUNICATIONS



I tumori hanno origine dalla cromotripsia del Dna

Un gruppo di ricercatori del Dkfz, il Centro Tedesco per la Ricerca sul Cancro, ha scoperto che alcune delle forme più aggressive di tumore hanno origine dal "cromotripsia", un errore nel processo di riparazione del Dna che genera mutazioni cellulari. Le prime indagini sono state condotte su cellule nervose dei topi, ma anche per l'uomo è stata in seguito confermata la correlazione tra errori di riparazione del Dna e insorgenza di alcuni tipi di cancro. Gli studiosi hanno anche dimostrato come il meccanismo sia associato a una presenza del gene Myc, che stimola la divisione delle cellule danneggiate, favorendo così la diffusione della patologia oncologica. «Possiamo combattere in modo mirato le cellule tumorali che nascondono tali difetti - spiega Aurelia Ernst, coordinatrice del team di ricerca - usando farmaci in grado di bloccare il loro meccanismo di riparazione del Dna».

<https://www.nature.com/articles/s41467-018-06925-4>

a cura di

Claudia Tancioni e Eleonora Tiliacos



2050

COME CAMBIERÀ LA NOSTRA VITA

«Il futuro inizia oggi, non domani» ammoniva Papa Wojtyla. Perciò abbiamo chiesto a scienziati ed esperti di immaginare gli orizzonti che l'uomo tratterà per sé e per il Pianeta nei prossimi trent'anni. Dallo spazio all'energia, dal clima alle città, possiamo essere ottimisti oppure ha ragione chi sostiene che la nostra civiltà è a rischio?

NEL PROSSIMO NUMERO

- L'INQUINAMENTO** *di Fiorella Belpoggi*
- IL SUOLO** *di Stefano Dumontet*
- LE EMIGRAZIONI** *di Riccardo Mazzoni*
- I VIRUS** *di Giulio Tarro*
- GUERRE STELLARI** *di Jean-Pierre Luminet*



LO SPAZIO

È già nato il bambino

che camminerà su Marte

A

ll'indomani del ritorno trionfale dell'*Apollo XI*, che aveva portato gli astronauti americani alla conquista della Luna, Wernher von Braun ricevette dal Congresso americano la standing ovation. Certamente l'aveva meritata e, pur con la macchia del passato nazista, era lui la persona che aveva spinto più di tutti per trasformare in realtà la visione del presidente assassinato. In effetti, l'ispiratore della corsa alla Luna era stato il vicepresidente Lyndon Johnson che l'aveva suggerita a Kennedy, quando quest'ultimo cercava un terreno (pacifico) dove battere i sovietici. Per Von Braun, però, la Luna era solo il primo passo, grande quanto si vuole, ma pur sempre il primo. Lui guardava già oltre, verso Marte. Approfittando dell'entusiasmo per il grande risultato ottenuto, propose al Congresso di continuare la conquista spaziale spingendosi fino a Marte. Aveva le idee chiarissime, anche perché erano decenni che progettava la missione al Pianeta rosso. Aveva cominciato alla fine degli anni

di Patrizia Caraveo

La corsa alla Luna è stata una gara tra superpotenze. Ma raggiungere il Pianeta rosso è troppo costoso (un trilione di dollari) e perciò occorre una "grande alleanza". Il traguardo non è lontano...



'40, ben prima del lancio di Sputnik, il primo satellite artificiale. Aveva scritto articoli per riviste divulgative, aveva fatto conferenze, aveva collaborato con Walt Disney per una serie di cartoni animati di grandissimo successo, aveva scritto libri.

“ Circa la metà delle missioni sono fallite; quelle che ce l'hanno fatta, tuttavia, ci hanno insegnato moltissimo sul Pianeta rosso, sulla sua storia passata, sul suo clima ”

Oltre ad essere un genio dell'astronautica, Von Braun era un abilissimo oratore e presentò un piano che avrebbe portato l'uomo su Marte nel 1981, per il costo di un guerra combattuta in un teatro minore, non una guerra mondiale, piuttosto un evento bellico locale. Sapeva benissimo di cosa stava parlando, ma nemmeno con la sua aura di eroe nazionale riuscì a convincere il Congresso, troppo preoccupato per i costi della guerra in Vietnam, proprio una piccola guerra in un teatro minore, che però stava devastando l'America. Scomparso Von Braun, l'esplorazione umana di Marte fu accantonata. Continuò con alti e bassi quella robotica, con missioni in orbita e con *lander*. Per quanto ci possa sembrare quasi incredibile, circa la metà delle missioni inviate a Marte sono fallite, vuoi al lancio, vuoi nel lungo viaggio, vuoi nella manovra di frenata per farsi catturare dalla gravità marziana, vuoi all'ingresso nell'atmosfera, vuoi nell'ammartaggio. Quelle che ce l'hanno fatta, tuttavia, ci hanno insegnato moltissimo sul Pianeta rosso, sulla sua storia passata, sul suo clima. Con i satelliti in orbita abbiamo mappato accuratamente la superficie e con i robotini l'abbiamo percorsa e assaggiata. Sappiamo che non ci sono città marziane e nemmeno i grandiosi canali che il nostro Giovanni Schiaparelli aveva immaginato di vedere, e l'entusiasta Percival Lowell aveva confermato, lasciando intendere che su

Marte ci fosse una civiltà molto avanzata capace di *vast engineering work*. Il più compunto Schiaparelli, a lungo direttore dell'Osservatorio di Brera, si era lasciato andare a scrivere che Marte doveva essere il paradiso degli idraulici, dal momento che occorreva grande perizia per gestire l'acqua di scioglimento delle calotte polari durante la primavera marziana.

Le foto di *Mariner 3* hanno mostrato una superficie brulla, senza acqua e senza vegetazione; ma quelle di migliore risoluzione hanno evidenziato la presenza di vasti sistemi fluviali secchi, retaggio di un antico passato in cui l'atmosfera era più densa e l'acqua poteva scorrere in superficie. La presenza di acqua in epoche remote è confermata dai minerali trovati dai robotini, dalle sferule di ematite – che si formano solo in presenza di acqua – e dai ciottoli arrotondati così simili a quelli dei nostri fiumi.

Viene naturale chiedersi dove sia finita tutta quell'acqua. È evaporata nello spazio insieme all'atmosfera o si è nascosta sottoterra? I radar montati a bordo delle sonde hanno evidenziato la presenza di ghiaccio sotto la superficie, ed è di pochi mesi fa la notizia che il radar italiano montato a bordo della sonda europea Mars Express ha rivelato la presenza di un lago sotterraneo non troppo diverso dai laghi antartici. Potrebbe essere una nicchia ecologica dove microrganismi marziani possono sopravvivere al riparo dal freddo intenso e dalle radiazioni che sterilizzano la superficie del pianeta? Senza la protezione di un campo magnetico e con un'atmosfera molto sottile, le sabbie di Marte non sono molto ospitali.

Le strutture gonfiabili che abbiamo visto nel film *The Martian - Il sopravvissuto* non offrono riparo contro i raggi cosmici, che sono uno dei peggiori pericoli delle esplorazioni interplanetarie. Gli umani si sono evoluti sulla Terra e, grazie all'atmosfera e al campo magnetico, sono al riparo dalle pericolose radiazioni. Nello spazio, così come su Marte o sulla Luna, questo scudo manca e il nostro corpo non può sopravvivere ad una dose di radiazioni troppo grande. All'inizio i coloni dovranno costruire i loro rifugi nel sottosuolo, sfruttando i tunnel di lava che certamente esistono, visto la passata attività vulcanica su

“ Per chi si cimenterà con l'architettura marziana, il primo problema sarà imparare a costruire usando il materiale disponibile in loco. L'idea migliore è sempre quella di inviare su Marte una megastampante 3D e lasciare che robot di vario tipo raccolgano il materiale necessario per la stampa delle strutture ”

Marte, che vanta i vulcani più alti del Sistema solare. Del resto, lo stesso Von Braun nel suo libro di fantascienza *Project Mars: a Technical Tale* (tradotto in Italia da mio marito Giovanni Bignami per le edizioni Dedalo, con il titolo *Progetto Marte. Storia di uomini e di astronavi*) aveva immaginato che i simpatici e civilissimi abitanti di Marte vivessero in città sotterranee collegate tra loro da treni anch'essi sotterranei. Per chi si volesse cimentare con l'architettura marziana, il primo problema è imparare a costruire usando il materiale disponibile in loco, vuoi compattando la sabbia di Marte per farne mattoni, vuoi utilizzando un mix di ghiaccio e terreno marziano per fare un similcemento da utilizzare in combinazione con una stampante 3D (di grandi dimensioni) per costruire abitazioni. Le idee non mancano. Un recente concorso di architettura marziana realizzata con stampa in 3D ha visto molte proposte, che hanno spaziato dalle più basilari, pensate per essere facilmente replicabili e adatte a costruire strutture interconnesse, alle più elaborate. La NASA ha premiato le soluzioni più semplici (anche se oggettivamente meno eleganti), ma ha voluto riconoscere anche quelle più ambiziosamente architettoniche. I risultati della competizione architettonica marziana (con immagini interessanti) sono disponibili online al link:

<https://www.dezeen.com/2018/07/27/nasa-announces-winners-3d-habitat-centennial-challenge-competition-printed-habitat-mars/>

L'idea è sempre quella di inviare su Marte una megastampante 3D e lasciare che robot di vario tipo raccolgano il materiale necessario per permettere la stampa delle strutture, già progettate nei minimi particolari. Gli astronauti arriveranno solo a cose fatte, quando le case di solido cemento marziano saranno già pronte per essere utilizzate. Accanto alle abitazioni e ai laboratori bisognerà prevedere serre idroponiche in cui coltivare la verdura fresca per nutrire i coloni, che non potranno mangiare solo cibo portato dalla Terra. Se vi chiedete cosa si possa far crescere su Marte, la Nasa, dopo avere analizzato la composizione del suolo marziano, ha decretato che è particolarmente adatto agli asparagi.

Intanto bisognerà cercare di rendere un po' più accogliente il gelido Marte, aggiungendo ossigeno

nell'atmosfera, per esempio. È un processo che prende il nome evocativo di *terraformazione* e vuole ripercorrere le tappe che ha attraversato il nostro Pianeta, quando l'insorgere della vita ha modificato la composizione dell'atmosfera nel corso degli eoni. La colonizzazione, però, avrebbe bisogno di farlo molto più rapidamente. Vorrei finire questa riflessione



Due scene del film *The Martian* (2015), di Ridley Scott

sul futuro ponendo un'ovvia domanda: chi andrà su Marte? Tutti sappiamo che la corsa alla Luna è stata una gara tra superpotenze, ma adesso quel modello non può più funzionare, vuoi perché sono cambiate le condizioni mondiali, vuoi perché i costi di una missione umana su Marte si aggirano sul trilione di dollari (o euro, non fa molta differenza). È una spesa che nessuna agenzia spaziale è in grado di coprire in toto.

Occorre collaborazione internazionale. Oppure occorrono imprenditori straordinariamente ricchi e con una grande visione. Quella di Marte sarà una gara tra privati? Elon Musk contro Jeff Bezos? In ogni caso non succederà domani, ci vorranno tra i venti e i trent'anni. Diciamo che potremmo essere pronti per il 2050.

Elon Musk dice che vuol morire su Marte. *De gustibus...* Più seriamente, mio marito, Giovanni Bignami, diceva sempre “il bambino che camminerà su Marte è già nato”. E io penso che sia vero. ■

Petrolio addio

(ma l'Italia ha tradito Rubbia)

di **Livio Giuliani**

24 ottobre 2000, Roma, Camera dei Deputati, Sala della Sacrestia. Seminario di Emilio del Giudice e Carlo Rubbia in memoria di Giuliano Preparata, a sei mesi dalla morte. Sala gremita. «Siedo vicino a un'entusiasta Grazia Francescato. L'oratore prestigioso, il Premio Nobel per la Fisica Carlo Rubbia, sta facendo un annuncio, che è di quelli che non possono non far illuminare col sorriso il volto intelligente della presidente dei Verdi: entro il 2020 il solare termodinamico. Entro il 2050 l'energia fredda nucleare!». (*L'energia fredda e le fonti rinnovabili - Seminario in memoria di Giuliano Preparata*, a cura di Massimo Scalia, ed. Maggioli 2001).

Poi Carlo Rubbia spiega: «È possibile immagazzinare il calore catturato dai pannelli solari attraverso cristalli ad alta capacità termica che fondendo concentrano il calore ricevuto e possono restituirlo generando energia elettrica, attraverso opportuni termoconvertitori. Ci sono ancora problemi tecnologici che riguardano principalmente lo scambiatore di calore, che deve operare scambiando a temperature oltre i 500 °C, per raggiungere un'efficienza ottimale. Ma è ragionevole stimare che, investendo nella ricerca, in vent'anni si raggiungerebbe un rendimento degli impianti tale da consentire di sostituire l'utilizzo del petrolio in Italia, coprendo con pannelli solari una superficie equivalente a un cerchio di 5,9 km di raggio. Superficie equivalente che può realizzarsi anche come somma di superfici più piccole, dis-

seminate nel Paese. Occorrerebbe però un programma industriale nazionale poderoso e forse non sono questi i tempi. Ho provato a proporlo all'Europa. Sono stato a Bruxelles alla Commissione. Ma non hanno mostrato alcun interesse. Certo. Cambierebbe il rapporto tra Nord e Sud del mondo». Infine aggiunge: «Ancora più promettente è l'energia nucleare fredda, grazie all'esperimento realizzato all'Enea a partire dal 1 luglio 1999, con l'ideazione e la partecipazione di Giuliano Preparata ed Emilio Del Giudice e dell'Infn di Milano, e la collaborazione di Martin Fleischmann: ancora in corso da allora con produzione di un eccesso di calore. La produzione industriale di energia nucleare fredda non potrà però avvenire prima del 2050. Mi è stato chiesto da tante parti di consentire la prosecuzione dell'esperimento e posso annunciare che l'Enea continuerà a finanziare l'esperimento per il secondo anno!».

Sappiamo come è andata a finire. Per il solare termodinamico l'Enea, sotto la presidenza Rubbia, progettò e costruì la centrale a energia solare termodinamica di Priolo. Cacciato Rubbia, dopo le manovre di Corrado Clini per imporre come direttore generale Giovanni Lelli (ingegnere nucleare della vecchia scuola dei reattori a fissione ad acqua pressurizzata di Trino Vercellese e di Caorso, ora dismessi), l'Enea cadde sotto il commissariamento degli economisti! Prima Paganetto, poi Federico Testa: entrambi dopo aver fatto i Commissari, propongono al Governo la nomina di se stessi come presidenti, e la ottengono

per un'interminabile stagione di oscurantismo scientifico. Cosa hanno a che fare gli economisti con la fisica? E con un ente come era l'Enea, già Cnen, con i centri di ricerca di Casaccia e di Frascati (quest'ultimo famoso in tutto il mondo perché vi fu realizzato il primo sincrotrone, antenato

“ Entro il 2020 il solare termodinamico, entro il 2050 l'energia nucleare fredda. Così aveva annunciato il premio Nobel. Ma i governi l'hanno fermato ... ”

del *Large Hadron Collider* del Cern di Ginevra, dal fisico austriaco naturalizzato italiano Bruno Touschek, nonché la prima collisione elettrone-positrone, con conseguente annichilazione, prova della realtà dell'antimateria).

Si dice che gli economisti servano per definire le politiche energetiche del Paese e indirizzarle verso ciò che è più economicamente produttivo. Ma si dimentica che sono i fisici a immaginare il futuro. Se avessero chiesto a un fisiocratico, economista nel Settecento, cosa avrebbe fatto andare avanti il mondo, avrebbe risposto: il grano, incapace di comprendere le potenzialità della macchina a vapore, allora inventata da Thomas Newcomen. Così i nostri fisiocratici dell'Enea sono stati incapaci di vedere il futuro del Paese in chiave di energia solare termodinamica, poiché hanno praticamente abbandonato lo sviluppo

“ Si dice che gli economisti servano per definire le politiche energetiche del Paese e indirizzarle verso ciò che è più produttivo. Ma si dimentica che sono i fisici a immaginare il futuro. ”

del progetto Priolo, e ancor meno hanno fatto per l'esperimento a Frascati di Del Giudice e Preparata, e lo sviupp dell'energia nucleare fredda. Anzi, i ricercatori dell'Enea che avevano partecipato come fisici in-house all'esperimento, e avevano compilato il famoso Rapporto 41, *Experimental evidence of 4He production in a cold fusion experiment - Rt2002/41/Fus*, sono stati isolati e lasciati a se stessi, senza compiti all'interno dell'Enea, da allora e fino ad oggi, trascorsi 17 anni. In attesa di liquidare, con il loro pensionamento, l'esperienza italiana di *Low Energy Nuclear Reaction* (Lenr) – la seconda dopo quella del gruppo di ricerca Enea guidato da Francesco Scaramuzzi, nell'aprile 1989.

Intanto il 13 aprile 2013, nove mesi dopo la morte di Martin Fleischmann, gli Stati Uniti d'America, in persona del Segretario della Marina e in collaborazione con la JWK Corporation, hanno brevettato una reazione di energia nucleare fredda registrata con Patent n. US 8,419,919 B1, *System and method for generating particles*. Da allora la fusione fredda non è più un tabù – ciò ha consentito anche iniziative avventurose come quella di Rossi e Focardi – ma il *sole tascabile* che avrebbe donato energia portatile in pile elettrolitiche, nel sogno degli inventori Fleischmann e Pons rivelato nel marzo del 1989, non è più una realtà: il brevetto non viene sfruttato e preclude la possibilità ad altri di sfruttarne il processo e il metodo, possibilità per altro già impedita dal 1989 al 2013 attraverso il discredito dei suoi scopritori e di quanti, come gli italiani del Rapporto 41, avevano provato che l'energia nucleare fredda è realizzabile, come riconosciuto dall'auditor inviato dall'Autorità Nucleare francese ad esaminare l'esperimento condotto all'Enea di Frascati tra il 1999 e il 2001. Diversa la sorte del solare termodinamico. Dopo la cacciata, per motivi politici forse suggeriti

ti da quanti hanno interesse a prolungare l'età del petrolio e il dominio del Nord sul Sud del mondo, evocato in quel seminario del 24 ottobre 2000, Carlo Rubbia è andato in Spagna a continuare lo sviluppo della tecnologia del solare termodinamico e molte primarie industrie, come ad esempio la Boeing, si sono gettate nella produzione di centrali termodinamiche solari.

Ma all'Enea no. Anche se sotto la ce-



nere ha covato il fuoco della conoscenza, del *know-how*, fino a che è tornato utile. Non per dare al Paese un futuro senza petrolio, come prospettato da Carlo Rubbia nel 2000, ma per soddisfare una commessa dell'Egitto di Al-Sisi. A Borg el Arab, a 40 chilometri da Alessandria, l'Enea ha costruito la prima centrale solare termodinamica nel Nord Africa, inaugurata il 1° marzo di quest'anno, capace di fornire con continuità, grazie alla tecnologia ideata da Rubbia, 5 megawatt (MW) di calore, convertibili in 1 MW di energia elettrica e 250 metri cubi al giorno di acqua dissalata prelevata dal mare, ampiamente sufficiente a soddisfare le esigenze di una comunità di mille abitanti. La centrale occupa l'area di un ettaro, attrezzata con 18 specchi parabolici lunghi 100 metri ciascuno. Una

Nella foto sotto: il premio Nobel Carlo Rubbia. Aveva proposto lo sviluppo del solare termodinamico e della fusione nucleare fredda, prevedendone gli esiti concreti intorno al 2050

piccola area e un piccolo impianto che testimoniano la bontà dell'intuizione dell'allora presidente dell'Enea, il quale se fosse stato ascoltato dal nostro Paese avrebbe potuto consentire all'Italia di liberarsi ogni anno, dal 2020 in poi, del disavanzo secondario del bilancio statale. Quello dovuto all'acquisto del greggio. Allo stesso modo è stata soffocata la prospettiva della liberazione dell'umanità dalla dipendenza

dall'energia, a partire dal 2050, secondo la stima del Premio Nobel italiano, sciaguratamente e precocemente cacciato dall'Enea. Come? Obliando l'esperimento di *Low Energy Nuclear Reaction* (Lern), ideato da Emilio Del Giudice e Giuliano Preparata, condotto all'Enea tra il 1999 e il 2001. Una sistematica e inesorabile *damnatio memoriae*. A giugno del 2017 è andato a visitare il centro Enea di Frascati un ospite illustre: Bill Gates, alla ricerca degli scienziati che conoscevano i segreti della fusione fredda. È stato dirottato verso un gruppo di ricercatori, quelli ufficialmente dedicati alla materia dai vertici Enea, che non l'ha soddisfatto.

I vertici Enea, gli economisti e i politici, forse neanche conoscono gli scienziati del Rapporto 41! ■

IL CLIMA

Benvenuti nella sesta estinzione di massa

di Luca Mercalli

L'umanità distratta continua a disattendere gli Accordi di Parigi. Ma ormai il pianeta è davvero a rischio

Abito allo sbocco della val di Susa in Pianura, non lontano da Torino, quota 500 metri, in mezzo ai boschi. Fino a una decina d'anni fa l'estate era la stagione del convivio all'aperto: pranzi e cene sul gran tavolo di pietra, il forno a legna, le insalate appena raccolte nell'orto. Da alcuni anni non invitiamo più amici, mangiamo solitari barricati in casa con il condizionatore acceso.

Le ragioni sono due, una causa dell'altra: l'aumento della temperatura estiva, anche nella regione alpina, è inedito e imponente. Con l'estate 2003 abbiamo per la prima volta toccato i 40 °C in Pianura Padana, e successivamente le ondate di caldo africane sono divenute frequenti e spossanti: 2006, 2009, 2012, 2015, 2017, 2018, una novità nella climatologia dell'Europa occidentale, dove la sola estate 2003 ha generato una sovrarmortalità di 70mila individui.

La seconda causa del degrado della mia vita sociale estiva è piccola, nera, con striscioline bianche, di nome *Aedes albopictus*, la zanzara tigre, giunta a Genova dal Sud Est asiatico nel 1991 e poi dilagata in tutto il Mediterraneo settentrionale proprio grazie alle temperature tropicali delle estati recenti. È una nube incontrollabile di insetti pruriginosi che da giugno a ottobre assedia ogni azione svolta all'esterno, e propaga patologie virali.

E poi ci sono la cimice asiatica che divorra frutta e ortaggi, la *Trombicula autumnalis*, acaro che si arrampica sulle nostre

gambe e con i suoi morsi provoca papule dolorose per giorni, e l'ailanto, che colonizza le radure del bosco scacciando con la sua pollonifera aggressività i nostri frassini e castagni, indeboliti dalle siccità.

Specie aliene o semplici migrazioni che i colleghi entomologi, zoologi, ittologi e botanici seguono nell'espansione verso quote e latitudini più elevate: il lavoro di Manuel J. Steinbauer (*Nature* 556, 2018) ha analizzato la popolazione vegetale di 302 vette alpine durante 145 anni di campionamenti floristici, trovando un arricchimento di specie sul periodo 2007-2016 di cinque volte rispetto al 1957-1966. La banca dati sulle specie aliene di Ispra, aggiornata ad aprile 2018, raccoglie informazioni su 3.334 specie aliene presenti in Italia, delle quali oltre 400 sono considerate invasive.

Dall'altro lato ci sono le estinzioni: tra pressioni climatiche e delle altre attività umane ormai sappiamo di essere entrati nella "sesta estinzione di massa" della storia geologica planetaria, e la perdita di biodiversità figura come primo irreversibile superamento dei limiti planetari definiti da Johan Röckstrom nel 2009.

E questo è soltanto un effetto dell'aumento di temperatura di circa 1,5 °C registrato in Italia nell'ultimo secolo, che ha fatto pure sparire oltre la metà della superficie glaciale delle Alpi, passata da 4.500 km² a inizio Novecento agli attuali 1.800 km². Non ci sono più dubbi sulla responsabilità delle emissioni di CO₂ fossile sul riscaldamento



globale, processo individuato già nel 1896 dal chimico svedese Premio Nobel Svante Arrhenius, e poi successivamente sempre confermato fino ai consensi scientifici sanciti dai rapporti dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ora, con una concentrazione di CO₂ atmosferica attorno alle 410 ppm, in continuo aumento di circa 2-3 ppm all'anno, gli scenari che abbiamo di fronte sono tutti volti al riscaldamento. L'accordo di Parigi (2015) chiede a tutte le nazioni aderenti (tra cui spicca la defezione degli Stati Uniti di Trump), di limitare le emissioni da combustibili fossili e altre fonti, in modo da evitare al 2100 un aumento di oltre 1,5°C e comunque non superiore a 2°C rispetto al periodo preindustriale. Il mancato rispetto di questa soglia porterebbe il pianeta a riscaldarsi di circa 5°C seguendo il modello corrente *business as usual*. Purtroppo l'accordo di Parigi rimane una dichiarazione cartacea troppo stancamente tradotta in pratica; pertanto anche la soglia di 1,5°C – ampiamente esaminata dal rapporto IPCC uscito nell'ottobre 2018 – appare raggiungibile soltanto a fronte di "cambiamenti rapidi, completi e senza precedenti in tutti gli aspetti della società", eufemismo per una poco probabile accele-



razione corale e univoca dell'applicazione delle energie rinnovabili, della volontà di contenimento demografico globale e della riduzione dei consumi materiali.

Attualmente un valore di incremento termico globale dell'ordine di 3°C sembra essere probabile, con danni ambientali crescenti rispetto alla più prudente soglia di 2°C. Il Mediterraneo e l'Italia giacciono inoltre in un *hot spot* climatico dove le variazioni attese sono più pronunciate, come mostra il vasto lavoro di Wolfgang Cramer e collaboratori, *Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean* (*Nature Climate Change*, 2018). In particolare, l'estate vedrebbe raggiungere verso gli ultimi decenni di questo secolo anomalie termiche positive dell'ordine di 8°C, un valore che porterebbe l'Italia a condizioni pari a quelle dell'attuale Pakistan, secondo i modelli di simulazione elaborati da Buchignani et al. (*High-resolution climate simulations with COSMO-CLM over Italy*, 2015).

“ *Eventi come la tempesta di scirocco che ha colpito l'Italia in ottobre saranno sempre più frequenti* ”

In tale scenario già entro il 2050 la portata del Po scenderebbe nei mesi estivi al 30% rispetto alla media dei deflussi attuali, come calcolato da Vezzoli et al. in *Scenari di cambiamenti climatici nel periodo 2021-2050: quale disponibilità idrica nel bacino del Fiume Po?*

Troppa poca acqua, soprattutto in estate, nei fertili bacini irrigui padani provocherebbe un totale sovvertimento del panorama agricolo, mentre sulle coste il problema sarebbe invece determinato dall'aumento del livello dei mari dovuto alla dilatazione termica delle acque e alla fusione dei grandi ghiacciai della Groenlandia: attualmente l'aumento di livello oceanico medio globale è di 3,4 mm/anno. In Italia la zona più esposta coincide con la laguna veneta e il delta del Po, già oggi in parte sotto il livello del mare e tenuta asciutta da un complesso sistema di bonifiche assai fragile in caso di ulteriore battente idraulico salino, come mostrano Antonioli et al. in *Sea-level rise and potential drowning of the Italian*

coastal plains: Flooding risk scenarios for 2100, uscito nel 2017 su *Quaternary Science Reviews*.

È ovvio che una tale quantità di nuove pressioni, associate al potenziale aumento di fenomeni meteorologici estremi – come la tempesta di scirocco che ha investito l'Italia a fine ottobre 2018 causando mareggiate, dissesti idrogeologici e l'abbattimento di migliaia di ettari di foresta nelle regioni dolomitiche – avrà ripercussioni imponenti sull'economia e la società umana, e costringerà l'intera biosfera a un epocale adattamento i cui esiti non saranno benevoli verso *Homo sapiens*. Nel lavoro *Trajectories of the Earth System in the Anthropocene* (Pnas, 2018), Will Steffen e altri quindici autorevoli coautori mettono infatti in guardia l'umanità dal superamento di soglie irreversibili nei processi climatici e ambientali terrestri, che potrebbero spostarsi per decine di migliaia di anni in nuovi territori inesplorati per l'Uomo e per la biosfera.

Nel settembre 2018 António Guterres, segretario generale delle Nazioni Unite, ha ribadito: «Come dimostrano la ferocia degli incendi e delle ondate di caldo di questa estate, il mondo cambia sotto i nostri occhi. Ci stiamo avvicinando al bordo del precipizio. Non è troppo tardi per cambiare rotta, ma ogni giorno che passa significa che il mondo si riscalda un po' di più e che il costo dell'inazione aumenta. Ogni giorno in cui non riusciamo ad agire è un giorno in cui ci avviciniamo un po' più al destino che nessuno di noi vuole: un destino che risuonerà attraverso le generazioni nei danni causati all'umanità e alla vita sulla Terra. Il nostro destino è nelle nostre mani».

Mentre giornali e televisioni si affannano a correr dietro a Pil e borse, l'anziana etologa Jane Goodall si domanda: “Com'è possibile che la creatura più intelligente che abbia mai camminato sulla Terra stia distruggendo la sua unica casa?” ■

LE CITTÀ

LA NUOVA METROPOLIS



Milioni di ultraottantenni, ma senza più automobili

In un mondo complesso, caratterizzato da sempre più elevati livelli di incertezza, come è possibile sviluppare strategie di lungo periodo? Anche senza entrare in specifici dettagli tecnici, un aspetto immediatamente rilevante è quello dell'individuazione dei principali megatrend. In questa sede mi limito ad assumere che un megatrend è un trend 'importante', attivo da diversi decenni e che continuerà a incidere ancora per molto tempo. Aumento e invecchiamento della popolazione, ulteriore massiccio sviluppo delle città, costante aumento del fabbisogno energetico, spostamento verso Est del baricentro commerciale del mondo sono alcuni paesi casi contemporanei di megatrend.

È palese che l'elenco appena fornito non esaurisce la serie dei megatrend; ad esempio, non ho menzionato né i tumultuosi sviluppi tecnologici dei nostri decenni, né la potenza del mondo finanziario, né i cambiamenti climatici in corso: tre aspetti della realtà contemporanea da cui non

di **Roberto Poli**

si può ovviamente prescindere. Inoltre è altrettanto palese che i diversi megatrend interagiscono gli uni con gli altri: aumento della popolazione e sviluppo della città aumentano il fabbisogno energetico, e tutti e tre assieme aggravano le compatibilità ecologiche. I megatrend rappresentano una delle poche situazioni caratterizzate

“ Viviamo tutti meglio e molto più a lungo, ma l'insipienza con cui stiamo affrontando i temi dell'invecchiamento e della natalità rischia di trasformare una grande conquista umana in un disastro ”

da cambiamenti talmente profondi da permetterci di impostare strategie importanti, non necessariamente “delicate”. Vediamo qualche dato, sia pure schematicamente, su un paio di megatrend fondamentali quali popolazione e città.

Aumento della popolazione Le estrapolazioni sino a fine secolo elaborate dalle Nazioni Unite (UN, 2015a, 2015b, 2017) ci dicono che con gli attuali pattern riproduttivi passeremo da 7.7 miliardi di persone a 11.2 miliardi entro fine secolo: un aumento di quasi il 50% della popolazione mondiale. In questa situazione l'Europa diminuirà, passando da 742 milioni a 653 milioni, mentre l'Asia rimarrà sostanzialmente stabile (da 4,5 a 4,8 miliardi). Significativamente più preoccupanti i dati che riguardano l'Africa, che passerà da 1,2 a 4,5 miliardi. Questo dato è sostenuto dall'attuale 41% di africani nella fascia di età 0-14. Il fattore chiave tuttora irrisolto rimane la domanda relativa a se e quando l'Africa completerà la transizione demografica, ovvero il passaggio da 6 o



Una scena di *Metropolis* (1927), visionario capolavoro con cui Fritz Lang sostanzialmente inventò la science-fiction su grande schermo

più figli a uno o due figli per donna. Senza questo passaggio, la pressione demografica verso l'Europa diventerà sempre meno sostenibile.

L'aumento della popolazione è però solo un lato del problema demografico. L'altro aspetto è legato all'aumento dell'aspettativa di vita alla nascita (usualmente battezzato "invecchiamento della popolazione"). Schematicamente, non si tratta solo del fatto che viviamo tutti meglio e più a lungo (del che ci ralleghiamo). Due domande che bisognerà pur avanzare sono: come gestire una società in cui una persona ogni sette ha più di 80 anni? E in una situazione in cui la natalità è da decenni al di sotto del tasso di rimpiazzamento, chi pagherà le pensioni? Per non andare troppo lontano, l'Italia sarà nella situazione indicata dalla prima domanda nel 2050 (fra poco più di una generazione). Sempre per non andare lontano, il profilo demografico che sottende i nostri schemi pensionistici non corrisponde più da molti decenni al reale profilo demografico del Paese (Rosina & Sorgi, 2016). L'insipienza con cui stiamo affrontando il tema dell'invecchiamento e della natalità rischia di trasformare una grande conquista umana (in un secolo l'aspettativa di vita è raddoppiata, passando da 40 a 80 anni) in un totale disastro.

Transizione demografica Preliminare a qualunque ragionamento serio è accettare il fatto che l'immigrazione si è trasformata da problema congiunturale in problema strutturale. In altri termini, sarà un problema che dovremo gestire per molti anni. In questo quadro, la transizione demografica in Africa sarà il principale asse di incertezza. La domanda che come Paese e come Europa dovremo farci è: come possiamo facilitare la transizione demografica africana?

Crescita delle città Il 2007 è stato un anno importante: per la prima volta nella storia il numero dei cittadini ha superato

il numero delle persone che vivono in contesti rurali. Questo processo è in ulteriore costante sviluppo: nel 2050 il 75% della popolazione mondiale vivrà in città. Nel 2005 le città coprivano globalmente un milione di km², nel 2050 copriranno un'area di 2,5 milioni di km² (*International Resource Panel, 2017*; Swilling & Pieterse, 2017). Molti segnali indicano coerentemente che le città diventeranno un focus particolarmente rilevante.

Pochi anni fa è stato fondato a Cambridge il *Centre for risk studies*, che ha selezionato e monitora i principali rischi che possono verificarsi in 301 città. Queste città, da sole, producono circa il 50% del PIL mondiale e la quota sembra destinata a crescere rapidamente (a Cambridge si aspettano che nel 2025 le 301 città selezionate saranno capaci di produrre il 75% del PIL globale). Il che in fondo suggerisce l'idea che qualunque cosa succeda a queste città avrà conseguenze importanti per tutti, mentre tutto quello che succede al resto del Pianeta è, come dire, irrilevante.

Può essere interessante considerare almeno una interazione fra le città e lo sviluppo e arrivo di una tecnologia radicalmente innovativa, quale quella dei veicoli autonomi. Il secolo scorso è stato caratterizzato da uno strettissimo rapporto fra città e automobile. Semplificando un po', si potrebbe anche affermare che le città sono state ri-costruite a uso e consumo degli automobilisti. Se effettivamente la tecnologia

dei veicoli autonomi maturerà e conquisterà il mercato, quali conseguenze eserciterà sulla riconfigurazione delle città? L'aspettativa condivisa da molti è che un parco macchine composto da veicoli autonomi potrà essere inferiore anche del 90% rispetto ad un parco macchine di veicoli tradizionali. Come minimo, non saranno più necessarie strade a *n* corsie e il problema dei parcheggi svanirà come neve al sole. Si libereranno spazi enormi che permetteranno di fare scelte al momento impensabili. Le città potranno essere ripensate.

La nuova tecnologia avrà inevitabilmente i suoi tempi di sviluppo – non fosse altro perché i veicoli autonomi in California (strade larghe, incroci a 90°, pedoni disciplinati, tempo costantemente soleggiato) hanno molti meno problemi dei veicoli che dovranno trovare la loro strada in centro storici caratterizzati da complesse reti di vicoli, con incroci di ogni tipo, pedoni meno o per nulla disciplinati e tempo altamente variabile.

Per quanto le informazioni appena presentate siano molto schematiche, ci offrono comunque l'occasione per sviluppare alcune riflessioni. Il massiccio aumento delle città avrà conseguenze su molti fronti: non solo le aree urbane consumano molta più energia e sono più inquinanti di quelle rurali, ma sono anche più dinamiche delle campagne, e accelerano i cambiamenti sociali. Oltre a questi aspetti più noti, le città – in particolare le più grandi – promettono di diventare soggetti politici sempre più attivi e indipendenti. Le politiche degli Stati e le politiche delle (macro) aree urbane potrebbero intrecciarsi e divergere, in modi sinora sconosciuti. ■

“ Le politiche degli Stati e quelle delle macroaree urbane potrebbero divergere in modi sinora sconosciuti ”

ACQUA



Bzzzzzttt... Lo scatto dell'interruttore d'accensione su un alimentatore ad alta tensione fa danzare e scintillare l'acqua nei due *becher* per un secondo, prima che le molecole d'acqua formino un ponte fluttuante, sospeso nell'aria, come le formiche del film Pixar-Disney *A Bug's Life*. Questo singolare fenomeno, che affascina ugualmente scienziati e non, fu descritto per la prima volta nel 1893 da William Armstrong, e fornisce prove convincenti che nell'acqua c'è altro oltre a una semplice molecola di H₂O. Da allora assistere al comportamento quasi magico dell'acqua è una vera e propria illuminazione per molti studiosi, come spesso abbiamo constatato nel nostro laboratorio eseguendo l'esperimento per i visitatori.

Nei Paesi Bassi il dottor Elmar Fuchs e i suoi colleghi del gruppo di ricerca *Wet-sus* hanno indagato da più punti di vista il "ponte d'acqua", attraverso numerose procedure di sperimentazione. In base alle loro conclusioni, le molecole che vanno a formare il ponte si trovano in uno stato della materia estremamente dinamico e coerente; manca però ancora una totale comprensione del fenomeno.

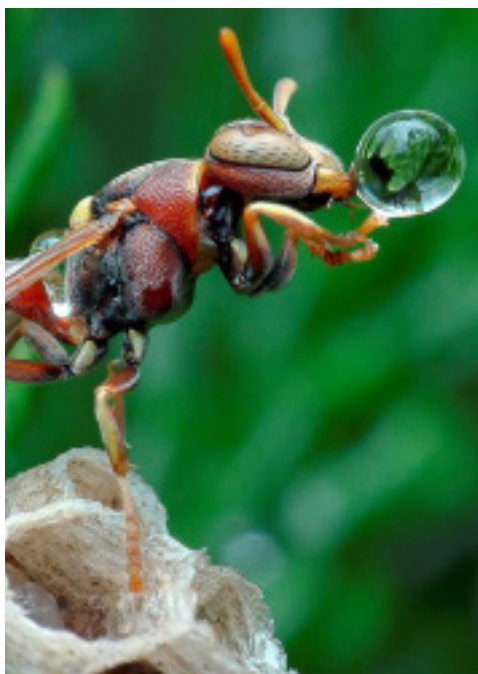
Un altro sorprendente esperimento, risalente agli inizi del Novecento, è quello della "doppia fenditura", che all'epoca disorientò i fisici, dimostrando che gli elettroni possono comportarsi sia come particelle che come onde, e che l'esito dell'esperimento stesso apparentemente può dipendere dall'osservatore. Fu questa una delle ragioni per le quali la meccanica quantistica si è sviluppata in una direzione indipendente, potremmo dire perpendicolarmente alla fisica classica.

Personalmente non ho mai assistito all'esperimento della "doppia fenditura", ma a mio avviso il ponte d'acqua fluttuante può avere lo stesso effetto ingannevole sull'osservatore: esattamente come agli

L'effetto Zhadin una tempesta di futuro in un bicchier d'acqua

di Nikolaj Blom

È ormai dimostrato il trasferimento di energia tra campi magnetici e sistemi viventi. Tutto cominciò nel 1893, con la scoperta del "ponte"... Ora si pongono le basi per una biologia completamente nuova



Un frame del film d'animazione *A Bug's Life* (1998), diretto da John Lasseter

alberi di quell'esperienza sulla luce, oggi noi non siamo in grado di decifrare completamente il comportamento dell'acqua. Possiamo osservarne a occhio nudo lo spostamento e il moto a spirale, ma non possiamo spiegarli basandoci su una concezione classica dell'acqua come raccolta di semplici molecole di H₂O con pochi legami di idrogeno, proprio come la somma dei comportamenti individuali non può chiarirci il perché si formino stormi brulicanti di uccelli o banchi di pesci. La chiave sta nel comportamento collettivo delle molecole d'acqua.

Fortunatamente molti scienziati hanno cominciato a indagare più a fondo sull'acqua, e forse anche con un po' più di rispetto, arrivando quindi a capire che non solo essa costituisce circa il 70% del nostro peso (come d'altronde del peso della maggior parte delle altre forme di vita), ma che se si conta ogni molecola del nostro corpo noi siamo fatti al 99% d'acqua.



E se parte di quest'acqua, che è a sua volta parte di noi, si comportasse in maniera analoga alle molecole del ponte fluttuante? In quell'esperimento si crea un'intensità di campo di circa 500mila V/m (lo stesso ordine di grandezza riscontrato nella membrana plasmatica cellulare, circa 50V/m di potenziale su una membrana da 10 nanometri). Forse l'acqua cellulare non si comporta come una semplice massa d'acqua.

Comprendere che l'acqua può comportarsi come materia quantistica coerente è una chiave per comprendere gli effetti dei campi deboli, di risonanza, sui sistemi viventi. Studiare questi effetti di biorisonanza in condizioni controllate è complesso, ma una volta acquisita maggiore esperienza in materia si aprirà un nuovo mondo di terapie non invasive.

Dopo aver assistito per la prima volta all'esperimento del ponte d'acqua nel Centro Ricerche Enea di Frascati, ebbi modo di visitare il laboratorio di biorisonanza del Cnr, a Tor Vergata (Roma). L'ambiente era completamente isolato da un rivestimento in *mu-metal*, specia-

Una strada possibile è il controllo delle cellule staminali al fine di aiutare la medicina rigenerativa



Il ponte fluttuante d'acqua / © Christian Carlsson, Technical University of Denmark

Sir William George Armstrong, (1810 – 1900) è stato un ingegnere, inventore e imprenditore britannico, fondatore dell'impero industriale Armstrong Whitworth & Co. Le sue intuizioni sull'acqua, che lo portarono a sviluppare per primo gru e accumulatori idraulici, gli derivarono dalla passione per la pesca.

Alcuni degli esperimenti condotti in loco hanno confermato il cosiddetto "effetto Zhadin", dimostrazione del trasferimento di energia non termica tra campi magnetici e sistemi viventi. Le applicazioni pratiche di questo effetto hanno un potenziale enorme, ad esempio nell'elaborazione di nuovi metodi per inibire la produzione di biofilm batterico nelle ulcere e infezioni polmonari dei pazienti affetti da fibrosi cistica.

Un'altra strada promettente è la possibilità di controllare la diversificazione delle cellule staminali, ad esempio ai fini dello sviluppo di staminali cardiache per la medicina rigenerativa.

La comprensione di base del comportamento collettivo delle molecole d'acqua può essere la chiave per una biologia completamente nuova.

L'avventura continua... ■

le lega capace di fare scudo a qualsiasi campo magnetico da sorgente esterna, compreso quello terrestre e i campi artificiali generati da linee elettriche e telecomunicazioni. Ciò rendeva il laboratorio davvero speciale, o meglio unico, tanto da richiedere esperti altamente qualificati per gestire esperimenti e attrezzature.

Scarica l'app dell'Ordine dei Biologi



 App Store

 Google play



di **Rino Fisichella**

L'uomo è al centro della scienza Ma sarà ancora l'uomo il centro del mondo?

Quanti termini iniziano con la vocale "a"? Ci sarebbe solo l'imbarazzo della scelta nel momento in cui viene chiesto di aprire una rubrica a partire dall'alfabeto. Ogni termine va giustificato; soprattutto se si tratta di dare il via a una collaborazione con un giornale che intende aprire nuove piste di impegno sulla vita. Ho scelto di iniziare con "antropologia" perché ritengo che intorno a questa parola si nascondano una serie di riflessioni di grande attualità. Per cogliere al meglio il valore del termine, comunque, è necessario farsi carico di una lunga tradizione di pensiero che ci ha preceduto, per essere coscienti di quanto vogliamo proporre alle nuove generazioni. "A", quindi, come antropologia; studio e riflessione sull'uomo a partire dall'uomo stesso.

Nel contesto culturale in cui ci si trova, che tende spesso a confondere gli spazi di competenza per approdare a ipotesi che si arrogano la spiegazione di tutto, non è superfluo saper distinguere. Dell'uomo si occupano molte scienze. Da quelle naturali a quelle filosofiche, l'uomo sembra occupare il centro della ricerca e della riflessione. La scoperta del Dna permette di progredire verso traguardi fino a ieri impensabili, mentre la sperimentazione sulle cellule staminali apre di giorno in giorno a conquiste che fanno presagire un futuro diverso. Ridurre l'uomo a semplice analisi biologica o chimica, tuttavia, non basta. Certo, la scienza permette di compiere progressi che affascinano e aprono orizzonti insperati; eppure, più la mente riflette su tali eventualità e maggiormente tende a insinuarsi l'ombra della tristezza. Le teorie e le ipotesi possono affascinare, ma l'uomo ha bisogno di certezze. La scienza ne procura alcune, ma ne lascia molte altre senza risposta. Il senso di fiducia e speranza dell'ammalato tende ad

affievolirsi quando il medico facendo la diagnosi propone una terapia che non dà e non potrebbe dare certezza di guarigione. L'uomo, quando riflette su se stesso, percepisce che vi è in lui qualcosa che va oltre gli impasti biologici e i miscugli chimici; sa con certezza che oltre alla fisiologia in lui regna il pensiero. La questione antropologica alla fine si condensa tutta

Antropologia

Conosci te stesso: la sfida è sempre quella. E oggi la tecnica la rende ancora più drammatica

nella domanda di sempre, scolpita nell'architrave di Delfi: *gnothi seauton*. La sfida è sempre la stessa, non cambia. Si modifica con il passare dei secoli per la perdita di memoria storica; eppure, permane con la sua carica di provocazione che non permette indifferenza alcuna. Conosci te stesso! Provocazione e dramma nello stesso tempo, perché ne deriva una scelta da compiere che non può essere demandata a nessun altro. La sfida è la volontà di conoscere se stessi; impresa ardua soprattutto nel momento in cui tutto tende a portarci al di fuori di noi per dare spazio all'effimero.

Ribadiva con forza un filosofo dello spessore di Blondel: "C'è un infinito presente a tutti i nostri atti volontari, e questo infinito non possiamo da noi stessi contenerlo nella nostra riflessione, né riprodurlo con il nostro sforzo umano". Il senso di infinito non può essere compresso per l'avidità di voler guardare solo al momento presente e a ciò che produce guadagno.

Solo nella misura in cui si dilata l'apertura per l'infinito presente in noi si vive con la certezza che quanto appartiene alla vita merita di essere vissuto. Sostenere lo spazio di infinito non distoglie dall'assunzione di responsabilità; al contrario, ne abilita la consapevolezza e induce a una prassi consequenziale fatta di ricerca per il bene di tutti e di dignità per ognuno.

Se guardiamo ai prossimi decenni, è facile verificare come una delle domande che dovranno essere poste sul tappeto della speculazione sarà proprio quella dell'identità dell'uomo. Sarà ancora in grado di gestire la tecnica o sarà sopraffatto dalla sua stessa conquista? Sarà libero di scegliere e di progettare la sua esistenza personale, oppure vivrà l'illusione di farlo mentre altri dietro le quinte muoveranno le fila? Sarà ancora l'uomo come è stato pensato fin dall'antichità, oppure si sarà costretti a modificare la stessa concettualità con i linguaggi che ne derivano, per avere una coerente visione di ciò che un tempo abbiamo definito come "uomo"? Domande non retoriche, che richiedono l'umiltà di un confronto tra le scienze piuttosto che l'arroganza di un'imposizione prettamente scienziata.

Davanti all'immensità degli spazi che ci si aprono sembra possedere ancora più valore il sarcasmo di Pascal: "Sono in una ignoranza terribile circa tutte le cose; non so cosa siano il mio corpo, i miei sensi, la mia anima e questa parte di me che pensa ciò che dico, che riflette su tutto e su se stessa, e non conosce sé più di quanto conosca il resto... Tutto quello che conosco è che debbo morire, ma quel che ignoro di più è proprio questa morte che non saprei evitare". L'infinito presente in noi obbliga ad andare oltre l'inevitabilità della morte, ma questo è possibile solo nella misura in cui si scopre il mistero e ci si abbandona. ■

Il presente che non va, il futuro che ci aspetta, gli orizzonti della ricerca
In questo numero le novità sulla cura del diabete, un test per la scoperta di sostanze teratogene nell'acqua, dati in controtendenza sulla diffusione dell'influenza

Tante nuove classi di farmaci, che agiscono in modi molto differenti su target eterogenei. E che costituiscono un "arsenale" con cui oggi si può combattere il diabete di tipo 2 in modo assai più mirato ed efficace rispetto al recente passato: in pochi altri settori della medicina la ricerca farmacologica ha prodotto simili risultati nell'arco di una manciata di anni. Anche per questo durante l'ultimo congresso dell'*European Association for the Study of Diabetes* (EASD) sono state presentate in anteprima le nuove linee guida per il trattamento del diabete di tipo 2: serviva aggiornare gli algoritmi di cura, dopo l'arrivo in clinica di così tanti nuovi farmaci. Il documento è stato condiviso dall'*American Diabetes Association* (ADA) ed è stato pubblicato in contemporanea sul *New England Journal of Medicine*: ci sono insomma tutti i requisiti perché le nuove linee guida diventino imprescindibili nella gestione dei pazienti, da ora in avanti.

Il primo intervento, alla diagnosi, tuttavia non cambia: il documento ribadisce infatti con forza l'opportunità di modificare lo stile di vita, cambiando l'alimentazione e aumentando il dispendio energetico attraverso l'attività fisica. Tuttora la maggioranza dei diabetici è in sovrappeso od obesa; pertanto il primo passo è sempre una rivalutazione delle abitudini per imparare, per esempio, come e che cosa mangiare per mantenere sotto controllo il picco iperglicemico postprandiale, attraverso l'utilizzo di cibi a basso indice glicemico o l'associazione dei carboidrati a fibre per ridurre la velocità di assorbimento. Tutti "trucchi" che possono rivelarsi molto utili nel pre-diabete, ovvero nei soggetti in cui la glicemia è *borderline* ma ancora non abbastanza elevata per poter fare una vera e propria diagnosi di diabete, e nei primi stadi di malattia conclamata: è infatti ormai noto che un cambiamento dello stile di vita può rallentare la progressio-



Farmacologia

Diabete 2, la vendetta Il nuovo decalogo per sconfiggerlo

di **Elena Meli**

ne del diabete o addirittura farlo regredire. Secondo gli studi di Roy Taylor, docente di malattie del metabolismo all'Università di Newcastle, dimagrire può liberare del diabete di tipo 2 i pazienti che ancora rispondono all'insulina: una drastica riduzione del peso può consentire di ridurre o addirittura sospendere i farmaci anti-diabete e, se non "azzera" la malattia certamente consente di tenerla meglio sotto controllo. Il grasso in eccesso infatti pregiudica il funzionamento degli organi interni: il fegato produce più glucosio, il pancreas non sintetizza abba-

stanza insulina, le cellule muscolari consumano meno glucosio. Dimagrire significa "liberare" le cellule e consentire loro di tornare più sensibili all'insulina, quindi usare meglio il glucosio disponibile facendo sforzare di meno il pancreas, che riprende a produrre l'ormone in quantità adeguata: in pratica, se questa ghiandola ha ancora una funzionalità residua, dimagrendo è possibile recuperarla e far regredire la malattia.

Se però dieta e movimento non bastano a tenere sotto controllo la glicemia, oggi si può fare molto contro il diabete di tipo 2. Le

Due opere di Arcimboldo (a sinistra Autunno e Inverno del 1573, accanto Testa reversibile con cesto di frutta del 1590) l'artista milanese famoso per le teste coronate di cibo. Nessun farmaco può sostituire una nutrizione sana e soprattutto variata "cum grano salis".



linee guida confermano innanzitutto l'ipoglicemizzante orale metformina come terapia di prima linea per tutti i pazienti, se è tollerata e non controindicata: si tratta di un farmaco della classe dei biguanidi, che riduce la glicemia potenziando l'azione dell'insulina endogena, inibisce la produzione di glucosio dal fegato e ne stimola l'impiego nei muscoli, favorendo anche la perdita di peso senza aumentare il rischio di ipoglicemia.

La prima grande novità arriva per la gestione dei casi in cui la metformina da sola non basta più: fino a oggi le linee guida mettevano sullo stesso piano tutte le altre opzioni terapeutiche, adesso si sono potute fare importanti distinzioni grazie all'arrivo di molte nuove classi di farmaci. Per esempio, è sottolineato a chiare lettere che le solfoniluree vanno impiegate in terza battuta: si tratta di farmaci orali usati da anni, che stimolano la produzione di insulina dalle beta-cellule del pancreas rimaste, e col tempo perdono efficacia. Non è questo però il loro principale difetto: agiscono infatti indipendentemente dalla glicemia, perciò aumentano il rischio di pericolose ipoglicemie.

Un problema che limita molto il beneficio clinico possibile e che quindi "relega" questa classe di farmaci a un ruolo secondario; lo stesso vale per i glinidi, che agiscono come le solfoniluree anche se in modo più rapido e meno duraturo, e ne condividono perciò vantaggi e limiti. Il passo indietro con le solfoniluree è stato possibile grazie alle tante altre opzioni arrivate in clinica, come gli inibitori della dipeptidil-peptidasi-4 (DPP4): anche in questo caso si tratta di medicinali da prendere per bocca (sitagliptin, vildagliptin, saxagliptin, linagliptin, alogliptin), tutti accomunati dalla capacità di rallentare la degradazione di un ormone, il Glucagon-Like Peptide o GLP-1, che viene pro-

dotto dall'intestino e stimola la secrezione di insulina ai pasti, inibendo la secrezione di glucagone dal pancreas. L'effetto si realizza quando c'è glucosio in circolo, per cui non danno ipoglicemia; sono molto ben tollerati e non incidono sul peso, un elemento non da poco in una patologia in cui il grasso in eccesso è una parte non irrilevante del problema.

Le nuove linee guida li inseriscono perciò a pieno titolo fra i farmaci orali da affiancare alla metformina quando questa non basta più, ma sottolineano un aspetto essenziale per la scelta: quando il diabetico ha già avuto problemi cardiovascolari, per esempio un infarto o un ictus, è opportuno dare la preferenza a un prodotto che appartenga alle altre due nuove classi di farmaci, gli inibitori del cotrasportatore sodio-glucosio di tipo 2 (SGLT-2) e gli agonisti del recettore per GLP-1. È questa la seconda grossa novità del documento, che così traccia la strada per una maggiore personalizzazione delle cure.

L'indicazione arriva sulla scorta delle esperienze recenti: una decina di anni fa infatti si è scoperto che un antidiabetico, il rosiglitazone, può essere pericoloso per il cuore. Si tratta di un farmaco orale della classe dei glitazoni, in grado di aumentare la sensibilità dei tessuti all'insulina, non più in commercio nel nostro Paese: i dati raccolti negli anni di utilizzo hanno mostrato un incremento del rischio cardiaco, già elevato nei diabetici (il 60 per cento di loro muore per cause cardiovascolari). Perciò oggi le autorità regolatorie chiedono per tutti i nuovi prodotti studi specifici sulla sicurezza cardiovascolare. Dai quali sono emerse molte sorprese, perché le due nuove classi di farmaci citate in precedenza, gli inibitori di SGLT-2 e gli agonisti di GLP-1, hanno dimostrato di ridurre il rischio cardiovascola-

re complessivo e sono perciò guardate con molto favore dai diabetologi. SGLT-2 è una molecola che si trova sulle cellule renali e regola il riassorbimento del glucosio: quando è bloccata l'organismo espelle più zucchero e la glicemia si abbassa. Gli inibitori di SGLT-2 (fra cui empaglifozin, canaglifozin e dapaglifozin) perciò aumentano l'escrezione renale di glucosio senza dare ipoglicemia; funzionano se i reni sono ancora relativamente in salute e soprattutto aiutano a ridurre il peso e la pressione, contribuendo anche in questo modo a ridurre il rischio cardiovascolare. I meccanismi precisi di cardioprotezione non sono ben noti, ma studi della Società Italiana di Diabetologia suggeriscono che possa avere un ruolo la loro capacità di ridurre la rigidità delle arterie, ripristinando una normale funzione del tessuto che riveste i vasi e riducendo lo stress ossidativo. Gli agonisti di GLP-1 – fra cui per esempio exenatide, liraglutide, dulaglutide, albiglutide – agiscono sullo stesso sistema degli inibitori DPP4, ma con ancora maggiore efficacia: vengono somministrati con un'iniezione sottocutanea una volta al giorno, due volte al giorno o una volta alla settimana, a seconda della durata d'azione, e consentono un buon controllo della glicemia senza dare ipoglicemie, rallentando inoltre lo svuotamento gastrico e favorendo sazietà e calo di peso. Anche questi farmaci hanno effetti cardioprotettivi: le linee guida pertanto indicano questi e gli inibitori di SGLT-2 come medicinali con un dimostrato effetto di protezione cardiovascolare, e quindi di prima scelta dopo la metformina nei diabetici con malattia cardiovascolare accertata, per una cura maggiormente individualizzata.

Una decisione che sottolinea come oggi l'obiettivo non sia più soltanto un buon compenso metabolico e glicemico, ma soprattutto ridurre gli eventi avversi della terapia e fermare la comparsa o la progressione delle complicanze del diabete di tipo 2. ■

Personalizzazione delle cure: ecco la svolta delle più recenti linee guida

Biochimica

Una ricerca dell'Università Roma Tre innova i metodi di scoperta delle sostanze teratogene

Sono molte le attività legate all'uomo che possono avere un impatto diretto o indiretto sull'acqua. L'ecosistema acquatico quindi subisce più frequentemente e significativamente di quanto non avvenga agli altri ecosistemi le conseguenze dei cambiamenti dell'ambiente circostante – di qualsiasi entità essi siano. Un esempio alla portata di tutti sono gli scarichi, non solo industriali ma anche agricoli e domestici, che sversano sostanze di scarto nelle acque, diventando di fatto responsabili di un'alterazione delle caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua stessa. Ciò ha inevitabilmente una ripercussione non solo sulle risorse viventi presenti nell'acqua, sia piante che animali, ma anche sull'intero ecosistema, all'interno del quale è inserito anche l'uomo.

Le recenti politiche europee e internazionali impongono una nuova visione ecologica delle risorse naturali – acqua inclusa – spostando l'attenzione dalla singola specie protetta all'ecosistema nel quale quella specie vive. Si è fatta così strada l'opinione che l'utilizzo di queste risorse debba essere regolamentato per permettere alle specie di accrescersi e riprodursi correttamente. Inoltre, con il fine ultimo di utilizzarle in maniera ecosostenibile, è necessario anche proteggere sia le specie che interagiscono con tali risorse, sia le condizioni ambientali che ne determinano un regolare ciclo vitale.

Questi argomenti vengono trattati nella *Direttiva Quadro in materia di Acque* (2000/60/CE), che richiama l'attenzione sulla necessità di mettere a punto nuovi metodi di valutazione oggettivi per il controllo delle acque. La Comunità Europea richiede inoltre che tali metodi prevedano l'impiego di "elementi di qualità biologica", anche noti come "indicatori ambientali". Così sono definiti gli organismi facili da riconoscere e da campionare, sensibili

Il saggio di Hydra come scoprire i "mostri" negli ambienti acquatici

di **Federica Spani e Massimiliano Scalici**

a diverse tipologie di inquinamento e la cui presenza, e abbondanza, diventa sintomo dello stato di salute dell'ambiente in cui vivono. Tali organismi svolgono quindi un ruolo chiave nei nuovi sistemi di valutazione dei corsi d'acqua, diventando dei

e/o potenzialmente cancerogene disciolte in acqua; altrettanti sono i saggi tossicologici per determinare le concentrazioni di sostanze note che inducono stress nei sistemi biologici, fino a causarne anche la morte.

Nell'ottica di far fronte alle richieste



Il metodo indica una nuova strada nel monitoraggio ambientale, senza sminuire gli approcci già esistenti

veri e propri campanelli di allarme precoce (*early warning system*) di danni ambientali e di potenziali rischi per la salute umana; essi vanno quindi a integrare gli effetti dei disturbi ambientali con le risposte degli organismi esposti agli inquinanti. Da un punto di vista chimico, sono molti i metodi analitici che permettono il rilevamento di sostanze letali, tossiche

delle direttive europee, nel settore del monitoraggio ambientale è possibile studiare gli organismi considerati indicatori di disturbo tanto in natura quanto in laboratorio, allevandoli in campioni di acqua raccolta dai nostri bacini di acqua dolce.

A tal proposito prendiamo in considerazione una particolare categoria di contaminanti: le sostanze teratogene (dal greco *teras* = mostro e *genesis* = creazione), responsabili della comparsa di anomalie e malformazioni nel corso dello sviluppo embrionale, in seguito all'ingerimento da parte della madre di tali contaminanti. Si comprende bene la stretta relazione con la nostra salute, visto che molte sostanze

disciolte in acqua, dopo essere state ingerite, possono essere accumulate (tecnicamente biomagnificate) lungo la catena trofica, fino ad arrivare all'uomo come ultimo consumatore nella catena alimentare, o essere immagazzinate in vegetali coltivati in campi irrigati con acqua potenzialmente a rischio.

Una ricerca, portata avanti dal laboratorio di Anatomia Comparata ed Ecologia delle Acque Interne, presso l'Università degli Studi Roma Tre, è stata di recente pubblicata dalla rivista *Ecotoxicology*, e propone un metodo per andare incontro alle esigenze delle direttive internazionali sull'utilizzo di elementi di qualità biologica, permettendo appunto di rilevare la presenza di teratogeni in ambiente acquatico: il saggio di Hydra. I ricercatori propongono, in questo saggio, un metodo che si basa sul rilevamento della presenza di tali sostanze direttamente in natura, ossia nei siti individuati per i prelievi delle acque da analizzare, senza la necessità di trasportare tali campioni in laboratorio.

Il saggio non ha la pretesa di rilevare anche di quali sostanze teratogene si tratti, ma intende solo rilevare, sulla base della risposta di un organismo cresciuto in quell'acqua, l'eventuale presenza di composti nocivi in quell'ecosistema. Il fine ultimo è quello di identificare le acque esposte al rischio teratogeno, sovrapponendo i risultati del saggio all'uso del territorio circostante, così da offrire un nuovo strumento per avviare ulteriori indagini chimiche e individuare una possibile sorgente del disturbo. In letteratura, sono stati proposti diversi saggi biologici per determinare il potenziale embriotossico e teratogeno delle acque superficiali, delle falde, delle acque reflue e degli acquedotti; ma il saggio di Hydra ha preso sempre più piede, anche per la sua praticità e semplicità di attuazione. Lidra rappresenta



la forma più primitiva di invertebrato d'acqua dolce, è dotata di organi complessi e possiede la più alta capacità di rigenerazione del proprio corpo (come il mitico mostro marino dalle nove teste). Una volta persa una parte, gli individui menomati sono naturalmente predisposti a riformare organismi adulti normali. Tuttavia, quando le condizioni di allevamento delle idre risultano alterate, può verificarsi uno sviluppo anormale dell'organismo, generando molte aberrazioni e in qualche caso determinandone la morte.

L'idea di base del saggio, quindi, è quella di sfruttare le proprietà rigenerative di questo organismo, che in seguito ad una menomazione forma una regione (denominata "callo rigenerativo") ricca di cellule che si dividono e generano a loro volta nuove cellule molto velocemente. Questo callo mima le stesse condizioni in cui si trova l'embrione dell'uomo durante i suoi primi stadi vitali, con le cellule dei tessuti che aumentano molto velocemente in numero. Allevando in acqua raccolta in campo individui ai quali viene asportata chirurgicamente la testa, è possibile osservare la velocità di rigenerazione e le eventuali malformazioni che ne possono derivare. Se le idre non mostrano tempi brevi di rigenerazione – e/o si creano deformità – ci sono buone probabilità che

L'idea è sfruttare le proprietà rigenerative del microrganismo per stabilire se l'acqua ha sostanze nocive

le sostanze presenti nell'acqua in cui sono cresciute, se inavvertitamente ingerite da donne in gravidanza, possano inficiare il regolare sviluppo embrionale.

Da questo saggio nasce anche l'indice di rischio teratogeno, composto da una classe di valori, attribuibili al corso d'acqua studiato, che suggerisce quale sia la probabilità di trovarvi delle sostanze teratogene disciolte. Sebbene sia il saggio che il conseguente indice, proposto per il monitoraggio ambientale, siano suscettibili di miglioramenti, questo metodo si propone di fornire una nuova strada di ricerca nel settore della bioindicazione, permettendo di segnalare aree a rischio sanitario nelle quali è stata riscontrata la presenza di potenziali sostanze teratogene, e sulle quali è necessario intervenire con specifiche analisi chimiche ed interventi mirati di recupero ambientale. Il ricorso al saggio di Hydra presenta evidenti vantaggi economici (data la semplicità, la rapidità di esecuzione e le attrezzature relativamente semplici richieste), etici (evita la sperimentazione sui mammiferi), legali e burocratici. Il saggio non intende surclassare gli altri approcci già esistenti; esso, visto il suo specifico obiettivo, vuole solo proporsi come metodo integrativo utile a fornire un contributo per il controllo e la sicurezza dell'ambiente, e di conseguenza dell'uomo. ■

Il Ministero dice che negli ultimi cinque anni 30 milioni di italiani si sono ammalati, ma in realtà sono “solo” sette. E soprattutto: funziona davvero il vaccino?

Epidemiologia

L'influenza immag

di **Roberto Volpi**

Secondo i dati ricavabili dai bollettini epidemiologici del Ministero della Salute, gli italiani colpiti da influenza negli ultimi cinque anni sono stati complessivamente poco meno di trenta milioni. Ma si può dimostrare assai facilmente che, secondo i dati ricavabili dai bollettini virologici dello stesso Ministero e riferiti al medesimo periodo, gli influenzati sono stati poco più di nove milioni; e ciò considerando che il dato reale con tutta probabilità si attesta al di sotto dei sette milioni.

L'influenza stagionale esiste ed è importante, non c'è dubbio; ma è, a mio avviso, un fenomeno decisamente più limitato di quanto ci è stato detto fino ad oggi dalle autorità sanitarie. La prima dimostrazione di questa mia tesi è nella tabella seguente, che riporta e mette a raffronto - opportunamente sintetizzati ed elaborati - i dati ricavati dai bollettini epidemiologici e virologici del Ministero della Salute, relativi alle ultime cinque stagioni influenzali.

I casi di influenza vengono accertati da una rete di medici sentinella, che è costituita da circa 1.300 medici distribuiti in tutte le regioni italiane e controlla un campione rappresentativo di assistiti pari a circa il 2,1% della popolazione. I casi rilevati di

influenza vengono poi estesi all'insieme degli italiani sulla base di quella proporzione. Si arriva così, stagione per stagione, ai numeri dei “casi di influenza secondo il Ministero”, per un totale di 29 milioni e 796mila influenzati nelle ultime cinque stagioni. Ma i medici sentinella raccolgono anche, tramite un kit fornito dallo stesso Ministero della Salute, dei campioni biologici (tamponi orofaringei) da inoltrare a uno dei venti laboratori espressamente autorizzati, affinché si possa accertare la presenza di virus influenzali e provvedere alla loro tipizzazione. Quest'ultima operazione è importante, perché la conoscenza dei virus è la base sulla quale vengono “tarati” i vaccini antinfluenzali della stagione successiva. Ebbene, l'analisi dei campioni (52.037 nelle ultime cinque stagioni considerate) dà risultati sorprendenti: meno di 31 campioni su 100 sono risultati positivi a un qualche virus influenzale.

In altre parole, il responso di laboratorio porta a escludere che almeno 69 su ogni cento campioni analizzati corrispondano ad ammalati di influenza. Cosicché il numero degli influenzati scende, in proporzione, da quasi trenta a poco più di nove milioni. Se la prima dimostrazione



della tesi è la tabella, la seconda mossa per capire quanti davvero sono gli influenzati è a un tempo più semplice ed empirica. Le disposizioni contenute nel *Protocollo operativo della sorveglianza epidemiologica e virologica*, di cui è munito ogni medico sentinella, dicono infatti (pagina 10) che “il medico effettuerà il prelievo da pazienti con sintomatologia influenzale. Il prelievo deve essere eseguito durante la fase acuta della malattia (rialzo febbrile)”.

La prima parte della disposizione può sembrare ridondante, data la sua ovvietà; ma non lo è, perché inibisce al medico verifiche su casi di influenza che egli giudichi non del tutto certi. Importante è invece la seconda parte, perché fissa una modalità precisa per il prelievo del campione biologico, che va eseguito durante la “fase acuta della malattia”, in presenza del “rialzo febbrile”: insomma quando il virus influenzale, sempre che di influenza si tratti, non può non esserci.

In pratica, i campioni biologici sono presi dai più ammalati tra quanti, a giudizio dei medici, sono sicuramente colpiti dall'influenza. E dunque, se secondo gli esami di laboratorio i virus influenzali

Casi di influenza e casi positivi ai virus influenzali – ultime cinque stagioni influenzali

stagioni influenzali	casi di influenza secondo il Ministero (in migliaia)	campioni biologici analizzati totale	positivi ai virus		casi positivi ai virus influenzali (in migliaia)
			val.assoluti	in %	
2013-2014	4.502	4.426	1.033	23,3	1.049
2014-2015	6.299	10.471	3.715	35,5	2.236
2015-2016	4.877	8.971	2.450	27,3	1.331
2016-2017	5.441	12.034	3.518	29,2	1.591
2017-2018	8.677	16.135	5.494	34,1	2.955
Totale	29.796	52.037	16.210	31,15	9.162

% di veri influenzati 2013-2018

(*) 30,7

(*) media ponderata dello % di positivi ai virus nelle cinque annate epidemiche

inaria



sono presenti solo in 31 campioni scarsi su 100, si può star certi che la proporzione scende sensibilmente nell'insieme di tutti i presunti ammalati - molti dei quali non hanno neppure la febbre, figuriamoci un "rialzo febbrile". Sicuramente la percentuale non supera il 25% (uno su quattro) degli ammalati denunciati ufficialmente dal Ministero; se va bene i trenta milioni di influenzati negli ultimi cinque anni si riducono a non più di sette milioni, e con buona probabilità anche meno.

Finita la dimostrazione, sulla quale credo che non si possano sollevare dubbi di sorta, ecco le domande: da quali malattie sono stati in realtà colpiti i circa 23 milioni (su 30) di italiani diagnosticati come influenzati, ma che influenzati non erano? Cosa è successo loro, dal momento che sono stati curati come influenzati senza

L'influenza stagionale è un fenomeno decisamente più limitato di quanto finora ci è stato fatto credere

L'inganno del test

Perché la diffusione dell'influenza stagionale è così sopravvalutata? Alla base dell'"esagerazione" c'è innanzitutto una definizione troppo blanda dell'affezione virale.

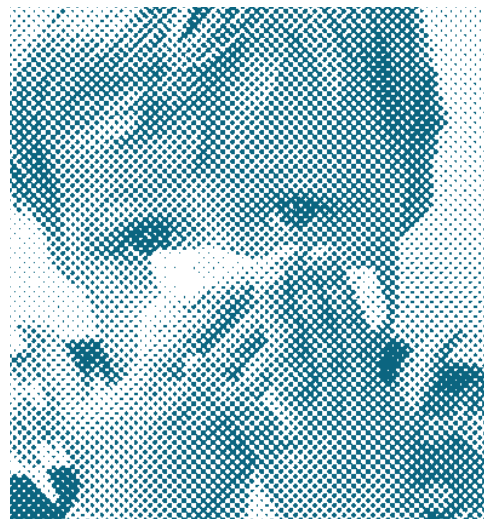
Secondo la Decisione della Commissione Europea del 28 aprile 2008 si deve – e sottolineo: non "si può", ma "si deve" – diagnosticare l'influenza quando si presenti "improvviso e rapido" l'insorgere di almeno uno tra i seguenti sintomi generali:

febbre o febbre, malessere/sposatezza, mal di testa, dolori muscolari e di almeno uno tra i seguenti sintomi respiratori: tosse, mal di gola, respiro affannoso

Dunque, già un mal di testa associato a un respiro affannoso o a tosse obbliga il medico curante a una diagnosi di influenza, quando la comparsa di questi sintomi avvenga in modo "improvviso e rapido".

Un altro fattore fuorviante è l'ampiezza del "periodo influenzale". Il monitoraggio dell'influenza stagionale comincia a metà ottobre e termina alla fine di aprile, coprendo un arco di non meno di 27 settimane: vale a dire oltre la metà delle settimane dell'anno.

Per un'indagine epidemiologica più precisa si potrebbe facilmente fare riferimento alla rete dei "medici sentinella", selezionandone alcuni convenientemente distribuiti su tutto il territorio nazionale. Il monitoraggio andrebbe condotto su 50mila loro assistiti vaccinati (casi) e altrettanti non vaccinati (controlli), in modo tale che le caratteristiche fondamentali (sesso ed età) risultino equidistribuite. Alla fine del periodo influenzale, 8-10mila di questi assistiti, considerando l'incidenza della malattia, avranno ricevuto una diagnosi di influenza. Si tratterà allora di verificare come i diagnosticati si distribuiscono tra i due gruppi, quello dei "casi" e quello dei "controlli", considerando anche parametri come la gravità delle conseguenze, e arrivare così a una conclusione statisticamente – ovvero scientificamente – non eccezionale.



esserlo? Può davvero funzionare un vaccino antinfluenzale che viene tarato su virus dell'anno prima, e che va a impattare su una popolazione nella quale l'influenza agisce in modo molto più blando di quel che si pensa? Detto che le diagnosi sbagliate naturalmente riguarderanno quasi al gran completo le tipiche malattie invernali da raffreddamento, bronchitelle, infiammazioni delle vie respiratorie e così via, la domanda che preme è l'ultima: è efficace il vaccino antinfluenzale? È una domanda alla quale si può rispondere, volendo. Eppure non c'è una sola indagine epidemiologica caso-controllo che abbia valutato la reale efficacia del vaccino antinfluenzale, per quanto indagini di questo tipo siano piuttosto semplici e poco costose da condurre in nazioni come l'Italia, in cui esiste una rete diffusa di medici sentinella della quale avvalersi.

Uscire dall'ideologia è fondamentale per il successo di una politica vaccinale che intenda essere seria e rigorosa. I No vax la buttano in ideologia; non è consigliabile che le autorità sanitarie possano anche soltanto pensare di seguirli su questa strada. ■

Giulia Grillo

*Superticket,
liste d'attesa,
spesa
farmaceutica,
vaccini,
eutanasia,
psichiatria:*



*la neomamma
ministro
rilascia
quest'intervista
a Bio's
e racconta
il suo programma*

«Così mi prenderò cura di voi»

di Carmine Gazzanni

La prima notizia, e senz'altro la più importante, è che è nato Andrea, per il quale gli auguri non sono mai abbastanza. Nonostante la fatica per aver conciliato fino all'ultimo gravidanza e lavoro, sul volto del ministro della Salute, Giulia Grillo, è stampato un sorriso ininterrotto. «Io vorrei portarmelo sempre con me e dappertutto. Se Andrea sarà un bambino tranquillo non escludo di portarlo in Consiglio dei Ministri, magari con la fascia. Siamo lavoratrici donne, ma rimaniamo pur sempre madri. E sarebbe anche un bel segnale per il Paese».

Questo governo sta cercando di darne diversi, anche con la manovra. Secondo le opposizioni, però, per via delle promesse elettorali di Lega e M5S, a rimetterci saranno gli ambiti sociali, a cominciare dalla sanità.

La sanità ha subito tagli pesanti negli ultimi dieci anni, io voglio cambiare rotta. Ho sempre detto che avremmo trovato per il 2019 più risorse del miliardo programmato

e che avremmo inaugurato un nuovo modo di lavorare, in grado di superare la retorica del "cappello in mano". È su questa linea che stiamo lavorando. Abbiamo confermato il finanziamento di 114,4 miliardi di euro; avremo più risorse al fondo sanitario con 2 miliardi in più nel 2020 e 1,5 miliardi in più nel 2021. E nella legge di bilancio abbiamo previsto, come promesso, altre risorse: risorse per la riduzione delle liste d'attesa, per la formazione post laurea dei medici, per la ricerca e per l'edilizia sanitaria. Cifre che si aggiungono al miliardo del Fondo. Non possiamo cambiare le cose da un giorno all'altro, ma il cambiamento sarà inesorabile. Servirà però un po' di tempo per rendersi conto delle riforme. Noi vogliamo tornare a un sistema salute che ponga davvero il paziente al centro, ma per farlo non abbiamo la bacchetta magica, servirà l'intera legislatura e forse anche di più.

Tutti i governi che si sono succeduti hanno parlato dell'esigenza di taglia-

re i superticket senza poi riuscirci. Anche lei l'ha annunciato. Crede sarà possibile già in questa manovra?

Vorrei arrivare all'abolizione concreta del superticket, che vale almeno dieci euro in più rispetto al ticket normale. E poi dobbiamo rimodulare il ticket sui farmaci, che è un ostacolo all'accesso alle cure per le fasce più indigenti. Non potremo farlo immediatamente e completamente in questa legge di bilancio. Servono le risorse e per questo sin dal mio insediamento ho attivato misure per risparmi mirati. Un primo passo in questa direzione è il tavolo sulla *governance* farmaceutica che ho fortemente voluto e che a breve finalizzerà un documento strategico.

Uno dei primi provvedimenti presi dal suo ministero è stato il cambio di dirigenza all'Aifa. Come deve essere rimodulata la spesa farmaceutica?

C'è spazio per risparmiare sulla farmaceutica, che in un anno vale 30 miliardi di

“ *La drammatica vicenda di Fabiano Antoniani, noto come Dj Fabo, deve diventare occasione per un dibattito serio su un tema delicato, ma su cui la politica deve avere il coraggio di esprimersi* ”



“ *Voglio superare la legge Lorenzin sull'obbligo vaccinale. Penso a uno strumento flessibile, che consenta a Comuni e Regioni di intervenire localmente con l'obbligo quando necessario, e sempre in accordo con il Ministero* ”

spesa tra pubblico e privato. Questo non significa solo fare tagli, ma riallocare meglio la spesa, spendere meglio. Non vogliamo togliere medicinali alle persone, però spesso spendiamo troppo o male. E bisogna intervenire sul costo di farmaci anche preziosi, come quello per la cura dell'epatite C. Finora è mancato il governo della spesa ospedaliera e c'è stata un'"esplosione", soprattutto per il settore oncologico. Contiamo sulla ricontrattazione con le aziende dei prezzi all'interno del prontuario farmaceutico. Non significa fare certo la guerra a Big Pharma, ma ragionare su modalità innovative. Per fare questo, conto sull'aiuto dell'Aifa e del nuovo presidente Li Bassi.

Prima ha parlato di liste d'attesa. In che modo si potranno accorciare?

Stiamo mettendo a punto una serie di iniziative. La prima è già partita in ottobre e durerà per tre mesi in via sperimentale. Si tratta del servizio 1500, un numero verde di pubblica utilità al quale ogni cittadino può rivolgersi per avere informazioni sulle modalità di accesso alle prestazioni garantite dal Servizio sanitario nazionale, oppure per segnalare la propria esperienza. A rispondere al telefono è uno staff di 35 persone tra medici e operatori, che ascoltano e raccolgono quanto gli viene detto. I dati



“ *Se Andrea sarà un bambino tranquillo non escludo di portarlo in Consiglio dei Ministri, magari con la fascia. Siamo lavoratrici donne, ma rimaniamo pur sempre madri. E sarebbe anche un bel segnale da dare al Paese* ”

incamerati non solo saranno poi analizzati per promuovere interventi migliorativi, ma porteranno alla realizzazione di un nuovo piano nazionale di governo delle liste di attesa, in accordo con le Regioni e Province autonome cui competono programmazione e organizzazione dei servizi. La questione delle liste d'attesa non si limita comunque solo alle visite e agli esami medici, ma riguarda anche il pronto soccorso, che vanno riformati. Per il sovraffollamento si rischia di rimanere in attesa per giorni e questo, dipende anche dalla carenza di personale specializzato. Ricordo comunque che le liste d'attesa non scompariranno, ma l'obiettivo è renderle compatibili con le richieste di visita e le urgenze.

Prendo alcuni dati Censis che sicuramente conoscerà bene: nel 2017 sette milioni di italiani si sono indebitati per curarsi. Le chiedo: la sanità sta rischiando di diventare roba per ricchi?

La Costituzione garantisce a tutti il diritto alla salute. Troppi italiani rinunciano alle cure per motivi economici. Penso sia mio dovere rimuovere gli ostacoli che danneggiano i concittadini più in difficoltà.

Un altro tema su cui lei, a differenza dei suoi predecessori, si è pronunciata è la psichiatria. Anche questo settore ha risentito di poderosi tagli nel passato. Lei ha parlato di "cambiamento" a riguardo. In che senso?

La salute mentale è già un capitolo importante del nostro sistema sanitario, ma bisogna fare di più perché, come ci segnala l'Organizzazione Mondiale della Sanità,



“ La ricerca non è spesa, ma investimento. Ho fatto rientrare in Italia e voluto come presidente dell'Aifa un “cervello in fuga” come Luca Li Bassi, e la mia attenzione è massima su questo tema ”

sarà la vera emergenza del futuro. Non possiamo lasciare il peso di questa responsabilità solamente ai servizi psichiatrici e ai loro operatori, non è possibile delegare la cura soltanto al rapporto medico-paziente; la comunità ha un ruolo fondamentale e deve essere parte attiva in questo processo. Anche i ricoveri, i farmaci e le psicoterapie non bastano da sole per ottenere quell'integrazione sociale senza la quale non può esistere guarigione, o comunque un miglioramento delle condizioni di vita del paziente. È necessario un cambiamento culturale per considerare la malattia mentale come possibilità esistenziale delle persone, accettando la diversità che rende unico ogni individuo. In quarant'anni la legge Basaglia ha cambiato il paradigma dell'approccio alla malattia psichiatrica, ponendo le basi per la chiusura dei manicomi – fino ad allora unica risposta terapeutica per i pazienti psichiatrici – da cui una volta entrati era molto difficile uscire. Dal 1978 molto è cambiato, sono nati molti modelli virtuosi di presa in carico, ma tanto va ancora fatto e il rischio di fare passi indietro è sempre in agguato.

Altro tema delicato è quello dell'eutanasia. Poche settimane fa la Consulta si è pronunciata sul caso Dj Fabo, interessando il Parlamento affinché venga approvata una nuova legge. Qual è la sua posizione in merito?

Sull'eutanasia legale la Consulta, segnalando un vuoto legislativo, ha richiamato il Parlamento al suo ruolo di interprete della sensibilità e della volontà del popolo italiano. Per questo la triste storia di Dj Fabo deve diventare un'occasione per avviare un dibattito serio su un tema quanto mai delicato, ma su cui la politica deve avere il coraggio di esprimersi.

Il Movimento 5Stelle ha sostenuto fin dall'inizio l'approvazione della legge sul biotestamento e da parlamentare ho fatto

mia questa battaglia di civiltà per la salvaguardia della dignità umana, fino in fondo. Al Ministero della Salute stiamo finalizzando il decreto che darà finalmente concreta attuazione al registro delle Dat (Disposizioni anticipate di trattamento) e dunque renderà operativa la legge approvata con il voto favorevole del M5S. Su questi temi gli schieramenti devono andare oltre le proprie posizioni ideologiche per il bene dei cittadini.

Un recente studio dell'Istituto Ramazzini evidenzia i nocivi effetti del glifosato, l'erbicida più usato della storia (vedi servizio pag 33, ndr). A riguardo come crede che si possa intervenire, in Italia come in Europa?

Uno dei punti del programma del M5s è favorire un consumo consapevole e attento alla salute. Bisogna informare correttamente sui danni che il glifosato provoca e fare in modo che non si utilizzi più. Uno dei modi potrebbe essere rendere obbligatoria l'indicazione in etichetta dell'identità e della quantità non solo dei principi attivi di questo agente tossico, ma anche di tutte le altre sostanze utilizzate nella composizione dei pesticidi.

Nelle tante interviste che con l'Ordine stiamo raccogliendo, emerge forte malumore tra ricercatori e borsisti per una ricerca che in Italia è spesso bistrattata. La fuga di cervelli in questo modo non avrà mai fine. Per ora pochi nel Governo hanno parlato dell'esigenza di potenziare la nostra ricerca...

Il sistema universitario e il mondo della ricerca dovrebbero essere maggiormente coinvolti nello sviluppo culturale, scientifico e tecnologico del nostro paese, contribuendo a indicare gli obiettivi da rag-

giungere e interagendo maggiormente con tutto il sistema Paese. La ricerca non è spesa, ma investimento. Ho fatto rientrare in Italia il presidente Li Bassi, appunto un cervello in fuga, e la mia attenzione è massima su questo tema. Abbiamo previsto un fondo di 20 milioni l'anno in più per la ricerca... Molto si può fare, bisogna collaborare tra istituzioni per valorizzare la ricerca, che significa indotto, lavoro, brevetti, insomma possibilità di crescita per il Paese.

Lei ha dichiarato che vaccinerà suo figlio. È ancora convinta della “flessibilità”?

Absolutamente sì. Andrea sarà vaccinato e farà tutti i vaccini. Valuterò se al momento di farli starà bene; se non sarà pronto ai canonici tre mesi lo sarà a cinque o sei perché come ho già detto in altre occasioni bisogna vaccinarsi sempre in situazione di sicurezza e per la sicurezza di tutti. Ma non parliamo solo di bambini. Gli adulti non vaccinati sono un pericolo. I vaccini contro il morbillo e la rosolia devono rimanere obbligatori e vorrei lo diventassero anche per gli operatori sanitari. Io voglio superare la legge Lorenzin sull'obbligo e penso a uno strumento flessibile, che consenta ai Comuni e Regioni di intervenire localmente con l'obbligo quando necessario, e sempre in accordo con il Ministero.

Come si dividerà tra i doveri istituzionali e i piaceri di mamma?

Mi sono già organizzata. Verrò aiutata dal sottosegretario Bartolazzi e da tutti i collaboratori. Avrò anche l'aiuto dei miei genitori e del mio compagno. Ho preso un appartamento vicino al Ministero che mi aiuterà a ridurre i tempi logistici. Sono riuscita a essere in ufficio fino al giorno prima del parto. A 43 anni sono stata molto fortunata ad avere una gravidanza facile, che mi ha consentito di coniugare fino all'ultimo giorno Ministero e Andrea. ■



di **Mario Baldassarri**

Lo spread delle medicine Una proposta facile facile di spending review

Il totale della spesa pubblica raggiunge quest'anno gli 850 miliardi di euro.

“Dentro” questo totale da più anni si individuano sprechi, inefficienze e malversazioni stimati in circa 40/50 miliardi di euro all'anno. In particolare, c'è uno spreco che ogni famiglia italiana può toccare con mano e farsi da sola quattro conti. Come noto, il sistema sanitario nazionale paga i farmaci per i cittadini, al netto dei vari ticket versati dagli stessi cittadini. Come è altrettanto noto, il sistema si basa sulle prescrizioni dei medici che vengono riferite a “confezioni” di farmaci, cioè a scatole contenenti 10, 20, 30 o più pillole o flaconi da ingerire o flaconi da iniettare con siringhe.

In altre nazioni, quali Stati Uniti e Gran Bretagna, le prescrizioni dei medici sono invece riferite a definite posologie giornaliere e a un definito numero di giorni, e pertanto la ricetta prescrive un definito numero di pillole o flaconi. In quei paesi infatti esistono le cosiddette “monodosi”, oppure l'industria fornisce ai farmacisti confezioni da mille pillole. In questo modo il farmacista ritira la ricetta, prende dai suoi scaffali o il numero preciso di monodosi o il numero preciso di pillole dal suo grande contenitore, sigilla il tutto in una bustina sotto la sua personale responsabilità e consegna al cliente il medicinale previsto secondo la precisa prescrizione stabilita dal medico.

Nel lontano settembre del 1972 mi trovavo a Cambridge Massachusetts per il mio Ph.D. in Economia presso il Mit. Mio figlio maggiore, che aveva allora 18 mesi d'età, ebbe un'infezione alle vie urinarie con forte febbre. Il medico mi dette la “sua” ricetta e corsi in farmacia per procedere alla necessaria e urgente terapia. Venendo dall'Italia fui molto sorpreso quando il farmacista mi consegnò la bustina con l'esatta prescrizione del medico. Chiesi allora la possibilità di avere un'intera scatola della stessa medici-

In Italia si “sprecano” 4,2 miliardi di euro di farmaci non usati. Perché governo e case farmaceutiche non fanno come negli Usa?

na perché, per precauzione, volevo acquistare un numero di dosi maggiori di quelle prescritte dal medico. Il farmacista mi spiegò che non era possibile e di fronte alle mie preoccupazioni circa la necessità di proseguire la cura per mio figlio oltre i giorni prescritti dal medico, mi rispose semplicemente che con due minuti sarei potuto andare dal medico e con tre minuti sarei potuto tornare in farmacia con la nuova e ulteriore prescrizione medica. Nel giugno del 2001 mi trovai ad essere viceministro dell'Economia, mi ricordai di quell'antico episodio e mi misi a fare “quattro conti”.

In Italia ci sono circa 21 milioni di famiglie. Ciascuna casa ha un armadietto dei medicinali dove ogni famiglia conserva normalmente le scatolette aperte e non totalmente consumate. Di solito una volta all'anno, spesso al momento delle “pulizie di Pasqua”, si va a verificare tutte quelle scatolette, per controllare se sono scadute o se andavano magari conservate in frigorifero, eccetera eccetera. Si procede poi alla ... discarica di dette scatolette. Nessuno di noi però controlla e conosce quale valore economico sta buttando via, anche perché non si conosce il prezzo pieno di quella confezione e probabilmente non si ricorda neanche l'eventuale ticket pagato.

Ebbene, il conto è presto fatto. Se ogni famiglia italiana secondo questa tradizione butta via scatole aperte di medicinali per 200 euro in totale (la verifica fatta a casa mia mi dava un totale di 287 euro), visto che siamo 21 milioni di famiglie, ciò signifi-

fica che ogni anno buttiamo via medicinali per 4,2 miliardi di euro! Questo valore va a far parte della spesa sanitaria nazionale, m, evidentemente, non ha niente a che fare con la salute dei cittadini, visto che quelle medicine non sono neanche state ingerite.

Fatti questi quattro conti, pensai bene di concordare con l'industria farmaceutica un “patto” che consisteva, da parte loro, nel passaggio alle confezioni monodose o alle maxiconfezioni per farmacisti, e da parte del governo nel “condividere” quel risparmio di 4,2 miliardi di euro evidentemente sprecati. Infatti, metà di quell'importo sarebbe andato a risparmio pubblico e metà a un fondo nazionale per il finanziamento della stessa ricerca farmaceutica. Con circa due miliardi all'anno quel fondo sarebbe oggi pari ad oltre 30 miliardi di euro e l'Italia sarebbe il primo paese al mondo nella ricerca farmaceutica, attraendo da tutto il resto del mondo imprese del settore della ricerca. Dopo una prima generica intesa... non se ne fece nulla.

E in riferimento alle manovre di politica economica che tutti i governi hanno fatto negli ultimi sedici anni, si continua a dire che “le risorse non ci sono, la coperta è corta, i soldi mancano”. Di conseguenza si è chiesta e ottenuta dall'Europa flessibilità sul deficit pubblico, o, quest'anno si dice con “fermezza” che il deficit aumenta e va oltre il percorso di rientro concordato in precedenza, anche se questo porta a un rischioso aumento dello spread tra titoli di Stato italiani e tedeschi.

Nel 2001 il debito pubblico italiano era pari a 1.350 miliardi di euro, quest'anno è di mille miliardi in più. Ma questo non ce l'ha imposto l'Europa. Il debito ce lo siamo creato da soli, per non toccare le sacche di inefficienza e malversazione nel calderone degli 850 miliardi all'anno di spesa pubblica totale. Che Dio ce la mandi buona... ■

La nanodiagnostica apre orizzonti prima impensabili: una proposta per cambiare indagini e terapie

La leucemia mieloide acuta è un cancro del sangue. In quella patologia globuli bianchi anormali crescono rapidamente, si accumulano nel midollo osseo e interferiscono con la produzione dei loro confratelli normali: non solo globuli bianchi, ma anche globuli rossi e piastrine. Trattandosi di una forma acuta, il suo progredire è rapido e la morte può sopravvenire entro pochi mesi, se non addirittura nel giro di poche settimane. Quanto a incidenza, è la forma di leucemia più comune negli adulti con leggera prevalenza dei maschi e colpisce sempre di più con l'avanzare dell'età. Ciononostante, noi ci siamo imbattuti in bambini che con la leucemia mieloide acuta erano nati, morendone poi entro poche ore, e la cosa che può apparire curiosa a chi non è addentro alla disciplina della nanopatologia è che le madri di quei bambini erano sane. E allora, per capire ciò di cui si dirà, occorre dedicare qualche minuto alla comprensione dei rudimenti di quella materia, vale a dire la nanopatologia, perché lì sta il punto di vista dal quale osserveremo il problema, proponendone anche qualcosa che potrebbe rappresentarne la soluzione, o almeno la possibilità di una difesa più efficace di quanto non sia disponibile ora.

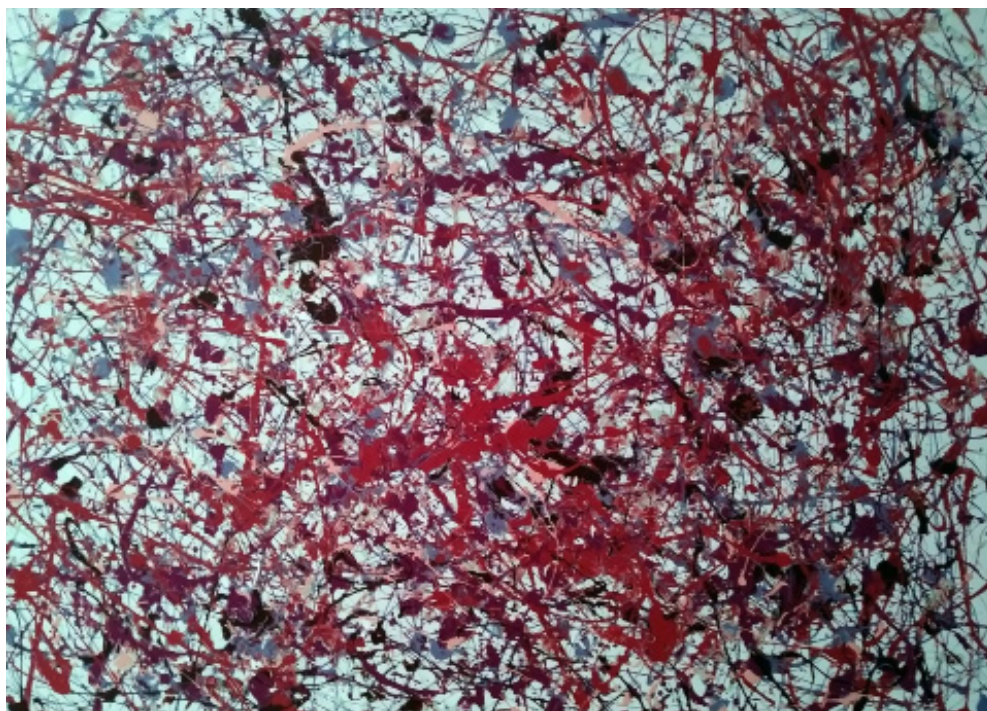
Ciò che ormai poco più di una ventina di anni fa scoprimmo è che le micro e nanoparticelle che il traffico a motore, la grande maggioranza delle industrie, il trattamento a caldo dei rifiuti, il riscaldamento degli edifici e le esplosioni (dalla guerra ai poligoni militari di tiro) producono, entrano nell'organismo per inalazione e per

Una nuova macchina per lavare il sangue e curare la leucemia mieloide

di **Antonietta Gatti e Stefano Montanari**

spettabili per i non addetti ai lavori come certe forme di diabete. Una delle nostre scoperte [Progetti Europei Nanopathology (Qrlt-2002-147) e Dipna (FP6-Nano-Strp-2006- 032131)] è che le particelle sono capaci di entrare nel nucleo delle cellule interferendo con il Dna, con conseguenze impossibili da pronosticare del tutto, stante la casualità del contatto. Tornando qualche riga sopra ai bambini leucemici, le madri sono sane semplicemente perché il feto agisce come una specie di spugna

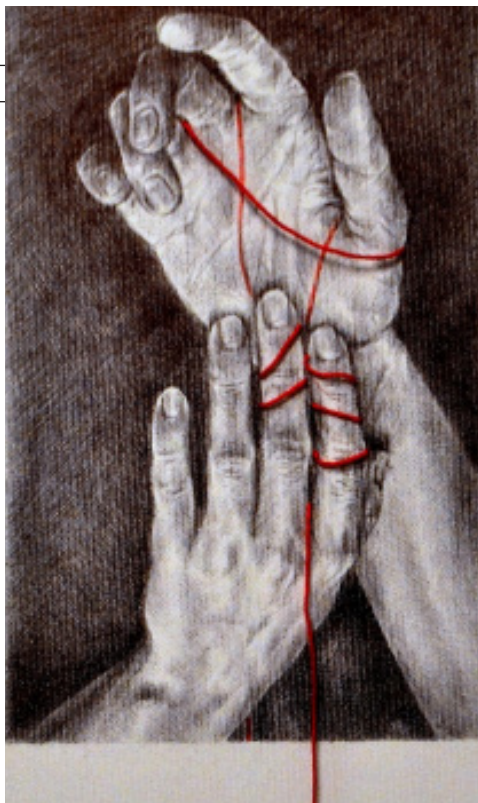
Tutti abbiamo inquinanti che scorrono nelle arterie e nelle vene. Chi soffre di leucemia ne ha molti di più



ingestione, restandovi imprigionate senza possibilità di eliminazione. Corpi estranei che sono, le particelle inducono reazioni infiammatorie che si traducono in una serie di malattie chiamate nanopatologie, che vanno da parecchie forme di cancro a malattie cardiovascolari come tromboembolia polmonare, ictus e infarto, fino ad aborti, a malformazioni fetali e a malattie inso-

all'interno del grembo materno, in questo modo liberando la gestante dalle particelle circolanti nel sangue per acquisirle ammalandosene. Nel corso di una ricerca che abbiamo ancora in essere, ci siamo resi conto di come i malati di leucemia mieloide acuta ospitano nel loro sangue particelle sia solitarie sia aggregate tra loro, con una concentrazione che supera di qualche

a sinistra: Sanguine pool di Jackson Pollock
accanto: Erika Azzarello: Sangue del mio
sangue, 2015



migliaio di volte quella che si trova in una persona sana. Di fatto noi tutti abbiamo inquinanti che ci scorrono nelle arterie e nelle vene; ma, a quanto parrebbe da ciò che sappiamo ora nell'ambito di una disciplina in rapidissima evoluzione, fino a che la loro concentrazione non raggiunge una soglia critica (quale questa sia nessuno sa dirlo, almeno al momento) non si rilevano clinicamente condizioni di malattia. Resta il fatto che chi soffre di leucemia mieloide acuta, stando a quanto abbiamo osservato paragonando 19 malati a 19 volontari sani, di particelle ne ha in circolo enormemente più di quello che, non sapremmo dire se a ragione o a torto, è la "normalità". Come effettivamente quelle particelle influiscano sull'esordio della malattia e perfino se davvero lo facciano non è dato ancora sapere. Certo che una presenza del genere, per di più tanto vistosa, non può non avere un significato.

A questo punto occorre introdurre qualche altro concetto. Le particelle di cui noi ci occupiamo e che abbiamo osservato in alcune migliaia di casi patologici, compresi quelli relativi alla leucemia, hanno dimensioni che vanno da qualche micron (un micron è un milionesimo di metro) giù fino a qualche decina di nanometri (un nanometro è un millesimo di micron). Non atomi, ma insieme di migliaia di atomi strettamente legati fra di loro. Le loro forme sono le più varie, alcune delle quali peculiari di certe condizioni in cui si sono formate. Per esempio quando nascono ad alta temperatura, come quella tipica delle fonderie, sono sferiche e cave all'interno, più o meno come bolle di sapone. La loro composizione, poi, dipende da ciò che era presente al momento in cui sono nate, e spesso abbiamo trovato particelle in cui erano presenti anche oltre una quindicina di elementi chimici diversi. E qui sta una delle difficoltà culturali che incontriamo con i tossicologi

L'idea è quella di rimuovere le particelle, che lo si possa fare è certo

che chiameremo classici: per loro la tossicità è legata all'elemento chimico e tutto si ferma lì. La cosa, invece, è un po' più complessa quando si tratta di particelle. La loro capacità d'innescare una patologia, infatti, è dovuta principalmente al loro essere corpi estranei, e questo in gran parte prescindendo da ciò di cui sono fatte. Per semplificare, sarebbe come se noi pretendessimo che una pallottola che trapassa il cuore avesse effetti diversi a seconda che sia d'acciaio, di bronzo o di qualunque altro materiale. Certo, tornando alle particelle, la loro costituzione chimica non è irrilevante, ma non è il parametro di cui tener conto in primis. Comunque sia, non crediamo azzardato affermare che, analizzando il sangue con un approccio nanopatologico e trovandovi una concentrazione particolarmente alta di particelle, si possa sospettare in anticipo una condizione di rischio tale da indurre a contrarre la malattia.

Insomma, lasciando da parte ogni altra questione, quelle particelle sono nel sangue e sono troppe, sempre che esista un troppo e un poco. E allora l'idea è quella di rimuoverle. Che lo si possa fare è certo, perché qualche esperimento primitivo, con mezzi di fortuna, noi l'abbiamo fatto con del sangue di maiale nel quale avevamo disperso nanoparticelle ingegnerizzate

(di laboratorio), e quelle le abbiamo tolte. In concreto, occorre modificare opportunamente un'apparecchiatura già esistente da decenni e dotarla di un filtro studiato ad hoc. Che la cosa sia tecnicamente fattibile è indubbio.

Occorre precisare che a trarre vantaggio da un apparecchio simile non sarebbero solo i leucemici. Chiunque è a contatto cronicamente o occasionalmente con polveri, se nell'occasione la quantità è importante, potrebbe farsi "lavare" il sangue. Operai impegnati, per esempio, in fabbriche meccaniche, vigili urbani di stanza nel traffico automobilistico, vigili del fuoco, militari e anche le aspiranti mamme, soprattutto se vivono in certe condizioni ambientali, potrebbero beneficiarne. La modalità per il soggetto è semplice: un ago introdotto in una vena preleva il sangue, il sangue passa attraverso apparecchio e filtro e, attraverso un secondo ago, viene reintrodotta nella vena privo di particelle: un procedimento relativamente poco invasivo e ripetibile illimitatamente. Ma, al di là del denaro necessario per la prototipizzazione e la sperimentazione del presidio, un altro ostacolo si frappone, molto arduo da rimuovere: la cultura. Come è prassi, anche la leucemia mieloide acuta viene trattata con la chemioterapia, con risultati che lasciamo ad altri giudicare. Per quanto riguarda la nostra disciplina, cioè la nanopatologia, esiste un gap fra il medico e l'esperto d'inquinamento ambientale, un insieme di fenomeni complessi che richiedono uno specialista. Una figura professionale addestrata ad hoc con un approccio multidisciplinare permetterebbe una diagnostica molto più accurata e contromisure terapeutiche più efficaci di quanto non siano oggi. In molti casi poi si otterrebbe la possibilità di attuare forme di prevenzione e, come saggezza popolare vuole, prevenire è meglio che curare. ■

Mettiti in Ordine

Per svolgere
la professione
di **Biologo**, la legge
chiede l'iscrizione
all'ONB. Se non l'hai
ancora fatto, entra
nella famiglia
dei Biologi per dare
sempre più forza
alla categoria





Glifokiller

dell'erba o dell'uomo?

di Fiorella Belpoggi e Simona Panzacchi

I

l glifosato è l'erbicida più usato della storia: ben 8,6 miliardi di chilogrammi di diserbanti GBHs (cioè a base di glifosato) sono stati adoperati nel mondo a partire dal 1974. L'utilizzo, in continuo incremento, è aumentato di 15 volte dal 1996, in seguito all'introduzione delle coltivazioni geneticamente modificate.

Eppure intorno ai GBHs regna ancora un'incertezza scientifica, che determina anche quella politica, come dimostrato dal rinnovo limitato a cinque anni della licenza per il glifosato concesso nel novembre 2017 dall'Unione Europea.

Nel 2015 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (Iarc) ha classificato il glifosato come "probabile cancerogeno per l'uomo"; ma l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (Efsa), in seguito alla valutazione dell'Istituto Federale Tedesco per la Valutazione del Rischio (BfR), ha affermato "improbabile che il glifosato ponga un pericolo cancerogeno per l'uomo". Su posizione analoga si è attestata anche l'Agenzia Europea per la Chimica (Echa), secondo la quale "le evidenze scientifiche disponibili non soddisfano i criteri necessari per classificare il glifosato come cancerogeno, mutageno o tossico per la riproduzione". Negli Stati Uniti la valutazione della pericolosità da parte della *US Environmental Protection Agency* (Epa) è attualmente

Alterazioni significative dello sviluppo sessuale e del microbioma intestinale: uno studio pilota dell'Istituto Ramazzini rilancia l'allarme sull'uso dei pesticidi al glifosato. Ed è ora che il governo prenda contromisure

“ Il glifosato è l'erbicida più usato della storia: ben 8,6 miliardi di chilogrammi di diserbanti GBHs (cioè a base di glifosato) sono stati adoperati nel mondo a partire dal 1974 ”

I limiti di sicurezza si basano su dati prodotti dall'industria stessa

in corso e dovrebbe essere resa pubblica nel 2019.

Con la decisione del Parlamento Europeo del 6 Febbraio 2018 è stata istituita una Commissione speciale UE per stabilire nuovi criteri per l'autorizzazione dei pesticidi (PEST Committee), in risposta alle preoccupazioni sorte in seguito all'iter autorizzativo tanto discusso per l'erbicida glifosato e i suoi formulati, attualmente prorogato fino al 2022. La commissione PEST entro il 12 dicembre 2018 dovrà:

- stabilire le procedure per l'autorizzazione dei pesticidi in Europa;
- identificare eventuali lacune nel processo di valutazione e autorizzazione

attuali;

- stabilire il ruolo della Commissione Europea nel processo di eventuale nuova autorizzazione del glifosato;
- valutare come ovviare ai possibili conflitti di interesse nel nuovo processo autorizzativo;
- valutare se le agenzie deputate al processo autorizzativo funzionano, e se sono dotate di personale e fondi adeguati per far fronte al loro importante impegno.

Sicuramente anche il solo fatto di ammettere l'inadeguatezza del processo autorizzativo attuale è un grosso passo avanti per la salute dei cittadini europei, i quali hanno recentemente pubblicato un manifesto che contiene suggerimenti e raccomandazioni indirizzati alla commissione Pest, per raggiungere una decisione finale sul tema della regolamentazione dei pesticidi che veda proprio la salute pubblica al centro dei provvedimenti autorizzativi (<https://www.pan-europe.info/campaigns/citizens-science-pesticide-regulation-european-coalition>).

Attualmente l'industria e le autorità regolatorie affermano, insomma, che siamo esposti solo a livelli "sicuri" di glifosato e GBHs, tali da non causare effetti negativi, in base alle risultanze dei test di tossicità finora condotti su animali da laboratorio. Un crescente numero di prove raccolte indica però che questi test sono inadeguati a determinare gli effetti tossici dei residui di glifosato e di GBHs, e che il consumo di questi residui può essere un rischio per la salute. Va





Manifestazioni contro la multinazionale Monsanto, prima produttrice dei diserbanti a base di glifosato e detentrica unica del brevetto fino al 2001

tenuto conto, soprattutto, che le autorità regolatorie stabiliscono i limiti di sicurezza per l'esposizione alle sostanze chimiche basandosi su dati provenienti da studi di tossicità eseguiti dall'industria stessa; di solito il limite è cento volte inferiore alla dose senza effetti avversi osservabili nell'animale di laboratorio, ovvero alla Noael (No Observed Adverse Effect Level).

A tutt'oggi resta così aperta la domanda fondamentale: le concentrazioni di glifosato ammesse come residuo nell'acqua e negli alimenti, e quindi come dose giornaliera nell'uomo, sono davvero sicure? Proprio per dare finalmente una risposta, l'Istituto Ramazzini ha realizzato uno studio pilota propedeutico a identificare tutti i punti critici/cruciali, sia scientifici che organizzativi, utili alla pianificazione e allo svolgimento di un progetto sperimentale in vivo a lungo termine. Avviato nel 2016, lo studio sul glifosato ha coinvolto una serie di partner autorevoli, tra i quali l'Università di Bologna (dipartimenti di Agraria, Veterinaria e Biostatistica), l'Ospedale San Martino di Genova, l'Istituto Superiore di Sanità, la Icahn School of Medicine at Mount Sinai e la George Washington

Lettera aperta dell' ONB a Giulia Grillo

Cara ministro, intervenga in Europa. Prevalga il principio di precauzione

di Vincenzo D'Anna

Gentile Ministro, da anni si discute dei possibili effetti nocivi del glifosato, il componente chiave dei diserbanti più utilizzati al mondo, sia in agricoltura sia per la manutenzione del verde urbano. Una questione di importanza vitale, che pone in conflitto interessi industriali e salute pubblica, sulla quale ci dovrebbe essere la massima chiarezza a livello scientifico. Purtroppo, invece, sull'uso e sulla sicurezza di questa sostanza si fronteggiano pareri molto diversi, spesso opposti. Nel 2015 l'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro ha classificato il glifosato come "probabile cancerogeno per l'uomo", mentre l'Autorita' Europea per la Sicurezza Alimentare ha successivamente affermato che il glifosato è "improbabile ponga un pericolo cancerogeno per l'uomo". Questa paradossale incertezza scientifica ha poi determinato una conseguente incertezza a livello politico comunitario, tanto che nel novembre scorso il Parlamento Europeo ha ridotto da dieci a cinque anni il rinnovo della licenza per il glifosato negli Stati dell'Unione. Dopo, e solo dopo, scatterà forse il divieto totale. Non posso che rilevare con rammarico come in questa delicatissima materia il legislatore europeo abbia dimenticato il principio di precauzione, che si applica non a pericoli già identificati, ma a pericoli potenziali, di cui non si ha

ancora conoscenza certa. In Italia, fortunatamente, questo principio è stato almeno in parte applicato grazie a due decreti del Ministero della Salute, che hanno limitato sia l'uso del diserbante nelle aree frequentate dalla popolazione, sia dei prodotti che contengono ammina di sego polietossilata accoppiata al glifosato. Ma, mi chiedo e Le chiedo: questo è sufficiente? Le basse dosi di glifosato ammesse come residuo nell'acqua e negli alimenti, e quindi come dose giornaliera nell'uomo, sono davvero sicure? Un recentissimo studio svolto dai ricercatori dell'Istituto Ramazzini di Bologna ha dimostrato che il glifosato è capace di alterare alcuni importanti parametri biologici dell'uomo, con particolare riguardo allo sviluppo sessuale, alla genotossicità e al microbioma intestinale.

Le segnalo i preoccupanti risultati di questo studio scientificamente ineccepibile perché il glifosato continua a essere molto venduto in Europa (un milione di tonnellate l'anno e ben 10mila in Italia), nonostante una letteratura vastissima - oltre 90mila documenti - ne sottolinei rischi e pericoli per la salute.

Le chiedo quindi di valutare se non sia opportuno, da parte del Governo, inasprire drasticamente le limitazioni all'uso del glifosato, fino a vietarlo del tutto, anche prima della scadenza fissata a livello comunitario per il 2022. ■



“ Lanciamo una campagna di crowdfunding per finanziare il più grande studio integrato a lungo termine sugli effetti del glifosato. E chiediamo a tutti di aderire ”

Le concentrazioni ammesse come residuo nell'acqua e negli alimenti, e quindi come dose giornaliera nell'uomo, sono davvero sicure?

University. La dose somministrata nell'ambito dello studio pilota – focalizzato sui possibili effetti durante il periodo neonatale, l'infanzia e l'adolescenza – è

la dose giornaliera equivalente a quella ammessa negli Stati Uniti per l'uomo, e cioè l'Acceptable Daily Intake (Adi) di 1,75 mg/kg p.c./giorno. L'Adi è una stima della quantità di una sostanza in cibo o acqua da bere, espressa in base alla massa corporea, che si stabilisce possa essere ingerita quotidianamente per tutta la vita da parte degli esseri umani senza rischi rilevabili per la salute. Il trattamento degli animali con glifosato o con GBHs (*Roundup Bioflow*) è iniziato dal sesto

giorno di gestazione, tramite somministrazione delle sostanze test alla madre (generazione F0) mediante acqua da bere. Alla nascita, i neonati (generazione F1) hanno continuato il trattamento attraverso il latte materno; successivamente,

dopo lo svezzamento, il trattamento degli animali è proseguito in maniera individuale fino a 70 giorni o 120 giorni dalla nascita (Pnd 70 o 120).

Molti gli aspetti scientifici approfonditi:

- studio generale dei parametri rilevabili in vivo (comportamento, accrescimento corporeo, consumo di acqua, consumo di cibo, etc.);
- studio di tossicità dello sviluppo degli effetti dell'esposizione prenatale;
- alterazioni del normale sviluppo del sistema endocrino in relazione a esposizioni precoci nelle finestre di suscettibilità biologica, ovvero durante la vita fetale e la gestazione per via indiretta attraverso la placenta, alla nascita attraverso il latte materno e durante la crescita mediante esposizione diretta;
- identificazione di biomarker espositivi mediante raccolta di tessuti o fluidi biologici nelle principali finestre di suscettibilità biologica;
- cambiamenti istopatologici negli organi bersaglio;
- cambiamenti biomolecolari negli organi bersaglio;
- cambiamenti a livello del microbioma.

I ratti trattati con glifosato puro o con il suo formulato hanno mostrato livelli comparabili di glifosato



Piccolo manuale dei metodi alternativi

di **Stefania Papa**

Le alternative al glifosato sono diverse, alcune ancora in fase di studio. Con la molecola chimica di sintesi si ottiene la completa eliminazione delle infestanti, mentre con tecniche più sostenibili e rispettose dell'ambiente, spesso non si arriva alla totale eliminazione, bensì alla gestione di una popolazione di infestanti che non sia in competizione con la coltura principale, cercando un equilibrio agroecosistemico.

Per le colture orticole e frutticole, ad esempio, si usano le pacciamature, che prevedono coperture con teli di plastica, anche biodegradabili, o con materiali naturali (paglia, corteccia e segature di pino); la lavorazione del terreno attraverso la zappettatura; il pirodiserbo, cioè l'eliminazione delle infestanti tramite caldo o fuoco.

Si sta inoltre sperimentando anche l'acqua ad alti volumi come "diserbo", un'azione fisica nei confronti dei semi sgraditi. Vero è che con queste tecniche si va incontro a un aumento dei costi di produzione, perché si devono comprare nuovi macchinari e disporre di manodopera, ma è altrettanto vero che sul lungo periodo è una sostituzione

più che sostenibile economicamente. Nell'ambito delle colture cerealicole, le alternative appena citate sono ancora in una fase precoce di sperimentazione. Per quelle erbacee, in questo momento, la lavorazione del terreno rappresenta l'unica alternativa possibile al glifosato. In frutticoltura il glifosato è già stato in gran parte sostituito, non solo nell'ambito dell'agricoltura biologica, attraverso la trinciatura, perché l'accumulo dell'erba tagliata contribuisce al miglioramento del terreno stesso.

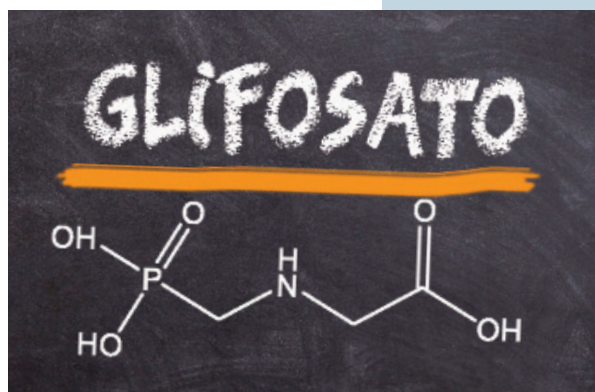
C'è ancora la convinzione di dover coltivare un terreno totalmente pulito, dove vive solo la coltura principale. In realtà, le colture principali possono coesistere in presenza di altre piante. E qui va introdotto il concetto del "livello soglia", il limite da non superare affinché la coltivazione principale non venga penalizzata da altre piante. La stessa questione possiamo porla per l'utilizzo degli antiparassitari: c'è un livello entro il quale l'insetto, il fungo, la malerba può vivere senza arrecare diminuzioni di reddito alla coltura principale. Non è necessario ottenere pulizia assoluta. È possibile creare un agroecosistema in cui tutti i soggetti convivano e arrivino a fine ciclo. Infine, nuove ricerche sul campo stanno evidenziando l'efficacia di sostanze naturali come gli oli essenziali per combattere le piante infestanti in modo ecologicamente sostenibile. ■

e del suo principale metabolita (Ampa) nelle urine, dimostrando quindi un'assenza di differenze significative nell'assorbimento ed escrezione di glifosato nei due gruppi di trattamento, ma suggerendo piuttosto un effetto di bioaccumulo del glifosato proporzionale al tempo di trattamento.

I risultati mostrano inoltre che i GBHs, anche a dosi considerate sicure e dopo un periodo relativamente breve di esposizione (equivalente nell'uomo a un'esposizione dalla vita embrionale fino ai 18 anni), possono alterare alcuni importanti parametri biologici, in particolare relativi allo sviluppo sessuale, alla genotossicità e al microbioma intestinale, soprattutto durante lo sviluppo. Più specificamente, nei ratti trattati con GBHs i risultati hanno mostrato alterazioni statisticamente significative del microbioma intestinale, sopra durante lo sviluppo, e un'alterazione di alcuni parametri dello sviluppo sessuale, specialmente nelle femmine. Per quanto riguarda la genotossicità, è stato osservato un aumento statisticamente significativo di micronuclei nelle cellule del midollo osseo, in particolare nelle prime fasi della vita.

Sui risultati dello studio pilota sono già disponibili online tre articoli, pubblicati a fine maggio dalla prestigiosa rivista scientifica *Environmental Health*, e contenenti i dati sugli effetti sul microbioma e sui biomarker espositivi. I dati sui parametri riproduttivi e sulla genotossicità sono attualmente in fase di *peer review* e saranno presto pubblicati.

Ora è più che mai necessario confermare ed estendere le prime evidenze emerse, e dare risposte definitive alle domande sugli effetti sulla salute dei GBHs, inclusi quelli cancerogeni. A tal fine l'Istituto Ramazzini, con il supporto di altri istituti e università indipendenti di tutto il mondo, ha lanciato una campagna di *crowdfunding* per finanziare il più gran-



de studio integrato a lungo termine sugli effetti del glifosato, che richiede un budget minimo di cinque milioni di euro. Qualsiasi sia il suo esito, questo studio potrà finalmente fornire alle agenzie regolatorie e ai decisori politici solidi risultati indipendenti, ottenuti con un progetto di ricerca condiviso. Risultati sui quali basare le valutazioni dei rischi e le scelte, incluso il rinnovo dell'autorizzazione della licenza per il glifosato, che in Europa scadrà nel 2022. ■

La guerra vinta di Dewayne

di Luca Mennuni

Sentenza storica a San Francisco: un tribunale ha stabilito che il glifosato è la causa del tumore che sta uccidendo, a 46 anni, il giardiniere Dewayne Johnson. Ora la Monsanto dovrà risarcirlo per 289 milioni di dollari. Ecco la storia dell'uomo che ha sfidato la multinazionale

Quanto vale la vita di un malato terminale di cancro? Chi causa la malattia di un uomo, come può risarcirlo? Il dibattito è entrato da tempo anche nelle aule di tribunale. Tra gli anni Novanta e i primi anni Duemila, ad esempio, le multinazionali del tabacco sono state chiamate più volte alla sbarra, in alcuni casi con condanne eclatanti.

Nel film *Thank you for smoking* (2005), un lobbista che lavora per Big Tobacco cerca di comprare il silenzio di un malato d'eccezione. Nella pellicola Mr. Marlboro, ex testimonial pubblicitario, contrae un tumore ai polmoni e vuole testimoniare contro i signori della nicotina. Ma Nick Naylor, il protagonista che si batte per la difesa del fumo, riesce a comprare il suo silenzio, attraverso un dialogo tragicamente esilarante, sventolando davanti al malato terminale una cascata di mazzette di biglietti verdi. Ammontare della somma? Imprecisato. Dunque, rimane l'interrogativo. Quanto vale la vita di un malato terminale di cancro? E se chi causa la malattia nega le proprie responsabilità, quanto deve essere condannato a risarcire in caso di accertamento del danno?

Nella realtà, e non nella finzione cinematografica, lo scorso agosto un tribunale di San Francisco ha condannato la Monsanto, colosso dell'agrochimica di recente acquisito dalla Bayer, a versare 289 milioni di dollari per il male inarrestabile che condurrà alla morte un giardiniere statunitense. Un male causato da un prodotto chimico, un erbicida. Giornali e tv di tutto il mondo ne hanno parlato. Le immagini ritraevano



un uomo in lacrime con escoriazioni e ulcere evidenti sulla pelle. Dewayne Johnson, 46 anni, ha fatto causa alla multinazionale statunitense dopo aver contratto

Spruzzare il Round Up per lui era quasi routine. Così nel 2014 ha contratto un linfoma non-Hodgkin.

un linfoma non-Hodgkin, un tumore del sistema linfatico, a causa dell'utilizzo di un erbicida a base di glifosato, il *Roundup*, che la Monsanto ha brevettato negli anni Settanta. Si tratta della prima sentenza per un simile procedimento legale.

Dewayne ha lavorato per anni come giardiniere nelle scuole di cui era custode nella cittadina di Benicia, sulla costa californiana. Spruzzare quel diserbante sulla vegetazione da estirpare era quasi una routine, che naturalmente lo esponeva al contatto con la sostanza chimica. Lo faceva anche trenta volte in un anno. Perché avrebbe dovuto avere qualcosa da temere? Dopotutto l'utilizzo del glifosato è stato approvato in 130 Paesi. Tra l'altro, nel 2001 il brevetto è scaduto e ciò ha permesso di farlo diventare uno degli erbicidi più diffusi al mondo.

Ma nel 2014 arriva l'infausta diagnosi per il giardiniere. Il suo cancro, dicono i medici che lo seguono, non gli permetterà di vivere ancora a lungo: pochi mesi e dovrà congedarsi dai figli piccoli e dalla moglie. Che, magra consolazione, non lascerà nell'indigenza, visto il risarcimento record di cui è beneficiario.

La sentenza dice che il glifosato ha contribuito a farlo ammalare e che la Monsanto non lo ha avvisato



ha causato il cancro del signor Johnson». Dunque la Monsanto «continuerà a difendere questo prodotto, che ha una storia di 40 anni di uso sicuro e continua ad essere uno strumento vitale, efficace e sicuro per gli agricoltori e non solo». Tuttavia, la sentenza del tribunale di San Francisco mette in dubbio proprio questo aspetto della vicenda. I legali di Johnson hanno portato come prova contro la Monsanto la corrispondenza via e-mail di alcuni suoi dirigenti che, negli anni, avrebbero puntato a tenere nell'ombra gli studi che ritenevano nocivo il prodotto chimico, mettendo invece in evidenza le ricerche favorevoli. Tra queste ultime, un numero imprecisato sarebbe stato commissionato dalla stessa multinazionale statunitense. In un quadro simile, pesa senza dubbio il parere dell'Oms, che nel 2015 ha inserito il glifosato tra le sostanze "probabilmente cancerogene". Su un altro versante, invece,

l'Agenzia europea delle sostanze chimiche ha stabilito nel 2017 di non ritenerlo una sostanza cancerogena, in assenza di sufficienti prove per stabilirlo. Tant'è che l'erbicida continua a essere commercializzato come sempre, anche in Italia.

Insomma, la disputa non è arrivata ad una conclusione. Rimane la sentenza a favore dell'agricoltore californiano su cui si sono accesi d'un colpo i flash dei fotoreporter e le telecamere di tutto il mondo. Johnson ha dichiarato di essersi sentito ignorato dalla Monsanto quando, dopo essersi inzuppato di erbicida a causa di un guasto tecnico all'innaffiatore, ha chiamato il loro call center, senza però ricevere spiegazioni esaustive. Fu il suo datore di lavoro a metterlo in guardia sul pericolo che correva e a spingerlo alla denuncia. La giuria ha tenuto conto del fatto che l'uomo non avesse a disposizione avvertenze chiare sui rischi che correva. Ora Johnson è consapevole che non potrà prendersi cura della propria famiglia, come ha dichiarato al processo, asciugandosi le lacrime con le mani martorate dal cancro. Sua moglie Araceli gli è stata accanto in aula. E neanche il maxi indennizzo potrà farle dimenticare, come ha testimoniato al giudice, i tormenti del marito che piangeva di notte sperando che lei non se ne accorgesse. ■

sui possibili rischi legati all'utilizzo dell'erbicida.

Le fasi giudiziarie si sono susseguite come in un giallo carico di suspense. E, a quanto pare, non è stata ancora scritta la parola fine sulla vicenda, perché la Monsanto ha annunciato che farà appello. Intanto dovrà far fronte a numerose altre richieste di risarcimento dovute ai presunti danni causati dal glifosato. E ora che un concreto spiraglio legale si è aperto con la condanna in California, si accende un'aspettativa di indennizzo per centinaia di altre cause legali. La Bayer, che ha acquisito la società nel giugno 2018, solo due mesi prima della sentenza multimilionaria, non dorme sonni tranquilli. Intanto afferma che "sulla base di prove scientifiche e decenni di esperienza pratica con l'uso del glifosato, Bayer ritiene che il glifosato sia sicuro e non cancerogeno". La Monsanto ha finora guadagnato quattro miliardi di dollari all'anno dalla commercializzazione del *Roundup* e simili, una sostanziosa voce di bilancio messa in discussione dalla vicenda del giardiniere californiano e dal seguito di contestazioni legali che potrebbe generare.

Scott Partridge, vicepresidente della società, pur esprimendo solidarietà a Johnson e alla sua famiglia, ha affermato che la decisione della corte «non cambia il fatto che più di 800 studi scientifici e recensioni sostengono che il glifosato non causa il cancro e non

Intanto l'erbicida continua a essere commercializzato come sempre, anche in Italia

L'enigma della

Il mito di Prometeo tra orgoglio e vergogna

di **Stefano Dumontet**

Ultimo tentativo di affermazione umana o passo conclusivo verso l'alienazione dalla Natura?

Il dibattito sulla clonazione in questi anni sembra aver conquistato stabilmente i mass media e il grande pubblico.

Attorno a questo tema si scontrano visioni molto differenti della nostra società e del destino della tecnica, si suscitano emozioni e timori, si azzardano teorie e previsioni. Per comprendere appieno quali siano le pulsioni e le stratificazioni culturali che soggiacciono alle scelte e agli orientamenti attuali circa lo sfruttamento delle nuove possibilità applicative offerte dalle biotecnologie, bisogna considerare due contrapposte tensioni che animano l'uomo moderno, in grado di dispiegare un ineguagliato sapere tecnico: l'orgoglio prometeico e la vergogna prometeica.

La vergogna prometeica (espressione coniata da Anders nel 1956) illustra bene il sentimento d'inferiorità e imbarazzo percepito dall'uomo quando confronta se stesso con le realizzazioni pratiche del suo sapere tecnico-scientifico. Da un punto di vista strettamente ontologico, gli oggetti prodotti dall'uomo possono assumere un valore maggiore di quello che l'uomo assume ai suoi stessi occhi.

La tecnica e la vergogna prometeica

Tra tutti gli oggetti, i soli in grado di suscitare la vergogna prometeica sembrano essere quelli capaci di competere con l'uomo nella realizzazione di operazioni complesse: le macchine ad alta tecnologia che popolano il nostro mondo percettibile. Le stesse macchine tra le quali si annoverano gli strumenti computazionali in grado di umiliare l'uomo battendolo a scacchi. Queste non solo modificano la nostra vita pratica e di relazione, ma ci obbligano a scegliere un nuovo palcoscenico su cui esercitare le nostre pulsioni autorappresentative.

Il principio meccanicistico, che spiega il vivente negli stessi termini descrittivi propri alle macchine, diviene oggi lo strumento che permette di trasformare gli organismi in "macchine biologiche". Anche se con significative differenze tra paesi di tradizio-

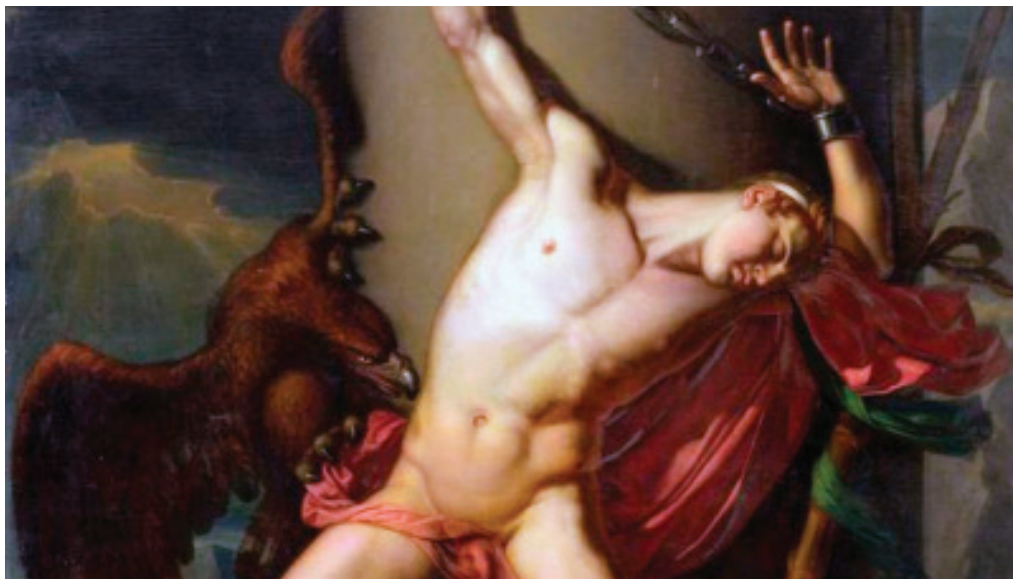


clonazione

ne cattolica e protestante, il processo che nel 1996 dette la vita a Dolly (il primo mammifero clonato con successo da una cellula somatica), così come la messa a punto delle tecniche che permettono di controllare le cellule staminali umane, vennero accolti da un'ondata di emozioni contrastanti, trasformatisi man mano in interesse ed entusiasmo. La rapida assuefazione alle novità biotecnologiche fa

uomo compreso, sono così definiti come epifenomeni dei propri geni, e in definitiva come l'espressione di un agente non intenzionale in grado di conferire tutte le caratteristiche della vita.

Al contrario, ogni applicazione tecnologica produce oggetti che si definiscono come prodotti di un agente intenzionale: è l'uomo che realizza gli oggetti attraverso l'esercizio delle sue capacità tecniche.



Sul piano individuale, chiunque si contrapponga alla tecnica e cerchi di limitare le realizzazioni pratiche delle sue potenzialità teoriche viene identificato come antagonista del benessere sociale

*Jean Louis César Lair:
La tortura di Prometeo (1819)*

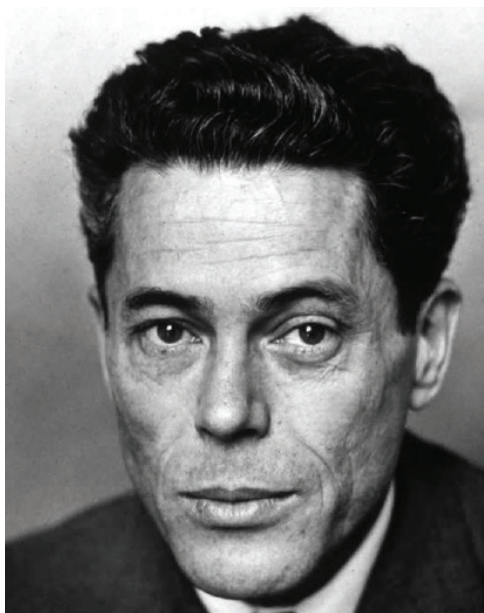
sì che l'etica e i suoi principi finiscano per apparire come fastidiose, inutili pastoie al progresso scientifico e sociale. Il problema della clonazione degli esseri umani ne è l'esempio paradigmatico.

Qual è dunque il substrato culturale che spinge e sostiene l'applicazione delle tecniche biologiche e rimuove barriere etiche che sembravano incoercibili? Per cercare di dare risposta a questo interrogativo bisogna considerare come la moderna biologia neghi all'individuo, indipendentemente dall'unità tassonomica che lo descrive, la caratteristica di unità fondamentale della vita. Questa è identificata con il gene, o meglio con l'insieme dei geni di cui l'organismo è portatore. L'organismo diviene così un semplice contenitore di geni, caratteristica che appare ancor più importante di quella, già riduttiva, che fa dell'organismo la semplice espressione dei suoi geni. I viventi,

Bisogna a questo punto chiedersi se la nostra esperienza culturale – e qui si intende quella che ha portato alla nascita e all'affermazione della civiltà occidentale – sia al termine del suo percorso. E tutto ciò non per mancanza di vigore o per successivo esaurimento delle sue potenzialità, quanto per la brusca, improvvisa e definitiva battuta d'arresto determinata dall'aver condotto la propria pulsione autorappresentativa in un vicolo cieco. Vicolo cieco in fondo al quale la macchina, prodotto di un agente intenzionale, diviene il principio ermeneutico dell'uomo, ma non una macchina qualsiasi, quanto piuttosto una "macchina biologica".

L'uomo come agente intenzionale

L'uomo tenderebbe ad autorappresentarsi specchiandosi nell'agire di un agente intenzionale e ri-



dall'alto:
Jacques Monod, Günther
Anders, Friedrich Nietzsche



fiutando di riconoscersi nell'azione di un agente non intenzionale.

Questa osservazione genera però una contraddizione: la "macchina" è oggi il principio esplicativo del vivente, i processi metabolici vengono definiti come "macchina metabolica" e l'organismo nella sua interezza è considerato "la più perfetta delle macchine". Da relativamente pochi anni la "macchina biologica" non è più un effetto "del caso e della necessità", secondo l'interpretazione di Monod, o di spinte evuzionistiche, ma è una struttura di cui l'uomo ha modificato i più delicati meccanismi che presiedono alle sue funzioni vitali. In questo senso la "macchina biologica", da noi riprogrammata, si candida a divenire il principio ermeneutico dell'umano.

La Natura sembra cadere sotto il nostro completo dominio nel momento in cui modifichiamo e progettiamo le funzioni degli organismi viventi, con un processo analogo alla progettazione e costruzione di una macchina inanimata: l'incorporazione di sapere codificato in una struttura programmata per svolgere specifici compiti. La pulsione autorappresentativa trova qui una sua giustificazione "naturale".

La clonazione umana è il momento supremo di questo percorso e diviene il momento del riscatto: l'uomo fa se stesso uguale a sé, al riparo dai capricci del caso e della cieca logica dell'agente non intenzionale. La clonazione umana è anche la fine del nostro paradigma cognitivo, che termina accecato da quella che Nietzsche definisce "ingenuità iperbolica dell'uomo".

Tale ingenuità pone oggi come senso e criterio di valore delle cose non più direttamente l'uomo, bensì i prodotti del suo agire come agente intenzionale: le "macchine biologiche" nella più vasta accezione del termine.

Siamo alla "fine della storia"?

L'ingenuità iperbolica situa l'uomo al di

fuori della Natura, che pur rimane il luogo dove vivere l'incubo di proiettare la propria autorappresentazione mutilata. In ultima analisi l'oggetto di tale proiezione è il mondo delle macchine e il mondo come macchina, la logica computazionale e, in definitiva, la negazione delle passioni e l'esclusione della coscienza dal terreno di analisi della filosofia e della scienza.

Il dualismo cartesiano portato alle sue estreme conseguenze genera una serie illimitata di dualismi che riflettono all'infinito, come in due specchi contrapposti, ogni singola metà in cui l'unità della Natura è stata artificialmente scissa. L'uomo diviene un mosaico di dualismi che cerca disperatamente la sua unità perduta in una Natura resa innaturale dall'espressione delle sue stesse pulsioni autorappresentative. In questo tentativo elimina dolorosamente la parte di sé renitente all'interpretazione riduzionistica, e che rifiuta di essere compresa e limitata nel paradigma meccanicistico.

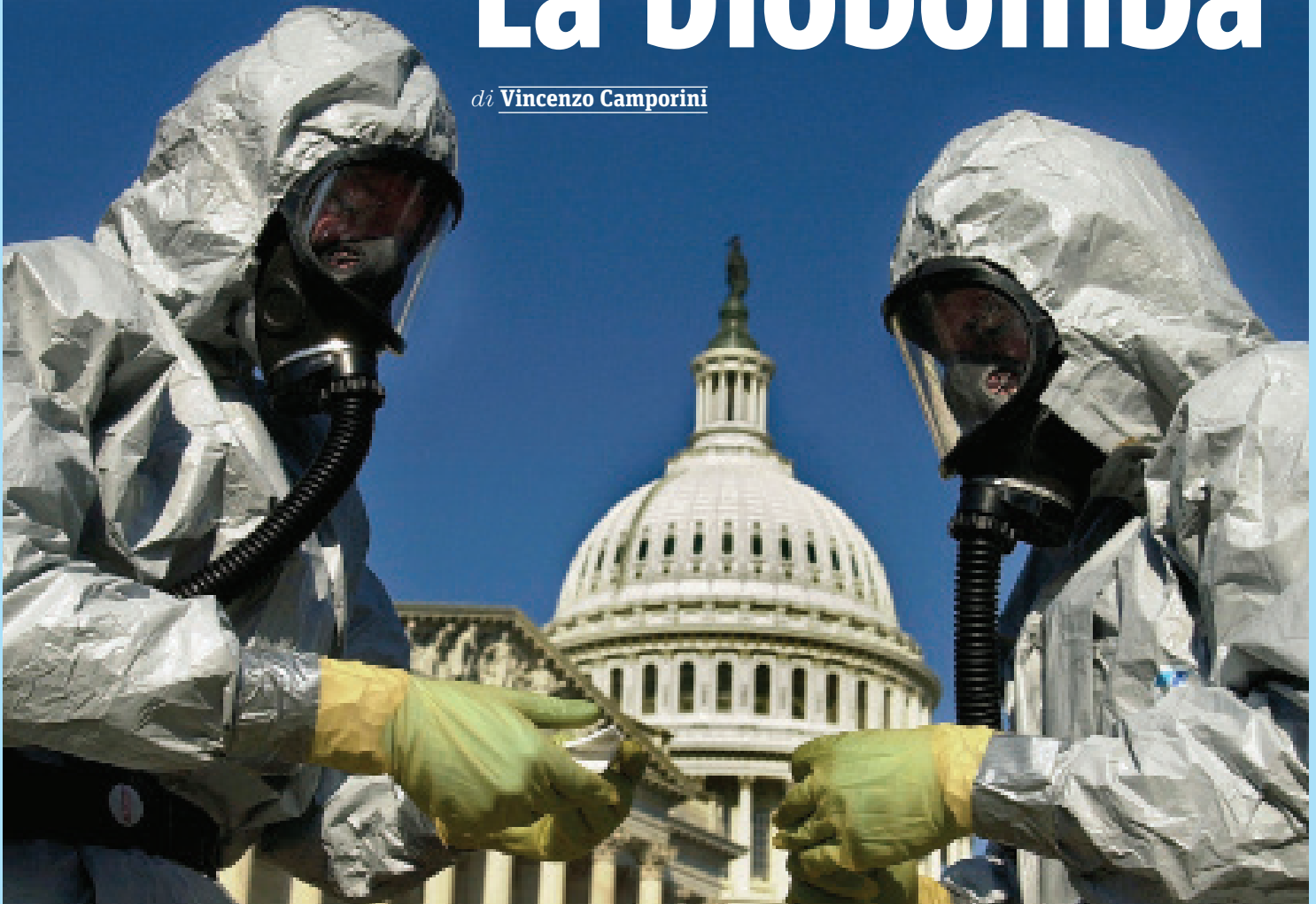
L'illusione di poter comporre questa contraddizione attraverso il controllo dei più intimi meccanismi della vita porta inevitabilmente al desiderio, o alla necessità, di risolvere l'insostenibile sentimento di vergogna prometeica. La clonazione umana è l'unica via per raggiungere quest'obiettivo, l'ultimo tentativo di affermazione del sé e l'ultimo, conclusivo passo sulla strada della definitiva alienazione dalla Natura.

La natura ontologica del clone dovrebbe eliminare ogni residua influenza esterna all'uomo su se stesso e sulle sue origini, modificandone l'essenza in senso iperbolico e allungandone l'ombra su tutto il mondo percettibile.

È l'affermarsi di un progetto antropocentrico che vorrebbe essere biocentrico e che vede, in questa sua intrinseca contraddizione, il suo limite e la sua fine. ■

La biobomba

di Vincenzo Camporini



*Come e perché è ormai
concreto il rischio
di attacchi terroristici
a base di virus e batteri
o di materiale radioattivo.*

*E soprattutto: come
possiamo difenderci.
Un'analisi dell'ex capo
di Stato Maggiore della Difesa*

*Washington, 2001: controlli anti-antrace nei
pressi del Campidoglio, sede del Congresso.*

La conflittualità umana si è avvalsa nei millenni di qualsiasi mezzo atto a causare danni agli avversari, con modalità che vanno da quelle più convenzionali - la violenza fisica in tutte le sue forme - a quelle più "esotiche", di cui oggi la *cyberwarfare* è forse quella più studiata. Lo sviluppo tecnologico ha offerto certamente nuovi e più letali strumenti, fino a giungere alle armi termonucleari, ma spesso ci si trova di fronte a mere evoluzioni di antichi metodi.

Qui ci occupiamo di due esempi di entrambe le tipologie: qualcosa reso possibile solo dalle tecnologie moderne, le cosiddette "bombe sporche", e qualcosa già ampiamente sperimentato in altre forme nel passato, ma che gli sviluppi scientifici più o meno recenti hanno permesso di rendere ancora più pericoloso. Non possiamo peraltro non evidenziare e sottolineare che, nello sforzo di rendere meno disumano il fenomeno bellico, la comunità internazionale, o almeno parte di essa, si è dotata di una serie di regole, norme, convenzioni, che pongono fuori legge numerosi sistemi di armamento, dal-



La stazione metro di Roppongi, dopo l'attentato con gas nervino sarin

le mine antiuomo alle cosiddette bombe a grappolo, a buona parte delle armi chimiche (ma non il cloro e il fosforo bianco); il che riduce alcuni rischi, ma non quello dell'impiego di tali metodi da parte di organizzazioni terroristiche, che ovviamente non si sentono vincolate da questo quadro normativo.

Diamo dunque uno sguardo alla minaccia biologica, cioè quella portata da agenti patogeni, microrganismi come virus a batteri, o tossine come il botulino, che possono essere dispersi negli elementi ambientali dove operano gli obiettivi dell'attacco. Storicamente non si tratta di una novità: basti pensare all'avvelenamento dei pozzi con cadaveri e carogne animali, ampiamente praticato nel passato più o meno lontano, o alla diffusione del vaiolo da parte delle truppe britanniche durante le guerre indiane del Settecento, mediante coperte infette abbandonate alle popolazioni autoctone (anche se il fatto non è del tutto storicamente provato).

Ma fu solo con il primo conflitto mondiale che, da mero espediente tattico, l'arma biologica cominciò a essere considerata

nelle sue possibilità strategiche, a partire dalla Germania con lo sviluppo degli agenti per l'antrace, il cimurro e il colera, e con analoghe attività anche da parte di altri Paesi. Il Protocollo di Ginevra del 17 giugno 1925 metteva al bando questo tipo di armamenti insieme a quelli chimici, ma senza concordare metodi di verifica, e i suoi effetti non furono determinanti, viste le attività di ricerca su tali agenti (e il loro accumulo nel caso l'avversario ne avesse fatto uso, da parte, ad esempio, di Giappone, Gran Bretagna e USA), condotte durante e dopo la Seconda Guerra mondiale.

Si verificò anche un grave incidente in Unione Sovietica nel 1979, quando a seguito del rilascio accidentale di spore di antrace ci furono almeno 66 vittime.

L'Iraq di Saddam, per sua ammissione, disponeva di armi all'antrace, aflatoxine e botulino (proiettili d'artiglieria, razzi da 122 mm, testate di Scud), e i soldati della coalizione dell'operazione *Desert Storm* vennero dotati di equipaggiamenti protettivi. È in ogni caso chiaro a tutti come l'impiego pratico dell'arma biologica presenti delle insormontabili difficoltà di controllo, perfino superiori a quelle relative alle armi chimiche, e che il rischio da parte di chi ne facesse uso di essere colpito dagli effetti induca a non prenderla in considerazione come strumento di offesa; il che non

deve tuttavia impedire di sviluppare tecniche e modalità di difesa, soprattutto in relazione alla possibilità che di tali agenti possano fare uso organizzazioni terroristiche e criminali, come già accaduto nel recente passato. Si possono citare l'uso dell'agente della salmonella da parte dei seguaci di una setta nel 1984 in Oregon, il tentativo di nebulizzare spore di antrace nel centro di Tokyo da parte di sedicenti seguaci del culto Aum Shinrikyo (gli stessi che effettuarono l'attacco con gas sarin nella metropolitana della capitale giapponese il 20 marzo del 1995, causando la morte di 12 persone e l'intossicazione di più di 6mila).

“ *Salmonella diffusa nei ristoranti dell'Oregon, gas sarin nella metropolitana di Tokyo, antrace spedito via posta negli Stati Uniti: il bioterrorismo è ancora più fluido e imprevedibile del terrorismo "convenzionale"* ”

L'antrace venne anche usato negli USA nel 2001, contaminando la posta, con il decesso di cinque persone, e in Gran Bretagna nel 2003, quando sei sospetti terroristi furono trovati in possesso di piccole quantità di ricina.

La protezione contro questi agenti deve necessariamente partire dall'individuazione di un attacco in corso e dall'identificazione della minaccia, tenendo conto di quali possono essere i metodi utilizzati per la diffusione. Questa può essere attuata con la propagazione dell'agente tramite aerosol, anche con mezzi aerei, oppure con l'uso di proiettili e testate missilistiche (anche se l'utilizzo di materiale esplosivo ridurrebbe grandemente il potenziale offensivo, in quanto si valuta che solo il 5% dell'agente contaminante manterrebbe la propria efficacia dopo l'esplosione). Lo stesso individuare che si è in presenza di un attacco biologico non è agevole, in quanto gli agenti sono invisibili, silenti

e non percepibili: solo l'evidenza di una sintomatologia anomala tra la popolazione umana e animale può far scattare l'allarme, cui si può reagire con banali misure di igiene, trattamenti medici specifici e vaccinazioni generalizzate. Un'ultima nota su questo specifico aspetto: nonostante esistano vaccini contro l'antrace, la febbre Q e altre patologie, nessuna agenzia governativa o intergovernativa ha mai raccomandato una vaccinazione preventiva di massa.

Veniamo ora alle cosiddette "bombe sporche": con questo termine si intende un ordigno esplosivo caricato con materiale radioattivo di varia natura. Il meccanismo è semplice: l'esplosione della bomba ovviamente non darebbe l'avvio a nessuna reazione a catena, ma si limiterebbe a disperdere nell'ambiente, nel raggio d'azione dell'esplosione, le particelle del materiale radioattivo, che contaminerebbe l'ambiente per tempi più o meno lunghi, a seconda del materiale usato.

È evidente che questo tipo di bomba non ha alcun interesse militare, in quanto i suoi possibili effetti non presentano alcun

valore tattico; ma sono invece crescenti le preoccupazioni per un suo utilizzo da parte di gruppi terroristici, per azioni che avrebbero uno straordinario impatto emotivo ed economico. Approvvigionarsi del materiale necessario non è un'impresa impossibile: si tratta di reperire una relativamente piccola quantità di isotopi radioattivi normalmente impiegati in ambito medico e industriale, o comunque per scopi civili, come l'americio-241, il californio-252, il cesio-137, il cobalto-60, l'iridio-192, il plutonio-238 o lo stronzio-90. Mentre il sistema di controlli per il materiale fissile di uso militare e per le centrali nucleari è tale da essere di difficile se non impossibile elusione, quello per il materiale utilizzato negli ambiti della vita quotidiana appare molto più blando e vulnerabile, al punto che studi risalenti al 2003 e al 2004 indicano che in Europa ogni anno si verificano 70 casi in cui una sorgente radioattiva venga persa, abbandonata o rubata.

Si cita al riguardo il caso di tre boscaioli georgiani che nel 2001 si imbarcarono in un generatore termoelettrico alimentato

Wmd, storia di un terribile acronimo

Il fondo del vaso di Pandora, il suo contenuto più letale: la distruzione cieca e indiscriminata è il segno particolare che accomuna le armi di distruzione di massa, che siano esse nucleari, chimiche o biologiche.

L'espressione "armi di distruzione di massa" (dal secondo dopoguerra indicate spesso con l'acronimo Wmd, *weapon of mass destruction*) fu usata per la prima volta nel dicembre 1937 da William Cosmo, arcivescovo di Canterbury, durante un'omelia incentrata sui bombardamenti aerei tedeschi a Guernica.

Ripresa dalla stampa inglese, la definizione divenne ancor più drammaticamente attuale nel 1945, quando i bombardamenti atomici su Hiroshima e Nagasaki rivelarono al mondo intero l'enorme potenziale distruttivo degli ordigni nucleari. La troviamo poi esplicitata nella prima risoluzione approvata dall'Assemblea delle Nazioni Unite, in cui furono poste le premesse per la creazione dell'Unaec (United Nations Atomic Energy Commission), antenata dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica, fondata nel 1957 come organismo autonomo sotto l'egida Onu.

Per quanto riguarda specificamente le armi biologiche e tossiniche, associate o meno a vettori missilistici, l'impegno alla non proliferazione è stato formalizzato in un accordo internazionale, denominato Btwc (*Convention on the prohibition of the development, production and stockpiling of bacteriological and toxin weapons and on their destruction*), firmato contemporaneamente a Washington, Londra e Mosca il 10 aprile 1972. Ad oggi aderiscono 169 Paesi, ma non tutti oltre a firmare hanno ratificato; inoltre l'assenza di qualsiasi sistema formale di verifica e monitoraggio ha limitato l'efficacia della convenzione.





QUEL GIORNO CHE SHOKO FECE STRAGE NELLA METRO DI TOKYO

“Il culto dell’inferno” : con questo titolo nel 1995 Time dedicò la sua copertina a Shoko Asahara, leader della setta Aum Shinrikyo (Suprema Verità), responsabile dell’attacco compiuto il 20 marzo di quell’anno in due stazioni della metropolitana di Tokyo.

Il gas sarin, ottenuto da un improvvisato laboratorio chimico celato in un appartamento, uccise 12 persone e ne intossicò oltre seimila. Le conseguenze furono relativamente limitate per la scarsa quantità e qualità del sarin.

Gli autori dell’attacco furono subito arrestati e Aum Shinrikyo annientata; le condanne a morte di Asahara e altri sei adepti sono state eseguite il 29 giugno 2018.

Dagli Sciti ai Tartari fino a Shiro Ishii, quando la guerra usa il contagio

I primi a usare agenti biologici nell’ambito di un conflitto furono gli Sciti, popolazione nomade e guerriera dell’Asia centrale, come racconta Erodoto nel IV Libro delle *Storie*. Le loro frecce erano intrise di un composto a base di serpenti velenosi in putrefazione, sterco e sangue; chi scampava alla ferita doveva poi vedersela con infezioni quasi sempre letali da batteri anaerobici. I Greci chiamavano quell’intruglio assassino *skyticon*, a indicarne l’origine, o *toxicon* (da *toxon*, arco). L’etimologia di “tossico” rimanda dunque alle armi avvelenate degli antichi “signori delle pianure”.

Il primo resoconto dettagliato di un bioattacco è però del 1348, anno in cui l’epidemia di peste che sterminò un terzo della popolazione europea era all’apice. Si deve al fiorentino Matteo Villani, che narra come il morbo infuriasse in Crimea già dal 1346: lì i Tartari, prima di togliere l’assedio alla città genovese di Caffa, avevano catapultato cadaveri di appestati oltre le mura. Ancora oggi gli storici individuano in questo episodio uno dei focolai della pandemia trecentesca, oltre che primo esempio di uso di agenti biologici come arma “non convenzionale”.

Nei secoli successivi, con l’avvento delle armi da fuoco e dell’artiglieria pesante, l’arma biologica passa in secondo piano, ma resta oggetto di esperimenti rivolti a potenziarne la letalità. Sembra comunque che la diffusione del vaiolo

nel Nuovo Mondo, principale responsabile dello sterminio dei nativi, sia stata agevolata dal frequente “dono” da parte di Pizarro di coperte infette ai dignitari Inca. Esempio recepito nel Settecento dal generale inglese Amherst, che durante la campagna di conquista del Delaware offriva ai capi delle tribù indiane, come “atto di amicizia”, coperte al vaiolo.

L’episodio più terribile della storia recente è la sperimentazione compiuta dalla Divisione 731 dell’esercito giapponese, guidata dal generale e chirurgo Shiro Ishii, sui cinesi della Manciuria occupata: dal 1937 al 1945 almeno 400mila civili furono uccisi da epidemie di peste, vaiolo, tifo, colera, carbonchio, antrace, meningite, tularemia provocate mediante sganciamento di biobombe su villaggi e sorgenti d’acqua, distribuzione di cibo e indumenti infetti alle popolazioni stremate, o rilascio massivo di ratti.

Le sperimentazioni (dai biotest americani nel Sud Pacifico al lancio del programma sovietico *Biopreparat*) continuarono in sordina nel secondo dopoguerra: l’equilibrio di forze nel bipolarismo Est e Ovest si giocava anche sulle bioarmi.

La caduta del Muro sembra aver fermato il riarmo biologico nei due blocchi, ma resta aperta la questione dei Paesi non firmatari di convenzioni, da alcuni Stati del Medio Oriente all’India, e naturalmente del bioterrorismo. ■

con stronzio-90, utilizzato per dare energia a un radiofaro in zona remota, se ne impadronirono senza precauzioni e nel giro di ore iniziarono a manifestare gravi sintomi di contaminazione, con esiti mortali. In effetti, anche disponendo di quanto necessario, confezionare una bomba di questo tipo comporta grandi difficoltà, con inevitabili gravissimi rischi per i manipolatori e per chi dovesse occuparsi del suo trasporto all’obiettivo; ma un gruppo terroristico votato alla morte potrebbe non curarsene.

Come precedentemente accennato, se una bomba venisse fatta esplodere in un centro urbano, gli effetti immediati sarebbero molto limitati, ma quelli causati dalla contaminazione dell’area sarebbero assai pesanti e duraturi nel tempo (lo stronzio-90 ha un’emivita di quasi 29 anni, altri isotopi superano il secolo e ben oltre): si immaginino le conseguenze di un’esplosione nel centro di Manhattan o nella City di Londra, che dovrebbero essere abbandonate per decenni. Si tratterebbe certo di un risultato molto appetibile per un gruppo terroristico; perciò anche se la sua probabilità è oggettivamente molto bassa, risultano assai giustificati gli sforzi per rinforzare su base internazionale le metodologie di controllo, e per sensibilizzare le opinioni pubbliche e i decisori politici.

La crescente complessità delle odierne organizzazioni sociali, che offrono ai cittadini servizi e garanzie un tempo impensabili, fa nascere tuttavia nuove vulnerabilità multiformi, di cui quelle citate sono solo due esempi fra quante che vengono raramente prese in considerazione; è necessario al contrario affrontarle con assoluta chiarezza di idee, per prevenirle e per dare sostanza alla resilienza delle nostre società. ■

Dentro il sistema

Riccardo Mazzoni



Leggere Popper come fosse un biologo

Per cercare di comprendere l'evoluzione – o meglio l'involuzione – che stanno subendo le democrazie occidentali dopo gli anni impetuosi della globalizzazione, può aiutare in modo significativo una rilettura attenta di un testo del filosofo Karl Popper uscito nel 1944, sul finire della Seconda Guerra mondiale. Quel saggio si intitolava *La società aperta e i suoi nemici*, ed è sorprendente la sua estrema attualità.

Le dinamiche politiche degli ultimi anni, sia nell'America di Trump che nell'Europa stravolta dalla crisi del welfare e dello stesso liberismo sociale, sono infatti caratterizzate dal comparire sulla scena di nuovi movimen-

ti capaci, cavalcando l'onda della rabbia diffusa e della paura dell'altro – leggi: immigrazione non governata – di lucrare un cospicuo dividendo elettorale ai danni dei partiti tradizionali. Per cui il bipolarismo destra-sinistra



o,

per citare le due grandi famiglie politiche europee, Popolarismo-Socialdemocrazia è stato progressivamente disgregato dalle cosiddette “terze forze” di matrice populista, in grado di pescare trasversalmente nei vecchi bacini elettorali altrui. Siamo entrati, insomma, in una terra sconosciuta in cui si sono perse le bussole consuete e si naviga necessariamente a vista.

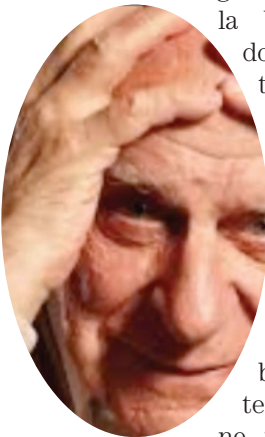
Per descrivere questo fenomeno, si è parlato di una competizione in atto tra i difensori della “società aperta”, ritenuta l'unica capace di rispondere con la modernità alle sfide in atto, e i fautori invece della “società chiusa”, come ri-

torno salvifico al piccolo mondo antico dei nazionalismi. In Italia questo scontro sociale è stato esasperato in primo luogo dall'impatto dei flussi migratori e dall'impoverimento dei ceti medi, col risultato politico della conquista da parte del Movimento 5Stelle di un Sud che agogna il ritorno tout court all'assistenzialismo di Stato, e dell'avanzata della Lega come baluardo anti-immigrazione.

Insomma, oggi il cittadino medio ha paura della “dissoluzione del suo mondo naturale, in cui le norme e le convenzioni sociali apparivano in accordo con la natura e con l'origine della comunità”.

E qui alla difficile scienza della politica viene in soccorso la biologia. Secondo Popper, infatti, “una società chiusa può essere paragonata a un organismo, è un'unità semiorganica i cui membri sono tenuti insieme da vincoli semi-biologici: parentela, vita in comune, pericoli comuni”.

Un piccolo mondo in cui c'erano il lavoro fisso e la pensione baby, il sindacato che ti tutelava, i partiti-chiesa stelle polari di ideologie confliggenti, ma allo stesso tempo rassicuranti. Poi, quei vincoli semi-biologici sono progressivamente mutati in un organismo più complesso, senza che si sia ancora compiuto, per ragioni storiche e culturali, il miracolo del melting pot americano. E quindi si invocano protezionismo e muri, respingimenti di massa e chiusura dei confini. Più che all'Europa comunitaria di Bruxelles e del sogno dei Padri Fondatori, si guarda al cartello populista di Visegrad. ■



Agroalimentare

Una legge per il made in Italy

È stato presentato al Senato – prima firma Fattori (M5S) – un disegno di legge sulla produzione agroalimentare nazionale, che nasce dall'esigenza di tutelare in maniera adeguata le eccellenze del nostro Paese. L'importo dei prodotti agroalimentari destinati al mercato finale del consumo è attualmente stimato in circa 171 miliardi di euro, con un'incidenza del 10,6% sul PIL complessivo. Il ddl dispone che sulle confezioni dei prodotti agroalimentari nazionali siano riportate le diciture “realizzato interamente in Italia” o “100 per cento *made in Italy*”.

Vaccini

Un'interrogazione sulla ricerca

In un'interrogazione presentata l'11 ottobre, la deputata Sara Cunial (M5S) ha chiesto al Governo se intenda adottare iniziative per finanziare un progetto di ricerca pubblico per vaccini *aluminium free*, in modo da valutare anche la neurotossicità degli adiuvanti contenuti nei vaccini. L'interrogazione cita il virologo Giulio Tarro, secondo il quale “bisognerebbe fare un'anamnesi di ogni caso, capire qual è la storia di ogni paziente”. L'interrogante ricorda che l'Onb ha aperto un confronto sull'argomento, chiedendo a esperti di fama internazionale di contribuire al progresso delle conoscenze nel settore.

Unione Europea

L'Ordine sbarca a Bruxelles

L'Onb, su mandato del Presidente D'Anna, ha chiesto l'accreditamento al Registro per la Trasparenza presso la Commissione e il Parlamento Ue, in quanto ente pubblico. Ciò contribuirà ad avviare relazioni per la definizione delle politiche comunitarie e rappresentare così gli interessi dei biologi. I referenti dell'Onb prenderanno parte a audizioni pubbliche e dibattiti organizzati dalle istituzioni comunitarie. L'Ordine offrirà consulenze su ambiente, concorrenza, istruzione, pesca e acquacoltura, energia, mercato interno, ricerca e tecnologia, sanità e sicurezza alimentare.

L'alimento del mese

Proprietà nutrizionali e versatilità della castagna, frutto autunnale per eccellenza

Quant'è ricco il pane dei poveri!

di Annalisa Barbagli

Aggiudicare dal prezzo esorbitante delle caldaroste in vendita agli angoli delle strade, si fatica a credere che in un passato non troppo remoto le castagne si definivano "pane dei poveri". Il frutto e i suoi derivati, *in primis* la farina, hanno infatti avuto un ruolo decisivo per la sopravvivenza di alcune popolazioni submontane, in particolare nell'Appennino Tosco-Emiliano e in Lunigiana. Oggi invece la farina è quasi un prodotto di nicchia, sia per la difficoltà e quindi l'alto costo della raccolta, sia per la mancata industrializzazione della filiera. Albero grande e longevo, il castagno (*Castanea sativa*) è presente con diverse cultivar in tutta l'area mediterranea e in buona parte dell'Europa meridionale, ma il paese in cui è più diffuso è senz'altro l'Italia. L'altezza varia dai 10 ai 30 metri, senza contare un leggendario gigante verde come il "Castagno dei Centro Cavalli", che svetta per 57 metri ed è considerato l'albero più vecchio d'Europa: patrimonio Unesco

dal 2008, si trova a Sant'Alfio, nel Parco Regionale dell'Etna, e secondo le stime del botanico Bruno Peyronel potrebbe avere più di tremila anni.

Anche negli esemplari "normali" le chiome sono maestose e molto ramificate; in giugno si coprono di fiori, seguiti dopo la fecondazione dai frutti (in genere tre o quattro, ma fino a sette per riccio), chiusi in un involucro spinoso che in ottobre-novembre si apre lasciando intravedere il contenuto.

Sono alberi generosi, i castagni, e un tempo di loro, un po' come del maiale, si utilizzava tutto: il tannino sintetizzato dalla corteccia per conciare le pelli, le foglie secche come lettiera per gli animali, i tronchi come materiale da costruzione o intaglio, i rami e il legname minuto per il camino o per gli essiccatoi delle castagne stesse. Perché per trasformarsi in farina i frutti devono essere prima essiccati, e tuttora in molte zone dell'Appennino settentrionale e centrale vige il metodo tradizionale, con fuoco di

legna di castagno.

Il miele che si ricava durante la fioritura si caratterizza per la fluidità, l'aroma vegetale con nota legnosa, il colore scuro – in certi casi quasi nero – con intense sfumature color ambra. Il sapore è più deciso e meno dolce di altri mieli, con tipico retrogusto amaro-gnolo. Tornando alla tradizione, la lunga conservazione del frutto intero prevede la *novena*, un procedimento che come dice il nome dura esattamente quanto alcuni riti di preghiera del calendario cattolico. Le castagne vanno messe in ammollo, scartando subito quelle che vengono a galla perché già guaste; ogni giorno, per quattro giorni, l'acqua va cambiata per metà, poi il quinto giorno va cambiata tutta, il sesto e settimo giorno di nuovo per metà, l'ottavo completamente. Larve e parassiti muoiono per mancanza di ossigeno, e al contempo nei frutti ha luogo una leggera fermentazione, che ne permette appunto la conservazione. Al nono giorno le ca-



stagne si scolano e si allargano su un panno, in luogo areato; durante l'asciugatura, che dura una decina di giorni, vanno smosse ogni tanto, scartando quelle nere e mollicce che erano comunque già destinate a guastarsi prima dell'ammollo. Una volta persa ogni traccia di umidità, i frutti si conservano in un sacchetto forato, in cui possa circolare l'aria, pronti finalmente a diventare squisite caldaroste.

Veniamo ora alle proprietà nutrizionali (*vedi tabella*): le castagne contengono più carboidrati della maggior parte degli altri frutti a guscio (il doppio rispetto alle noci, quasi dieci volte più delle nocciole), con un ottimo contenuto di carboidrati complessi e in particolare di amido, tanto da essere utilizzate per la produzione di farina. Hanno inoltre un contenuto di

Valori nutrizivi

	Per 100 g
Energia	1482 kJ 351 kcal
Grassi	3,9 g
di cui saturi	0,7 g
Carboidrati	68 g
di cui zuccheri	15 g
Fibre	10 g
Proteine	6 g
Sodio	37 mg

Contenuto di vitamine e minerali

	Per 100 g	% dei Valori nutrizivi di riferimento giornalieri
Vitamina C	15 mg	19%
Vitamina B1	0,35 mg	32%
Vitamina B6	0,66 mg	47%
Acido pantotenico	0,9 mg	10%
Folati	110 µg	55%

Ferro	2,4 mg	17%
Potassio	990 mg	50%
Magnesio	74 mg	20%
Rame	0,65 mg	65%
Manganese	1,2 mg	60%

I valori nutrizivi di riferimento sono le necessità giornaliere di vitamine e minerali per gli adulti. Nella tabella la quantità di vitamine e minerali è espressa in valore assoluto e in % del fabbisogno giornaliero; ossia, con 100 g di farina di castagne si copre il 19% del fabbisogno di vitamina C, il 32% della vitamina B1, ecc.

Fonte: Usda Nutrient Database

LA RICETTA

Tagliatelle di farina di castagne

La farina di castagne è priva di glutine; quindi – a meno che non si soffra di specifiche intolleranze – per trasformarla in pasta va miscelata con farina di frumento (la comune 00 o, per dare più corpo e consistenza, quella di grano duro). Il condimento per elezione di queste tagliatelle è la ricotta di pecora, ma otterrete un piatto ottimo anche con il classico pesto genovese.

Per 4-5 persone occorrono: 200 grammi di farina di castagne; 200 grammi di semola rimacinata (farina di grano duro); 3 uova; un cucchiaino d'olio extravergine d'oliva.

Per il condimento: 250 grammi di ricotta di pecora, due manciate di parmigiano grattugiato (o pecorino), maggiorana (fresca o secca), pepe di mulinello, sale

Setacciate le due farine sul tavolo, fate la fontana e metteteci le uova intere, l'olio e un cucchiaino d'acqua. Amalgamate con la forchetta e poi

impastate energicamente per una decina di minuti, finché la pasta diventa liscia ed elastica. Raccogliete poi la pasta "a palla", avvolgetela nella pellicola e fatela riposare per almeno mezz'ora a temperatura ambiente; dopodiché dividetela in tre pezzi, che passerete uno alla volta fra i rulli della macchinetta dopo averli stesi un po' con il mattarello. I pezzi "in attesa" vanno conservati nella pellicola finché non arriva il loro turno. Quando le strisce di pasta sono pronte, lasciatele asciugare ben distese per una decina di minuti, prima di passarle fra i rulli dell'accessorio per tagliatelle; in attesa di cuocerle allargatele su un panno leggermente infarinato. A questo punto, setacciate la ricotta in una ciotola ampia, unendo due pizzichi di maggiorana e una macinata abbondante di pepe. Cuocete le tagliatelle in acqua salata in ebollizione (se fresche, bastano poco più di due minuti). Diluite la ricotta con due cucchiaini dell'acqua di cottura. Scolate infine le tagliatelle, versatele nella ciotola con la ricotta e mescolate delicatamente; servitele belle calde, accompagnandole con parmigiano grattugiato.

grassi minore del 4% rispetto al 50-60% degli altri frutti a guscio, un elevato tenore di fibre e un basso contenuto di sodio.

La farina di castagne è una buona fonte di manganese, cofattore di enzimi che facilitano una dozzina di processi metabolici, e partecipa alla prevenzione dei danni causati dai radicali liberi. Contiene anche rame, ferro e fosforo. È poi fonte di folati, che contribuiscono alla costruzione di tutte le cellule del corpo, compresi i globuli rossi, e hanno una funzione fondamentale nella produzione del materiale genetico, così come nel funzionamento dei sistemi nervoso e immunitario; sono inoltre notoriamente indispensabili nel periodo della crescita e per lo sviluppo del feto. Restando alle vitamine del gruppo B, nel patrimonio nutrizionale delle castagne non mancano la B1 o tiamina, fondamentale per la trasformazione in energia dei carboidrati, e la B6, che è essenziale nella

sintesi dei neurotrasmettitori e contribuisce alla fabbricazione dei globuli rossi.

Parlando di castagne, è doveroso infine ricordarci loro "cugini ricchi", i marroni, che provengono da piante non selvatiche, bensì coltivate e modificate con innesti: sono loro – più dolci, grossi e tondeggianti, dalla forma a cuore e con scorza più chiara e striata – che diventano gli squisiti *marron glacé*. Un'altra differenza si nota nell'episperma, la pellicina che separa il frutto dalla scorza, che nelle castagne s'insinua nel frutto e anche dopo la cottura è difficile da rimuovere, mentre nei marroni è liscia e omogenea, più facile da eliminare. Se nel riccio della castagna si possono trovare fino a sei-sette frutti, in quello dei marroni ce ne sono al massimo tre, e negli esemplari più ricercati uno soltanto. Anche per questo i marroni hanno un prezzo ben diverso da quello delle "parenti povere", benché indubbiamente piene di virtù. ■

Il vino Daniele Cernilli

Biodinamica e passione per una Ribolla memorabile

L'universo del vino ormai comprende viticoltori che fanno della sostenibilità ambientale un autentico punto di riferimento. Concimazioni naturali, trattamenti ecocompatibili, vinificazioni con minimo uso di additivi, sono solo alcuni degli aspetti che li caratterizzano. Possono avere la certificazione biologica, che è ormai legge europea, con parametri controllabili piuttosto precisi, ma possono talvolta aggiungere a quella anche le pratiche legate alla filosofia biodinamica, ad esempio, oppure la certificazione, stavolta rilasciata da enti privati, che ne definiscono la "naturalità". Damijan Podversic (www.damijan-podversic.com) è un po' tutto questo, anche se la certificazione "bio", che possiede e che gli permetterebbe di mettere in etichetta la fogliolina verde, preferisce non esibirla; così come, pur adottando pratiche comuni alla biodinamica, non si dichiara seguace delle teorie steineriane e non ama parlare di "vini naturali". Una visione del mondo basata sulla concretezza e non sulle dichiarazioni di principio, che lui porta avanti da quasi trent'anni con grande rigore. Siamo nel Collio, a due pas-

si da Gorizia, vicinissimo a quello che per almeno mezzo secolo fu un arcigno confine di stato con la ex Jugoslavia, che se non era "cortina di ferro" in senso stretto, lo era però nella testa di molti e nei ricordi di chi visse all'epoca una vera e propria guerra civile. Oggi, per fortuna, le cose vanno molto meglio, quel confine non esiste più e quasi non ci si accorge di passare in Slovenia se non per le targhe delle auto che sono leggermente diverse.



Quella che non cambia è la tradizione vitivinicola di questa zona, Collio per gli

italiani, Brda per gli sloveni, ma sostanzialmente unica e riunificata dopo anni di divisione. E da queste parti regna la Ribolla Gialla, il vino della tradizione più classica. Damijan lo produce con tecnica antica, facendo maturare bene le uve, che inizia a raccogliere quando gli altri hanno già finito la vendemmia, e poi fa fermentare quei chicchi bianchi come fossero rossi, lasciando il mosto, e poi il vino a contatto con le bucce e con i vinaccioli per tre mesi. Quando il tutto è avvenuto il vino passa in grandi botti di rovere e lì rimane per ben tre anni. Il risultato è un bianco dal colore dorato intenso, che può essere leggermente opalescente in quanto non filtrato. I suoi profumi ricordano la pesca e l'albicocca, ma anche i fiori di campo; il sapore è intenso e ricco, molto salino e caldo per una buona componente alcolica. Un grande bianco, che non va abbinato con del pesce al vapore, ma con piatti decisi, come il risotto alla milanese o gli spaghetti alla carbonara. Con un carattere che fa pensare a quei cantanti bianchi che cantano il blues, e che hanno l'anima afroamericana. E se bevendolo ascolterete Joe Cocker o Jim Morrison, tutto sarà perfetto. ■



KALYDECO

Il Kalydeco, commercializzato dalla Vertex Pharmaceuticals Inc., è il primo farmaco contro la fibrosi cistica che va a contrastare le cause della malattia, anziché mitigarne gli effetti. Il suo principio attivo è l'Ivacaftor, dosato in blister da 56 compresse da 150 mg rivestite con film, da ingerire intere. Approvato nel 2012 negli Usa e nel

2015 in Italia deve essere prescritto esclusivamente da medici esperti nel trattamento della fibrosi cistica, in base a uno specifico piano di cura. Indispensabile la conoscenza del genotipo – e quindi delle mutazioni di gating – del paziente, da acquisire mediante genotipizzazione accurata e validata.

Nel 2012 è stato approvato negli Usa il Kalydeco, specialità medicinale contenente come principio attivo l'Ivacaftor, farmaco che secondo la maggior parte degli osservatori è destinato a segnare la storia della medicina. Non purtroppo per la diffusione o incidenza sociale della patologia cui è destinato, ovvero la fibrosi cistica, malattia genetica relativamente rara (1/2000-3000 neonati, frequenza che secondo l'European Medicines Agency fa della molecola un "farmaco orfano").

La novità sta nel fatto che l'Ivacaftor ha come oggetto un target molecolare genetico: come afferma la rivista *Medical Letter*, "è il primo farmaco che tratta direttamente la causa della malattia", ovvero il difetto ereditario.

Finora il trattamento della fibrosi cistica era esclusivamente sintomatico; consisteva nel posizionamento di un drenaggio bronchiale, nella somministrazione di antibiotici per le infezioni respiratorie, negli esami per valutare la funzionalità del pancreas e nella somministrazione di vitamine e integratori energetici per i problemi digestivi e nutrizionali, con un'età media di sopravvivenza oltre i 35 anni e un'età attesa di vita di 40 anni.

Come si legge in *Informazione sui Farmaci*, la fibrosi cistica "è caratterizzata da alterazioni della proteina CFTR (*Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator*), canale anionico responsabile del trasporto degli ioni cloruro e bicarbonato attraverso la membrana. La presenza di mutazioni sul gene che codifica per questa proteina-canale porta alla produzione e all'accumulo di muco denso nei polmoni, e ad alterazioni della funzionalità pancreatico e digestiva".

La speranza contro la fibrosi cistica

di **Stefano Cagliano**

Ma c'è un ma: i prezzi di un trattamento sono proibitivi e molti pareri non sono così lusinghieri. Tutta la verità su un medicinale di nuovissima generazione

L'Ivacaftor *in vitro* si è dimostrato in grado di aumentare il trasporto di ioni cloruro, agendo come potenziatore della proteina Cftr.

Autorizzato all'inizio dalla *Food and drug administration*, l'agenzia regolatoria statunitense, e in seguito con procedura centralizzata dall'EmA in Europa, il farmaco ha però un inconveniente, in tutti i Paesi: il prezzo. In Italia, ad esempio, il costo di un anno di trattamento

con 300 mg/die (150 mg 2 volte/die) di Ivacaftor è di circa 236mila euro.

Ma a questo l'industria ha risposto sparando due proiettili, ovvero la rarità della malattia (che insieme alla necessità delle ricerche compiute forma il binomio esplicativo in termini monetari), e il progresso curativo rappresentato dal farmaco.

Prezzo a parte, l'Ivacaftor non è solo oggetto di entusiasmo e speranze, ma anche di pareri discordanti: se la rivista italiana *Informazioni sui farmaci* lo ha definito "novità importante", quella francese *Prescrire International* ha suggerito "*compare before deciding*". Il perché è semplice: "Sul farmaco si sono tratte conclusioni ottimistiche, considerata la sua limitata evidenza di efficacia in trial in cui erano esclusi malati con insufficienze respiratorie molto gravi".

Insomma, se ancora una volta giudicate saranno le persone (nello specifico, quelle malate di fibrosi cistica), l'unico giudice imparziale e affidabile sarà il tempo. E intanto, per la fibrosi cistica come per le altre malattie genetiche, continuano le ricerche per la terapia genica: un tragitto lungo il quale il progresso delle ricerche è testimoniato, tra l'altro, dal fatto che nel 1990 è nata la rivista *Human gene therapy*. Sinora gli studi sono stati condotti su malattie molto gravi e incurabili.

Per alcuni anni questa terapia è parsa difficile da praticare, ma virtualmente esente da pericoli. Così diversi Paesi hanno visto nascere iniziative o centri specializzati. In Italia, per esempio, nel 1995 è nata Telethon per la terapia genica, una *joint venture* tra l'Istituto San Raffaele e la onnipresente Fondazione Telethon per lo sviluppo della ricerca di base, preclinica e clinica, nella terapia genica di malattie genetiche. ■

Una ricerca americana della North Western University di Chicago ha evidenziato come il 12% dei cosmetici venduti online reclamizzi caratteristiche che non ha

Attenti alle creme online (e a quelle asiatiche)

di Elena Penazzi

È molto frequente porsi domande sulla composizione dei cosmetici e sulle differenze tra prodotti che possono essere pagati 10/20 volte di più o di meno a seconda di dove si acquistano. Forse più che la composizione del cosmetico, occorre primariamente analizzare le caratteristiche dei cluster di acquirenti che scelgono uno o l'altro canale per gli acquisti di prodotti per igiene e bellezza. I dati più recenti, sviscerati dall'Istituto Piepoli in collaborazione con Cosmetica Italia, dicono che il 35% delle persone compra cosmetici al supermercato almeno una volta al mese e comunque il 58% lo fa almeno cinque o sei volte all'anno. Se a questa percentuale uniamo chi acquista nei supermercati specializzati in cosmetici, canale di vendita in crescita negli ultimi anni, vediamo come una quota consistente – oltre i due terzi degli intervistati – compri cosmetici nella grande distribuzione. A queste tipologie di clienti interessa soprattutto trovare un buon prezzo per un'esigenza ben specifica. Ecco quindi che i cosmetici più cercati al supermercato sono ovviamente i detersivi per corpo e capelli. Se però i clienti devono acquistare prodotti viso, il secondo canale di vendita più riconosciuto e con una percentuale importante, il 31%, è la farmacia. Ciò significa che il consiglio qualificato e la presenza di una figura che conosce approfonditamente il cosmetico ha un peso notevole sull'orientamento d'acquisto. Per quanto riguarda invece la scelta di canale in base alle composizioni dei cosmetici, va ricordato dal 2009 il *Regolamento Europeo 1223/2009* sui cosmetici impone rigide restrizioni e un notevole aumento della sicurezza per ciò che riguarda l'acquisto nei canali tradizionali: grande distribuzione,

farmacia, erboristeria, profumeria, negozi monomarca. La stessa cosa non si può dire invece per quello che riguarda canali non ufficiali. Tra questi occorre ricordare anche l'online, canale che pur essendo in forte crescita racchiude in sé un rischio per quanto riguarda la contraffazione dei prodotti. E non si tratta solo del problema dei prodotti falsi, ma anche delle indicazioni cosmetologiche riportate. Una ricerca americana della North Western University di Chicago ha evidenziato come il 12% dei cosmetici in vendita online vantava la caratteristica di ipoallergenicità senza averla. Per non parlare del mercato illegale di importazione di cosmetici tramite negozi asiatici, i cui prodotti vengono spesso immessi in commercio in Italia privi di etichetta e di certificazione Inci. Inoltre le produzioni asiatiche spesso contengono sostanze vietate dal *Regolamento europeo 1223/2009*: fra questi i cesori di formaldeide, metalli pesanti, toluene, triclosano. Vengono effettuate centinaia di sequestri di tali prodotti, ma è difficile arginare il mercato nero. In generale, possiamo affermare che i canali tradizionali di acquisto per i cosmetici sono sicuri, e che i cosmetici hanno per legge una composizione che è attenta alla salute del consumatore finale. Per ciò che riguarda invece le differenze tra un cosmetico ad alto costo in profumeria o uno con prezzo da discount, la differenza è una somma legata agli ingredienti usati, al tipo di produzione, al marketing e al target cui è destinato quel prodotto.

Di certo il canale di vendita risulta importante quando chi propone un cosmetico conosce le formulazioni e sa "leggere" l'etichetta, e a maggior ragione quando il prodotto è destinato a un uso specifico, come quello di una pelle alterata da problematiche quali dermatiti, arrossamenti, prurito, secchezza, acne: condizioni che richiedono l'utilizzo specifico di prodotti, ma anche di consigli d'uso da parte di un esperto. ■



Hiroshige:
particolare del
Trittico della neve
(1849)

Startup



Il mio laboratorio in un trolley

di Luca Salvioli

Un kit completo per le analisi genetiche racchiuso in una valigetta: è l'idea rivoluzionaria della biologa Ana Rodríguez Prieto

Un laboratorio per l'analisi genetica grande come un *trolley*, di quelli che si possono portare a bordo dell'aereo. A dirla tutta l'aeroporto potrebbe essere davvero uno degli ambiti di utilizzo, non solo in termini metaforici, perché il prodotto che sta per vedere la luce in Trentino-Alto Adige potrebbe rivoluzionare il controllo di qualità in ambito agrifood e la tutela della biodiversità.

L'idea di fondo è rendere la genetica accessibile a tutti, in ogni contesto e in ogni condizione, ovvero limitare i limiti fisici (laboratori ingombranti, oggetti pesanti da spostare) e allo stesso tempo spaziali, per poter effettuare analisi in luoghi non confortevoli. Come ad esempio un aeroporto – e qui torniamo all'esempio di cui sopra – magari di un Paese in via di sviluppo, dove un'analisi può dare un contributo determinante per la lotta al traffico di animali protetti; oppure, in un ambito più legato al made in Italy, semplificare le verifiche sull'agroalimentare, con la possibilità di certificare in maniera più semplice le specificità geografiche dei prodotti.

L'idea si deve ad Ana Rodríguez Prieto, biologa spagnola specializzata in biochi-

mica, originaria di Valladolid. Ana ha un marcato accento iberico ma parla un italiano perfetto, perché da cinque anni vive a Trento: «Sono arrivata per lavorare al Muse, il Museo delle Scienze, perché non avevano un laboratorio di genetica. Inoltre mi interessavano i progetti di ricerca dedicati alla scoperta di nuove specie animali in Africa».

Da qui è nato il suo desiderio di studiare la biodiversità delle foreste tropicali con un laboratorio portatile: «Subito però mi sono resa conto che sul mercato non esistevano prodotti pronti per analisi "in mobilità". – racconta. – Per iniziare serve una batteria, ma soprattutto un oggetto capace di lavorare anche in condizioni

ambientali difficili, certamente non standard. Così, per rimediare a questa mancanza, ho pensato di sviluppare un'attività imprenditoriale».

Funziona spesso così, con le startup: l'idea per avere successo deve intercettare un bisogno. E spesso ci si inciampa per caso, come è avvenuto con *WonderGene*.

La dottoressa Rodríguez Prieto coinvolge nel suo progetto Laura Eccel: anche lei biologa in forza al Muse dove fa da *explainer*, e si occupa di europrogettazione e comunicazione. In quella che presto diventerà un'azienda, Laura si dedica al *project management*, nonché al coordinamento e comunicazione delle strategie *business e marketing*; Ana si concentra invece sullo sviluppo del prodotto.

Nel luglio scorso l'idea diventa impresa, con tutti i crismi della startup innovativa: una tipologia nata con la legge 221/2012, con la quale sono state introdotte nel sistema giuridico italiano una serie di agevolazioni, prevalentemente fiscali, per le attività imprenditoriali dotate di precisi requisiti tali da identificarne il carattere innovativo/tecnologico. A questo proposito, vale la pena gettare un rapido sguardo

Nella pagina accanto: Ana Rodríguez Prieto
In questa pagina: la biologa spagnola al
Muse di Trento e con la socia Laura Eccel

al panorama attuale delle startup innovative italiane, che si avvicinano ormai a quota 10mila. Sono infatti attualmente 9.647, con una crescita del 22,6% dal 2017 e del 2,7% rispetto a giugno 2018: questi i dati aggiornati al 1° ottobre 2018, contenuti nell'ultimo rapporto trimestrale realizzato congiuntamente dal Ministero dello Sviluppo Economico e da Infocamere, con la collaborazione di Unioncamere.

Con 52.512 soci operativi e addetti, la forza lavoro segna una crescita annua del 33,2%, mentre il fatturato 2017 supera il miliardo di euro. Vale a dire che questa tipologia imprenditoriale rappresenta circa il 3% di tutte le società di capitali italiane con meno di cinque anni e in stato attivo.

L'incidenza raggiunge picchi particolarmente elevati in settori ad alta intensità di conoscenza (ad esempio, due neoimprese su tre con codice Ateco "ricerca e sviluppo" sono appunto startup innovative).

Quasi un quarto di queste aziende si trova in Lombardia (2.368 unità), seguita a grande distanza da Lazio (1.027) ed Emilia-Romagna (919). Nella classifica delle province Milano è in testa con 1.669 aziende, seguita da Roma (916) e Napoli (330), che per la prima volta scalza Torino dal terzo posto.

Il 71,8% delle startup innovative fornisce servizi alle imprese (prevalgono produzione di software e consulenza informatica, attività di *rent seeking*, servizi d'informazione), mentre il 18,7% opera nel manifatturiero e il 4% nel commercio.

Tornando a *WonderGene*, dopo aver preso il via la startup compie alcune scelte che si riveleranno vincenti: partecipa a un programma di formazione organizzato da Hit-Innovazione Trentino e vince il terzo premio al *Demo-Day* di febbraio 2018, dove le due fondatrici conoscono *Bio4Dreams*, la prima *business nursery* dedicata alla scienza della vita. È un incontro



Le applicazioni principali sono legate al contrasto del traffico di specie protette e alla certificazione agroalimentare



fortunato: l'incubatore fornisce supporto sul piano operativo e un finanziamento, diventando di fatto il terzo socio dell'azienda. Tra l'altro *Bio4Dreams*, nata a Milano, si è di recente insediata negli spazi del Polo Meccatronica di *Trentino Sviluppo*, per consolidare sul territorio il dialogo tra i mondi della ricerca, delle aziende innovative e della formazione in ambito *bio-tech* e *med-tech*.

Nel frattempo *WonderGene* è stata "adottata" anche dal *Progetto Manifattura* di Rovereto, *green factory* votata all'ecosostenibilità.

Durante il percorso Ana e Laura hanno ampliato le loro competenze dalla scienza al *management* e ora cercano, per

assumerli, un ingegnere meccatronico e un *product designer*.

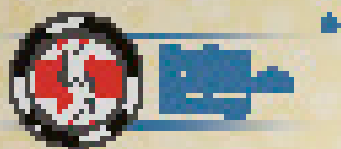
La mission dell'azienda, dopo quattro anni di ricerca, è chiara: realizzare il *device*, ovvero un trolley che in realtà sarà un laboratorio genetico portatile,

e sviluppare al contempo un kit utilizzabile anche da personale non esperto per analisi in loco (potendo comunque contare su un supporto adeguato in termini di *customer care*).

Le applicazioni principali, come detto, sono due: la prima legata alla biodiversità, in particolare come supporto al contrasto già in aeroporto del traffico illegale di specie protette; la seconda – e questo potrebbe essere il settore più promettente – connessa a sicurezza e certificazione alimentare. Molte Pmi che oggi esternalizzano i controlli con un *device* potrebbero effettuarli in proprio, con un buon vantaggio economico.

Per rimanere in Trentino, dove *WonderGene* sta muovendo i primi passi, un produttore di mele potrebbe certificare una tipicità locale a livello genetico, valorizzando la provenienza geografica. È ovvio che la soluzione non sostituirebbe le certificazioni ufficiali, che vengono fatte da enti terzi, ma i controlli preventivi potrebbero comunque rappresentare un vantaggio.

Quali sono i tempi di sviluppo? «Entro la prossima primavera puntiamo al prototipo definitivo – spiega Ana Rodríguez Prieto – mentre per la fine del 2019 contiamo di poter consegnare i primi esemplari di *device* nelle mani degli *early adopter*». Il prezzo stimato è di 6mila euro per il laboratorio portatile, più 40 euro per ogni kit, ovvero le ricette con relativi reagenti di laboratorio. ■



È arrivata
Radio Bio
l'emittente
online
dell'ONB

Stay tuned



www.onb.it

Ministoria del rapporto tra cinema e intelligenza artificiale: da Kubrick a Spielberg tutti in realtà pensano che i veri robot sono gli esseri umani

I cyborg siamo noi

di **Fabio Ferzetti**

Nel fatidico 2001 il re del cinema fantastico contemporaneo, Steven Spielberg, consacra definitivamente l'ingresso dell'intelligenza artificiale nella cultura pop con un film peraltro abbastanza dimenticato che si intitola proprio così, *A.I., Artificial Intelligence*. Coincidenza suggestiva: il 2001 è anche l'anno messo per sempre in orbita dal "padre" di tutti i film sull'intelligenza artificiale, Stanley Kubrick, con il suo *2001 Odissea nello spazio* (1968). Ma Kubrick era stato anche il primo a progettare un film ispirato dal racconto di Brian Aldiss, poi rielaborato da Spielberg dopo mille riscritture e tentennamenti, *Supertoys che durano tutta l'estate*.

In questo gioco di coincidenze - e nel sostanziale fallimento del film di Spielberg, uno dei suoi meno riusciti, altra coincidenza significativa - sta il nodo che

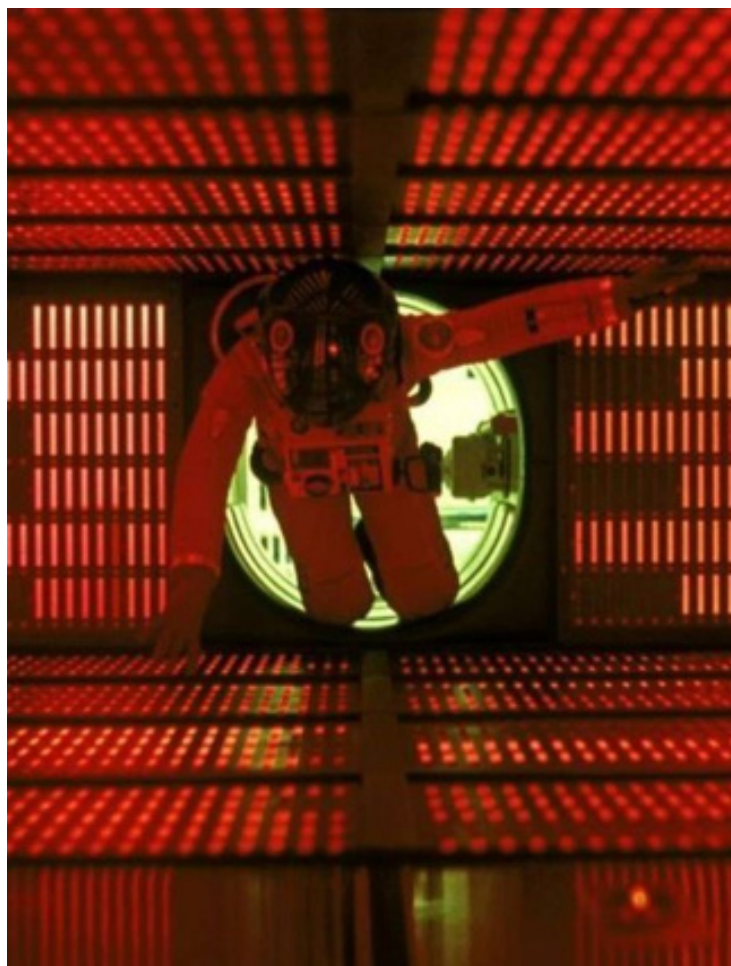
ritroviamo puntualmente al centro dei film sull'intelligenza artificiale: il problema del *corpo*. Come rappresentare infatti una macchina pensante senza attribuirle una forma in qualche modo organica, ovvero umana? Naturalmente il cinema non si è mai fatto troppi scrupoli al riguardo, anzi ha cavalcato questo quasi inevitabile antropomorfismo dando vita - è proprio il caso di dire - a creature biomeccaniche entrate a buon diritto nella leggenda: dai replicanti-filosofi di *Blade Runner* ai cyborg benefici/malefici della saga di *Alien* e di *Terminator*, passando per gli innumerevoli robot più o meno evoluti di tanta fantascienza, non si contano le creature senzienti e spesso dotate di sentimenti, o quanto meno di una convincente simulazione delle emozioni umane, viste sugli schermi negli ultimi trent'anni. Con poche notevoli

eccezioni: come appunto l'*HAL 9000* di *2001 Odissea nello spazio*; il programma di "neurosimulazione interattiva" di *Matrix*, protagonista invisibile dell'intera saga, una delle più ambiziose e contorte, geniali e insieme insoddisfacenti, mai tentate dal cinema. O la voce infinitamente seducente, e sostanzialmente onnisciente, di cui si innamora Joaquín Phoenix nel geniale *Her* di Spike Jonze.

Basta citare questi pochi titoli, del resto, per rendersi conto che nei confronti dell'intelligenza artificiale il cinema ha battuto quasi sempre le stesse strade, dando vita a una serie di filoni abbastanza riconoscibili. Anche se non mancano eccezioni e incroci molto interessanti.

Schematizzando, un numero considerevole di film, da *Io, Robot* ai tre *Matrix*, da *Blade Runner* al mediocre *Transcendence*, è dedicato alla rivolta di

Una delle più celebri immagini di 2001 Odissea nello spazio; in apertura, la Daryl Hannah cyborg di Blade Runner



questi nuovi organismi, ormai troppo intelligenti per “vivere” semplicemente al servizio dei nostri bisogni. Tanto da essere spesso al servizio di esigenze superiori e indifferenti alla vita umana, come quelle di una misteriosa e potentissima azienda (la saga di *Alien*, o il *Moon* di Duncan Jones, notevole esempio di fantascienza a basso costo, concettuale e non banalmente spettacolare). Se non addirittura capaci di progettare e costruire un mondo in cui sono gli umani a essere asserviti alle macchine, come in *Matrix*, e non viceversa. Con venature addirittura mistico-religiose, vedi il capitolo conclusivo di *Matrix*, che però non cambiano la faccenda. Lo strapotere dell'intelligenza artificiale è dato semplicemente per scontato, così come sembra pacifico che macchine capaci di apprendere ed evolversi debbano superare e schiacciare i loro creatori.

Tutto all'insegna di un millenarismo un po' facile, che lascia perplessi per primi i veri esperti di intelligenza artificiale. Come ha ben riassunto qualche tempo fa sul *L'Espresso* il direttore dell'Istituto italiano di Tecnologia, Roberto Cingolani, “la sfida scientifica fondamentale è di ordine politico”, non meramente tecnologico. In questo senso, il modo migliore per guardare a film come *Matrix* consiste proprio nel non prenderli alla lettera, per considerarli – anche – una metafora, ad esempio dello strapotere accordato agli algoritmi e ai motori di ricerca che controllano ormai ogni momento delle nostre vite. Più interessante in tal senso è il filone non meno

Come rappresentare una macchina pensante senza attribuirle una forma in qualche modo organica, ovvero umana?

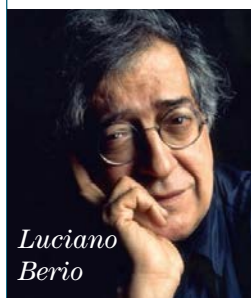
robusto che esplora la possibilità di far provare sentimenti alle intelligenze artificiali. Anche qui ovviamente non mancano le semplificazioni a fini spettacolari, ma capire come e perché una macchina possa provare emozioni complesse ci porta dritti al cuore del problema, che è quello della programmazione (in termini più umani: dell'apprendimento). Di quali facoltà dobbiamo dotare una macchina perché possa “sentire” qualcosa, e non semplicemente comportarsi per come è stata programmata in quella determinata situazione? Ancora una volta la risposta migliore la dà Stanley Kubrick con la scena, tutt'oggi straziante, della “morte” di Hal 9000, che si spegne cantando una filastrocca, dunque regredendo progressivamente verso un'ipotetica infanzia (*Giro, girotondo* in italiano; *Daisy Daisy... I'm half crazy*, cioè la canzone usata nel 1964 proprio dal-

la Ibm in un esperimento, nella versione originale). Anche se, a ben vedere, qui a emergere sono soprattutto i nostri sentimenti nei confronti di questa creatura artificiale, che dopo aver tentato di eliminare l'equipaggio per portare a termine la sua missione se ne va in modo così commovente. Come a ricordarci che non c'è modo di rappresentare questo Altro assoluto che è una macchina pensante (e forse non sarebbe neanche così interessante), perché in ogni caso non “pensa” e non “sente” affatto come noi. Ma possiamo approfittare di questi ibridi per riflettere su noi stessi. Perché come in sogno tutti i personaggi sono partiti del sognatore, così tutti quei *cyborg*, quei robot, quelle intelligenze artificiali, sono nostre maschere, nostri fratelli, insomma siamo noi. Noi che abbiamo paura di diventare macchine, noi che temiamo di perdere l'identità, noi che siamo già schiavi del digitale, noi *addicted* a quei simulacri di presenza forniti dai vari sistemi di messaggistica con le loro icone e i loro *avatar*, noi che ospitiamo e ospiteremo porzioni artificiali sempre crescenti del nostro stesso corpo... Il che spiega anche perché, salvo rare eccezioni, la grande maggioranza dei film non rinunci a dotare queste intelligenze di un corpo. Preferibilmente sessuato, anzi ipersessuato, ma qui il tema è così vasto che dobbiamo rimandarlo a un altro intervento. Anticipando solo che anche in questo caso l'intelligenza artificiale è soprattutto una scorciatoia per portare in luce le parti meno visibili, ma più ostinate, di quella che una volta si chiamava “guerra dei sessi”. ■

Classica Livio Giuliani

L'omaggio della Mittelfest ai millennials delle trincee

A Cividale del Friuli, nella chiesa di San Francesco, ha avuto luogo l'11 luglio scorso un grande concerto in memoria dei Caduti sul fronte italo-austriaco della Grande Guerra. Il concerto, sotto la direzione artistica del maestro bosniaco Haris Pašovic, era l'evento di punta della *Mittelfest 2018*, manifestazione insignita di medaglia dal presidente Mattarella. Al centro della celebrazione i *millennials* del Novecento, i "ragazzi del '99" chiamati su entrambi i fronti nel 1918. In programma opere di musicisti degli schieramenti opposti: di Alfredo Casella *Pagine di Guerra*, di Slavko Osterc la *Suite per Orchestra*; e poi lo splendido *Concerto in Re maggiore* per la mano sinistra di Maurice Ravel, dedicato al pianista Paul Wittgenstein, fratello di Ludwig, e figura di punta nel mondo culturale della *Finis Austriae*. Wittgenstein si era esibito con Mahler e Richard Strauss, prima di perdere il braccio destro sul fronte russo, e dopo l'amputazione continuò a suonare con la sola mano sinistra. Bellissimo anche il successivo brano, *Alle Vittime senza nome* dell'ungherese Peter Eötvös, dove già nelle prime battute la sovrapposizione omofona tra primo violino e violini primi - il solista che addolcisce l'arcata con appoggi e trilli, i violini sulla stessa nota ma con un'arcata secca e prolungata - evoca la distanza tra la vita felice, attesa dai giovani caduti sul fronte, e la durezza della vita reale loro toccata. A seguire *La riva bianca e la riva nera*, popolare canzone dedicata a Trieste, nell'adattamento per voce recitante e orchestra di Valter Sivilotti; e infine il *Rendering* di Luciano Berio su frammenti dell'incompiuta *X Sinfonia* di Franz Schubert, composto nel 1989. Dell'opera esistono versioni più rispettose filologicamente, ma Berio scelse di riempire le lacune della partitura originaria immettendovi inserti costruiti a partire da altre opere di Schubert. *Rendering* nasce allo stesso modo, ma con inserzione, invece che di materiale schubertiano, di frammenti originali di



Luciano Berio

Berio. Una tecnica tipica del '900: si pensi alla *Rossiniana* di Respighi o al *Pulcinella* di Stravinskij. Nei *Fratelli Karamazov* Dostoevskij ci racconta di aver ascoltato una volta un "musicista di talento" eseguire al pianoforte una "battaglia" tra la *Marsigliese* e il *Gospodi Pomiluj* (il *Kyrie Eleison* della Messa ortodossa, espressione dell'anima russa). Dopo alterne vicende, la composizione si concludeva con il trionfo del *Gospodi Pomiluj*, il trionfo della resistenza russa sulla ritirata napoleonica: si trattava della *Overture 1812*, probabilmente ascoltata nella versione dell'originale pianistico. Il "musicista di talento" era Ciaikovskij e lo stesso attributo potremmo estendere al Luciano Berio del *Rendering*. Esecuzione accurata e commossa delle orchestre di Lubiana e Sarajevo dirette da Živa Ploj Peršuh, della pianista Viviana Lasaracina e di Paolo Mutti, voce recitante. ■



Humus Flavia Piccini

Ecocatastrofismo o ecoindifferenza?

Dodici anni per evitare la catastrofe: titolava così qualche settimana fa il *Guardian*, dopo la diffusione del report prodotto dal Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) sul *Global Warming of 1,5°C*. Ed è questo solo l'ultimo esempio di una lunga sequenza di inviti focalizzati tanto sul globale ("bisogna cambiare l'economia mondiale per contenere il cambiamento climatico"), quanto sul particolare ("per partire iniziamo a trasformare il nostro stile di vita!"). Tutti i giorni siamo bombardati da simili allarmistici annunci, che alla fine si trasformano in un rumore bianco: non ci spingono a mutare comportamento, né ci fanno riflettere sulle conseguenze delle nostre azioni. Ci spingono, semmai, a creare una distanza fra "quel mondo" - dove Venezia rischia di scomparire, e gli orsi polari di estinguersi - e il "nostro mondo", nel quale troneggiano storici negazionisti del cambiamento climatico, quali il presidente Donald Trump e il neoletto brasiliano Jair Bolsonaro. Fra questi due estremi si pone la riflessione di *Noi, esseri ecologici* (Laterza, pp. 213), firmato da Timothy Morton, professore alla *Rice University* di Houston, Texas. Nel suo saggio, l'autore spiega i danni causati dalla quotidiana "discarica di informazioni" che ci vengono proposte.

"I dati - nota - non fanno che creare angoscia e incertezza, e tanto più quelli sul riscaldamento globale. Questo perché i dati sono di carattere statistico. Non potrai mai dimostrare che X causa certamente Y. Il massimo che puoi fare è affermare che è probabile al 99 per cento che X causi Y". In tale incertezza si incastra l'analisi di Morton, che idealmente considera punto di svolta il 1945, l'inizio dell'Antropocene, ovvero "un'era geologica nella quale i materiali prodotti dall'uomo hanno creato un vero e proprio strato nella crosta terrestre". La capacità indiscussa dell'autore è quella di utilizzare i diktat propri dell'ecologismo imperativo per esaminare l'ossessione capace di creare una diffusa aversità del "da farsi", che rischia di trasformarsi in un "pozzo gravitazionale nel quale il pensiero ecologico su etica e politica rischia di essere risucchiato". Il suggerimento di Morton arriva allora a indicare un'alternativa forse scontata, ma mai espressa con tale chiarezza: "Sei già un simbiote immischiato con altri esseri simbiotici. Il vero problema della consapevolezza ecologica e della relativa azione non è che sia tremendamente difficile. È che è troppo facile". In che modo? Respiro. Nuvole. Microbioma batterico. Tutto fa parte di noi. E questa lettura mette insieme la nostra essenza ecologica, suggerendo come il cambiamento possa essere gentile, lontano dall'urgenza e rivolto invece alla profonda comprensione. ■

Animali Massimo Zamboni

Cina - Giappone, scontro finale tra vespe

I primi a disperarsi sono stati i castanicoltori delle colline cuneensi. Le foglie dei loro castagni da frutto - all'inizio di giugno, quando è ora di preparare i ricci e l'odore quasi spermatico dell'impollinazione riempie l'aria - improvvisamente prendono a gonfiarsi, mentre un bubbone rossastro comincia a deturparne la parte apicale. Poi l'infestazione si allarga e le piante colpite sembrano adornate a festa da una miriade di galle bitorzolute.

Ma non è una festa; al gonfiore segue il disseccamento e la decadenza della produzione fruttifera, con crolli fino all'80%. Il responsabile viene identificato velocemente: già da tempo si temeva il suo arrivo, alla vista è più minuscolo del nome che porta, *Cinipide galligeno*, un imenottero di provenienza asiatica, ribattezzato Vespa cinese. Per una creatura capace di viaggiare dall'Oriente fino a Cuneo acquattato in qualche mazzo di rami da innesto, allargarsi in un territorio ristretto come quello italiano è un attimo, tanto che in tempi brevi quasi tutte le regioni della Penisola faranno la sua conoscenza.

Si reagisce di pancia con il taglio e la bruciatura dei rami colpiti, poi con interventi antiparassitari che non preoccupano l'insetto, infine con il taglio di intere piante, che restano lì tronconate a testimoniare l'impotenza e la rabbia per questo ulteriore oltraggio della globalizzazione.



Sono anni di lavoro - decenni, in alcuni casi, il castagno non è pianta da soddisfazioni immediate - gettati al vento. Si comincia a bisbigliare di un antagonista, un imenottero poco accomodante di provenienza giapponese.

Torymus, si chiama, altrettanto minuscolo e metallizzato in verde, che pare cibarsi esclusivamente di larve di Vespa cinese. Il giorno del suo rilascio in natura a tutti appare impari la possibilità di contrastare la diffusione ormai irrefrenabile del Cinipide. Pure il *Torymus* non ha bisogno di istruzioni: si dirige verso la pagina inferiore delle foglie di castagno e si mette all'opera, deponendo le sue uova nelle galle bitorzolute, dove la prole troverà una dispensa perfetta e indifesa. Dopo il pasto, un lungo riposo e l'impupatura, pronta a scattare a nuova vita con il primo sole primaverile. È una lotta tra campioni, ma nell'arco di una decina di anni il *Torymus* risulta aver pressoché sbaragliato il campo dall'avversario; con una foga in fondo dissennata, poiché la sua vita dipende dalla vita dell'altro, e forse gli sarebbe convenuto un pareggio di bilancio. Meglio così, sospirano i castanicoltori, ringraziando. Ora possono girare nei castagneti, rinfrescati dalla sensazione di aver scampato un pericolo. Le piante tagliate hanno ricominciato a pollonare, le foglie sono tornate al verde naturale, lanceolate e seghettate ai margini. E in questo autunno 2018 dai raccolti eccezionali possono ricominciare a disseccarsi secondo natura, portando con sé la preoccupazione dei prossimi imprevedibili problemi. ■

2 passi nell'arte Giulio Tarro

La scrittura come farmaco

La sequenza del Dna è stata finora estremamente utile nella ricerca, ad esempio, per identificare e diagnosticare malattie ereditarie o per sviluppare nuovi trattamenti farmacologici; una "democratizzazione" di questa conoscenza, in teoria, non dovrebbe comportare problemi, se non fosse per tutta una serie di difficoltà che già si intravedono per gettare un ponte tra il mercato della ricerca e quello del consumatore. La mia testimonianza sugli aspetti biotecnologici del testamento biologico è stata riportata in dettaglio sul testo *La funzione civile della letteratura* (Edizioni Studium, Roma 2012). Particolarmente a me caro è stato l'impegno sugli aspetti etici e medici dell'involu-



Carlo Dossi

zione dell'ambiente. Bisogna però sempre tenere presente che per portare avanti la battaglia iniziata anni fa con la denuncia su *Ambiente e salute in Campania* (1977) e continuata più recentemente con *Campania, terra di veleni* (2012), per ottenere la certezza della bonifica dei territori bisogna prima anteporre la bonifica delle coscienze. Da qui muove l'obiettivo della biologia per e verso un umanesimo della scienza. Perché ancora una volta si può confermare

un esempio di vita straordinaria che riesce ad unificare teoria e prassi, scienza e religione, letteratura, arte e medicina, in una dimensione di autentico umanesimo che in qualche ricercatore è categoria intellettuale e comportamentale, traducendosi in canto di meraviglia e di stupore nonché in un inno alla vita, pur nella contemplazione del dolore.

La vita e l'opera di uno scienziato sono state e sono una celebrazione del divino nel mondo e una preghiera di ringraziamento al creato, in cui il cuore sottende la mente che pure si interroga senza dare risposta. "Tra medicina e letteratura corre sempre amicizia", scrive uno scrittore a me caro, Carlo Dossi, che evidenzia come essa sia suggellata non solo per la grande quantità di medici che "hanno occupato, nel cosiddetto campo letterario, assai pertiche

per coltivarvi piante non sempre medicinali", ma soprattutto per essere alleate nella stessa missione: medicina e letteratura cercano infatti "di richiamare il bel tempo, o, se non altro, di dissimulare il cattivo, una al corpo, l'altra all'animo".

Il binomio medicina e letteratura si presta anche ad altre interpretazioni: "la scrittura come farmaco", sentenziava ad esempio Platone. E oggi la medicina narrativa (*Narrative-Based Medicine*, nella denominazione datale dall'Organizzazione Mondiale della Sanità) sta diventando uno strumento, non solo nel campo psichiatrico, per meglio approfondire il rapporto medico-paziente e far emergere l'intrinseca valenza della narrazione della patologia compiuta dal paziente, considerata al pari dei segni e dei sintomi clinici della malattia stessa. ■



di **Lidia Ravera**

La civiltà dei clikkatori Sta finendo il controllo di pensieri e parole

La scrittura, nei secoli esercizio riservato a piccole enclaves di religiosi, ristrette élite di aristocratici studiosi e altre minoranze, è finalmente diventata pratica di massa.

Oggi tutti scrivono. Scriviamo tutti.

Non si tratta di una magicamente democratica distribuzione del talento letterario o della sensibilità poetica; si tratta dell'affermazione massiccia delle pagine Facebook, delle amicizie virtuali fra estranei, a distanza siderale gli uni dagli altri.

Tweet, chat, blog, sms, Whatsapp e via singhiozzando parolette straniere: è un'orgia di scrittura.

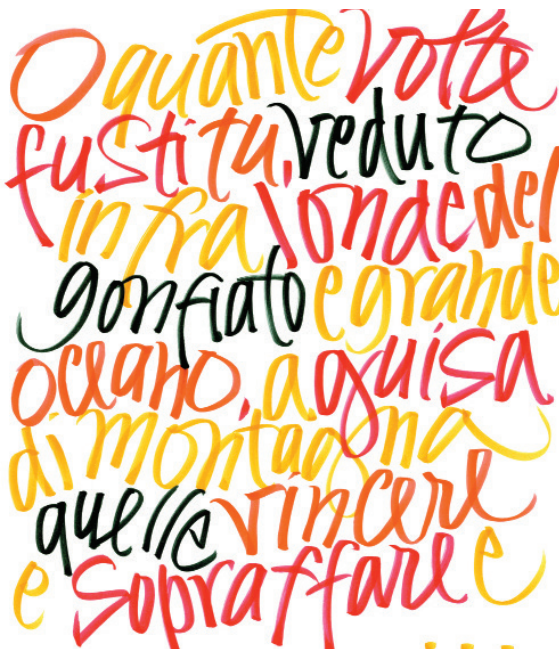
Dei 35 milioni di titolari di connessione Internet (il dato è di quattro anni fa), una percentuale elevatissima frequenta i social network, scrivendo. Sono prosette d'occasione, inviti, insulti, ciance, sentite didascalie a commento dell'immane gattino, autopromozioni di qualsiasi opera dell'ingegno (eventualmente del tutto priva di ingegno). Si tratta di scemenze sciolte, di dichiarazioni apodittiche, di comizi *in absentia* (di piazza, di popolo, di seguito), oppure di auguri di compleanno senza senso (*Fai sentire a Maria Tizietta che è nei tuoi pensieri*).

Non discuto della qualità delle opere, bensì della loro quantità: sono milioni. E della loro forma: sono parole scritte.

È "parola scritta" anche l'urlo inarticolato dell'*hater* di turno (bizzarra questa nuova figura professionale: l'addeito all'odio, il disprezzatore delle opinioni altrui), sono "parola scritta" le balle spaziali spacciate per informazione e le vibranti proteste elevate per inficiarle.

Si scrive invece di telefonare, ci si scrive invece di incontrarsi, ci si scrive per accoppiarsi e per lasciarsi, ci si scrive per

**Non discuto della qualità
degli scrittori digitali,
bensì della loro quantità:
ormai sono milioni.**



partecipare a un lutto e per ingraziarsi un potente (chi sono i potenti nel mondo social sarà materia di una conversazione prossima ventura), ci si scrive per sembrare migliori di quello che si è e per smascherare chi cerca di sembrare migliore di quello che è (ma quello che è, in genere, chi gli scrive contro non lo sa).

Insomma, si scrive con leggerezza e senza pensare, perché si scrive credendo di parlare.

Volano i *verba*, deresponsabilizzando il loro autore, ma permangono a futura memoria, perché sono *scripta* e questa è la loro funzione. È la funzione dei romanzi, dei saggi, dei poemi, quella di permanere nel tempo. La parola letteraria

è frutto della ricerca ostinata di una sfumatura di senso, di un suono, di uno di quei cortocircuiti che accendono di poesia una pagina.

Ci si passano ore, giorni, mesi, anni, a organizzare frasi degne di restare. Chiunque abbia qualche familiarità con la letteratura, anche soltanto da lettore, lo sa.

E la funzione della letteratura è questa: alzare la voce, la voce umana, consentirle di soverchiare il brusio delle parole volanti, quelle senza peso che quotidianamente ci scambiamo. Questo accesso democraticissimo al pulpito della scrittura cambierà qualcosa nel minacciato mondo della letteratura? E nella politica? E nell'informazione? E nelle relazioni fra noi?

Si tratta di comunicazioni brevi, è questo il codice del parlato-scritto. Diventerà l'unica forma accettata? E questa forma influirà sui contenuti, sul pensiero? Impareremo a *pensare breve*?

Da ogni domanda ne nascono decine di altre. A turbarmi più di tutte è quella sulla fine delle agenzie di mediazione (i partiti, certo, ma non solo). Oggi non soltanto chi scrive, ma chiunque scrive può pubblicare. Basta clikkare su "pubblica", un tasto alla portata di tutti.

Prima di questa rivoluzione (o involuzione?), se portavi a termine un testo scritto dovevi, per essere pubblicato, convincere un editore della validità del tuo lavoro. Dovevi sottoporlo a giudizio, per far uscire le tue memorie dal cassetto e proporle al mondo.

Adesso che tutti scrivono e ciascuno è editore di se stesso, che cosa si rischia? Di morire soffocati dall'ego degli altri.

O di noia. ■

Passato e presente Federico L. I. Federico

Bentornato, Cavallo Napolitano!

Per tratteggiare la storia contemporanea del Cavallo Napolitano si deve partire da colui che ne ha voluto tenacemente, anzi direi testardamente, la rinascita come razza. Tutto comincia in un giorno qualsiasi dei “favolosi anni Sessanta”, quando un giovane di nome Giuseppe Maresca, con fattezze da bizantino del Ducato di Sorrento, trovandosi in Brasile per affari con il padre, industriale del caffè, riceve da un ricco *fazendeiro* la richiesta di acquisto di uno stallone di razza Napolitana.

Il giovane sorrentino si impegna con il brasiliano, ma una volta tornato in Italia si scontra con la realtà: manca qualsiasi notizia certa sull'esistenza del Cavallo Napolitano, ritenuto estinto già nel periodo successivo all'Unità d'Italia. Da quel momento, tra ricerche sul campo e archivi polverosi, l'interesse innescato dalla casualità più assoluta si accende: il lungo viaggio di Giuseppe continua in Italia nelle zone rurali campane, quindi in Austria presso allevamenti di Lipizzani discendenti di Napolitani, e infine si conclude nell'area balcanica.

Dopo molte peripezie, finalmente, negli allevamenti di Tito a Belgrado, Maresca individuò uno stallone di origine e morfologia “napolitane”, subito battezzato *Neapolitano il Vecchio* e trasportato in Italia tra mille difficoltà.

Solo dopo lunghi anni di caute e fortunate selezioni, e infinite attese negli uffici pubblici competenti, il piccolo allevamento

di Maresca, situato sui colli di Sorrento, ha ottenuto il riconoscimento di razza per una popolazione di circa cinquanta esemplari.

Il risultato è stato raggiunto una decina d'anni fa, quando la Regione Campania incaricò il professor Donato Matassino, genetista zootecnico di caratura internazionale, affinché procedesse a mirate ricerche sulla componente genomica delle razze campane.

L'esito fausto e sorprendente degli studi ha consentito la piena riabilitazione delle razze Persana, Salernitana e Napolitana nel Registro Anagrafico delle razze equine campane.

Lo stesso grande genetista dimostrò infatti - in seguito a ricerche eseguite con marcatori genetici su esemplari di Persano e Salernitano - che tali due razze si distinguono nettamente tra loro, anche perché caratterizzate ciascuna da una componente genomica propria, misurabile rispettivamente intorno al 70% e al 60%; entrambe però al contempo sono contrassegnate da un'ulteriore particolare componente genomica comune, misurabile tra il 5% e il 10%.

Tale componente genomica risultò riconducibile proprio a quella che caratterizza in misura straordinaria il Cavallo Napolitano, di cui alcuni esemplari erano stati

a loro volta sottoposti ad analisi genomica con analogo metodica.

Ebbene, in tutti gli esemplari di Napolitano analizzati, Matassino ha rilevato una medesima componente genomica, misurabile intorno al 90% - e anche oltre, in qualche caso. Ciò ha confermato la presenza “trasversale” della componente genomica del Napolitano rispetto alle altre due razze campane. Una scoperta che equivale a un “ritrovamento” eccezionale, e che ha avuto



La Caserma di Cavalleria Borbonica (poi ridenominata Caserma Bianchini e oggi sede dell'Agenzia delle Entrate) in una stampa ottocentesca. Qui venivano allevati i cavalli napolitani.

grande risonanza nel mondo equestre italiano e internazionale.

Potrà essere interessante cercare in futuro questa stessa componente in altre razze o popolazioni equine meridionali, nel loro insieme patrimonio da riscoprire ed esplorare. ■

Letture

Roberto Volpi • Il mondo denso

Lindau, 138 pagine / 13 euro

Dal 1950 la popolazione mondiale è aumentata di cinque miliardi di unità, all'incredibile media di un miliardo ogni 12-13 anni. Come vivere e cosa aspettarsi in un mondo tanto denso, caratterizzato da *megacities*? Per rispondere a queste domande cruciali, Volpi analizza le attuali dinamiche demografiche e le loro ricadute in termini socioeconomici, antropologici, politici, in un saggio ben strutturato ed estremamente interessante.

Chiara Frugoni • Uomini e animali nel Medioevo

il Mulino, 250 pagine, illustrazioni a colori / 40 euro

Un *excursus* tra le creature del bestiario medioevale: chimere e unicorni, draghi e grifoni, ibridi paraumani. In un appassionante racconto, ecco gli animali fantastici e spesso feroci, supremamente simbolici, che popolano dipinti, sculture, arazzi e codici miniati dal Mille al Rinascimento. Un passato remoto che ancora molto sa dirci del rapporto tra il nostro inconscio e il mondo, conservando persino memoria di ciò che sapevamo e abbiamo dimenticato.

David George Haskell • Il canto degli alberi

Einaudi / I Saggi, 305 pagine / 28 euro, traduzione di Chiara Stangalino

Elogio degli alberi come connettori naturali di storia e memoria, araldi di quella che Omero avrebbe chiamato *kleos* (fama) del mondo. Haskell ne sceglie una dozzina, in un viaggio spazio-temporale che tocca molte aree del pianeta, dal Giappone a Gerusalemme a Manhattan. Un saggio che sa essere brillante e a tratti elegiaco, rimandando per certi aspetti allo spirito con cui Herman Hesse, esattamente un secolo fa, scrisse di alberi aedi e insegnanti.

Elizabeth “Bessie” Smith aveva solo 43 anni quando morì in seguito a un incidente d'auto all'Afro American Hospital, il 26 settembre 1937. La sua tomba rimase per molti anni anonima, fin quando la Columbia Records vi pose una lapide con la scritta: “La più grande cantante di blues del mondo non smetterà mai di cantare”. Così è stato: nel mito dell'Imperatrice del Blues sono cresciute generazioni di vocalist non solo jazz: solo per citarne alcune, da Janis Joplin fino a Queen Latifah (che nel 2015 l'ha interpretata nel film *Bessie*), da Beth Hart a Rory Block, che recentemente le ha dedicato un tribute album. E non a caso nel Women's History Mural, grande progetto artistico itinerante di Jann Haworth e Liberty Blake (in mostra a Milano fino a marzo, <https://www.zazaramen.it/jann-haworth-liberty-blake>), tra i 250 volti femminili più iconici di tutti i tempi c'è anche quello di Bessie: il primo fra tutti a essere disegnato. Ecco una libera interpretazione dei suoi pensieri e dei suoi sentimenti.

«Ti piace, zucchero? È un buffet flat, un localino privato dove possiamo fare giochi e fumare oppio in santa pace... La tenuta è una vecchia baldracca bianca, anche i bianchi di questi tempi non se la passano bene, la disperazione del resto non ha colore... Ora sono con te, baby. Non mi va di gridare, voglio solo scaldarmi tra le tue cosce d'ebano. Vuoi fare un tiro? Questa pipa è di pessima qualità, i cinesi pensano che la pipa si rovini se a tirare è una donna. Una negra, poi... Mio padre era il pastore della Chiesa Battista di Chattanooga. Un gran predicatore, il migliore della città. La gente di colore batteva i piedi in modo forsennato ai suoi sermoni, che parlavano di speranza e di libertà... Certo, anche di libertà. Le mura della chiesa ribollivano di grida – Amen, Alleluja! Sono ancora orgogliosa del mio vecchio; ma quando avevo nove anni morì, e presto anche mia madre tirò le cuoia, lasciando me e i miei sei fratelli nella miseria. Baby, non puoi capire cosa significhi la miseria, una miseria spietata, nera come la mia pelle. Ma io crescevo e la mia voce cresceva con me: è stata la mia ricchezza, l'unica cosa che non mi abbia mai tradita, abbandonata. Mi sono aggrappata a lei come a una zattera in un mare di dolore, un dolore che neanche il miglior whisky può asciugare. Attraverso mille pericoli la



Un omaggio a Bessie Smith, “imperatrice del blues”, e all'arte al femminile

mia voce mi ha sempre salvata, sempre, indicandomi la strada, proprio a me che non leggo una nota. Poi mi sono fatta grande e gli uomini hanno cominciato a guardarmi, altroché se mi guardavano. Così io roteavo le mani, *bum bam*, e menavo! Anche ora se serve, che credi? Certo, qualche volta mi sono ubriacata tanto da farmi portare via a braccia. Che altro può fare una ragazza negra, povera che più povera non si può, se non bere per scacciare i brutti pensieri e cantare il blues? A me il blues veniva dal cuore. Sul palco aprivo la mia pancia con un coltello e la gente restava a bocca aperta, ipnotizzata, mentre sanguinavo. Nessuno fiatava. Entravo in scena con un copricapo di crine di cavallo, immagina... La mia voce saliva fino al cielo senza l'aiuto di diavolerie meccaniche, robusta e ruvida al punto giusto. Nel 1923 incisi *Down Hearted Blues*, un successo da 800mila dischi: divenni una

Jazz Tiziana Simona Vigni

Io, Bessie la negra, cioè The Best

stella di prima grandezza, e ricca – mio Dio, ricca! Si arrampicavano sui treni, abbarbicati sui vagoni arrivavano da ogni parte per ascoltare i miei blues. Storie di tradimenti, di gole tagliate, di donne che si ribellavano alle botte: ah, io sì che sapevo raccontarle, le storie... I tendoni degli spettacoli, specialmente al Sud, erano stracolmi, anche di fottuti bianchi: i neri da una parte, i bianchi dall'altra, e io nel mezzo ballavo, recitavo, cantavo.

Tutte hanno imparato da me. Capisci, baby, ero una diva, una star. Ma nel mio cuore sono rimasta la stessa ragazzina che ascoltava ammirata Ma Rainey, sognando un vestito rosso con le *paillettes* dorate e le piume di struzzo attorno al collo...

Mi sono tolta un bel po' di soddisfazioni, perfino un treno tutto mio, per i miei spostamenti: giallo, con enormi scritte colorate, così che tutti potessero riconoscerlo il treno di Bessie, la negra che aveva sfondato alla faccia dei bianchi!

Amo il treno, profuma di libertà. Sul mio treno poteva salire chiunque lo volesse, per scappare dall'inferno della miseria o da chi lo voleva morto. Io ad ogni modo resto viva, baby, anche se l'oppio mi toglie le forze, e il mio maledetto marito mi ha tolto tutto il resto... Gli ultimi dollari sono per il nostro oppio e un whisky: in fondo che c'è di meglio, a parte un buon blues?

Magari c'è un Dio – anzi c'è, ne sono certa – e quando verrà il mio giorno mi vedrà cantare col vestito rosso e le *paillettes* dorate. Ascolta bene, tesoro, ascolta questo blues: “Nessuno ti conosce quando sei a terra e disperata, nessuno.... *Nobody knows you, when you're down and out*. Ma Bessie non si farà mettere sotto, mai, sino all'ultimo giorno della sua vita». ■



di Pupi Avati



Ne ho appena compiuti ottanta, età in cui gli anni vissuti mi appaiono ahimè più eccitanti di quelli che mi attendono. Tuttavia, se la comparazione è densa di angosce vi è un aspetto di questo mio presente da ottuagenario che almeno in parte mi rincuora: la consapevolezza di poter contare su una conoscenza del mondo e di chi lo abita fino ad anni fa del tutto mendace. Ora so di poter parlare della vita avendola in gran parte vissuta e potendo quindi valutare senza titubanze ciò che nel succedersi implacabile degli eventi, in quell'alternarsi di felicità e rammarico, abbia avuto veramente un significato, cosa avrebbe meritato quell'attenzione che il più delle volte ho riservato a tutto ciò che mi ha sedotto, obbedendo a una classifica che oggi so totalmente ingannevole. Soprattutto se assumo il mio ambito professionale come paradigma di un mondo più grande.

Oggi, come non mai, posso trasmettere conoscenze, valutare situazioni, alla luce dell'esperienza fatta nel mondo che ho scelto come mio, quello del cinema e del racconto, un microcosmo a sé che esiste per rispecchiarne tanti altri. So che questa è la fase della vita dominata dalla *nostalgia del presente*, sentimento che ti fa percepire ogni momento come irripetibile, nella convinzione che sempre più lo diverrà man mano che si avvicineranno i titoli di coda della tua esistenza. La provo, questa nostalgia che non si nutre di ricordo ma lo anticipa, già per molte cose – parole, immagini, profumi, sapori, volti... E fra questi volti, a staccarsi da tutti gli altri, quello di mia moglie, la persona che da 54 anni mi è accanto in questo impervio percorso. Con un amore

Il segreto della vita? Tornare a credere al per sempre



che nel tempo è andato continuamente mutando, attraverso tutte le declinazioni possibili, fino al tradursi di lei in quell'essere irrinunciabile che è nel mio presente. In questo nostro oggi, in cui si avverte incombere il dolorosissimo momento del commiato, so vivere come cosa preziosa ogni giornata che ci è dato vivere insieme. E questo presente, pur se fra le mille turbolenze di una vita in comune, sa rivelarsi in tutta la sua bellezza. Perché quella lei che con una irragionevole ostinazio-

ne ho voluto mia "per sempre", quella lei che ho lasciato e che mi ha lasciato, quella lei che ho odiato con tutto me stesso e che per innumerevoli volte ha fatto di tutto per fuggirmi, da quella stessa lei sono sempre tornato e sempre tornerò,

Questa fase della mia vita è dominata dalla nostalgia del presente, sentimento che fa sentire ogni momento come irripetibile

consapevole che solo nel suo sguardo ci sono io, in tutte le stagioni della mia vita.

Quattro anni fa, cinquant'anni dopo il nostro matrimonio, in una piccola chiesa vicino a Todi, ho risposto di nuovo "sì" davanti a un prete, stavolta sapendo chi era la persona che avevo al mio fianco e soprattutto cosa è diventata per me nel tempo: *semplicemente me stesso*. Nei suoi occhi ci sono io, in tutte le fasi della mia vita: c'è il ragazzino che gli amici chiamavano Peppino Camparino, perché



Pupi Avati con i figli Alvisè, Maria Antonia e Tommaso; con Ugo Tognazzi sul set del film La Mazurka del Barone, della Santa e del fico fiorone; a destra: sul red carpet di Cannes 2003 con la moglie Nicola, e gli attori Vanessa Incontrada e Neri Marcorè. Nella pagina accanto, Avati e sua moglie.

per vincere la timidezza e fare il simpatico buttava giù un'infinità di Campari Soda, e c'è il clarinetista jazz, e poi l'impiegato di surgelati, il regista cinematografico, le gioie, le liti, i tradimenti, gli abbracci, i giorni dei grandi sogni, della festa perenne e quelli del dolore, quelli della sconfitta, quelli – pochi – della vittoria in cui la sua mano, che fosse Cannes o Venezia, era dentro la mia, e almeno per quella volta abbiamo creduto a un destino amorevole.

Solo in quell'hard disk sono conservati tutti i file della mia vicenda umana...

E allora, ecco la mia nostalgia del presente: il terrore di perdermi senza questa persona, di pensare di poter esistere senza quello sguardo. La bellezza della nostra unione sta soprattutto in questa parte finale, nella consapevolezza che ci sta dando. Se all'epoca avessi scelto di troncarmi, come fanno i più al primo grande ostacolo, come potrei oggi essere così riconoscente alla vita per aver accanto una persona del genere? Come avrei potuto comprendere la sua indispensabilità? Un rapporto simile lo si costruisce solo nel tempo, nella continuità a volte caparbia, attraverso un atto di reciproca conoscenza. Quando da bambino mi capitava di alzarmi di notte, spesso vedevo una luce accesa filtrare dallo studio di mio padre, che è stato uno dei più grandi collezionisti di dipinti dell'Ottocento. Lui se ne stava seduto, davanti a un quadro poggiato su un cavalletto. Mi son sempre domandato cosa in realtà vedesse in quella



contemplazione notturna dell'opera che aveva acquistato, se il suo sguardo fosse preghiera o comunque qualcosa di straordinariamente sacro. Il quadro si dissolveva a mio padre, come a me è accaduto man mano con la mia storia d'amore, cominciata con un'attrazione bruciante nella Bologna degli anni Sessanta. Un posto che era ancora provincia, dove tra una pletera di ragazze francamente brutte ne nascevano tre o quattro magnifiche, di cui tutti conoscevano il nome e la strada in cui abitavano.

Ogni primavera, ogni estate fiorivano quelle ragazze, come le fanciulle in fiore di Proust. E un giorno ne vidi una camminare in via Rizzoli, per mano al principe Gianluigi Zucchini, uno dei ragazzi più affascinanti di Bologna. Rimasi incantato e per conoscerla mandai avanti un amico assai meno timido di me, lasciandole credere che fosse lui a corteggiarla. Un anno dopo lei era al mio fianco vestita di bianco. Rispondeva a un sacerdote un sì, a una domanda che includeva il *per sempre*. Quel giorno però io non sapevo chi lei fosse, né lei chi fossi io. Eravamo due estranei, la stavo sposando soltanto perché era bellissima. Oggi le storie d'amore si risolvono e concludono in un arco di tempo in cui non ci si può voltare, nel segno di una sofferenza breve. Oggi si vive il matrimonio con la sensazione di



averne esaurito prima possibile quanto poteva darti, riducendolo a un momento fra i tanti della tua vita. Si ricorre alla conoscenza dell'altro, quella presunta conoscenza che all'esordio di ogni storia d'amore ci era servita per amarci e farci amare di più, per combatterci meglio, per liberarci quanto prima di quell'ostacolo alla nostra felicità che ci sbarra la strada.

Eppure, oggi come ieri è solo attraverso la conoscenza che si può davvero amare o a disamare. Chiunque produca qualcosa sa bene quanto sia faticoso arrivare all'essenza: cogliere il recondito, il misterioso che è tanta parte del tutto. Rinunciare a vedere come andrà a finire è in ultima analisi occasione mancata, castrazione. Solo ai pochi che hanno saputo e voluto resistere alle tante tentazioni del mondo, solo a coloro che pur avendo sbagliato hanno avuto il coraggio, la forza di tornare, di chiedere di essere riaccolti, di riprodurre le condizioni che fecero di quella "lei" la donna della tua vita, solo a loro è data la possibilità di sperimentare su se stessi il fulgore, la bellezza di una grande storia che meritava per entrambi di essere vissuta. Lo sguardo di mio padre su quel quadro, lo sguardo di mia moglie su di me, sono ciò che ha mi ha reso quel che sono, che mi ha permesso di fare quel po' che ho potuto della mia vita. Ma non sarebbe andata così, certamente, se non avessi creduto con tutto me stesso nel *per sempre*, la locuzione avverbiale in cui confidano solo i bambini e i pazzi, ignari della caducità di ogni cosa.

Che una persona possa diventare parte inseparabile di te per sempre è un pensiero travolgente, così forte e poetico e scandaloso da sconfiggere ogni rassegnazione. Tornare a credere al *per sempre* è commovente e umano, e merita la nostalgia del presente. ■

E' nata Onb Tv

Guarda i video sul sito www.onb.it
o sull'App dell'Ordine dei Biologi



Ordine Nazionale dei Biologi

GRAPHIC NOVEL DI CINZIA LEONE

DONNE DA NOBEL

Il furto della doppia elica

AL NOBEL NON SI ARRIVA SECONDI. PER VINCERE BISOGNA BRUCIARE I TEMPI. A TUTTI I COSTI. ANCHE USANDO UNA DONNA. LA STORIA DI ROSALIND FRANKLIN E DELLA DECISIVA 'PICTURE 51'.



ROSALIND FRANKLIN



MAURICE WILKINS



JAMES WATSON

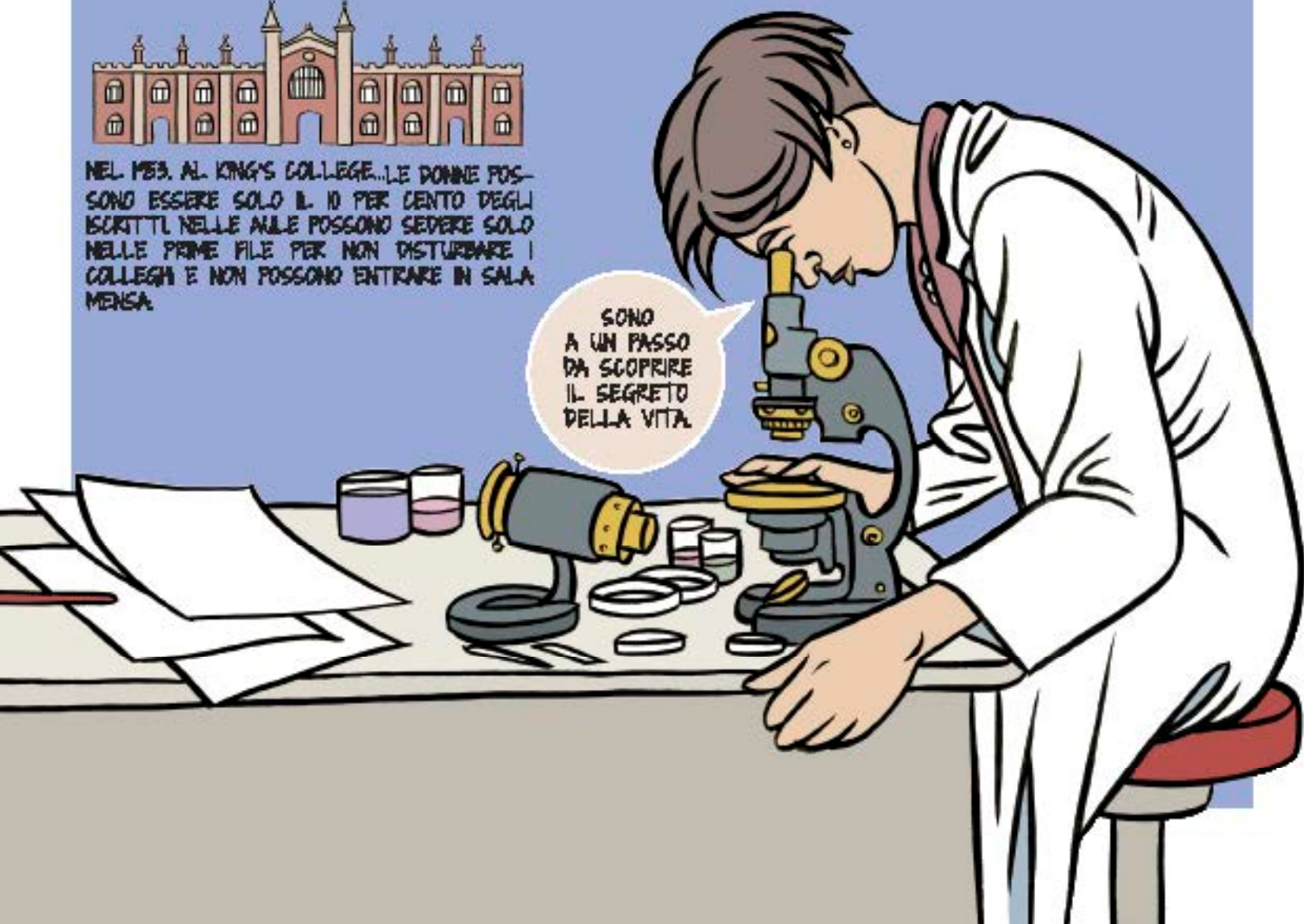


FRANCIS CRICK

CON LA BOMBA ATOMICA I FISICI CONOSCONO IL PECCATO. NEL DOPOGUERRA CON LA BIOLOGIA MOLTI SCELGONO DI STUDIARE LA VITA. ALCUNE SONO DONNE. MA NELLE UNIVERSITÀ INGLESI PER LORO LA VITA NON È FACILE.



NEL 1953, AL KING'S COLLEGE...LE DONNE POSSONO ESSERE SOLO IL 10 PER CENTO DEGLI ISCRITTI. NELLE AULE POSSONO SEDERE SOLO NELLE PRIME FILE PER NON DISTURBARE I COLLEGGI E NON POSSONO ENTRARE IN SALA MENSA.



KING'S COLLEGE. LO STUDIO DI ROSALIND FRANKLIN È NEL SEMINTERRATO.

HO COSTRUITO UNA MACCHINA CAPACE DI FOTOGRAFFARE IL DNA.

WILKINS MI DETESTA E IO LO DISPREZZO.

100 ORE DI ESPOSIZIONE DI UNA FIBRA DI DNA A UNA DISTANZA DI 5 MILLISECONDI DALLA FONTE DI RAGGI X, IN UNO SPAZIO CON IL 92% DI UmidITÀ.

RAGGI E UmidITÀ PER FISSARE DELLE OMBRE?

QUESTA È PIÙ DI UN'OMBRA E IL DNA.

WATSON E CRICK INVITANO ROSALIND A CAMBRIDGE E LE MOSTRANO IL LORO MODELLO DEL DNA.

ALLORA? COSA NE PENSA ROSY?

IL MIO NOME È ROSALIND, PREGO...

IL MODELLO È SBAGLIATO, NE SONO CERTA!

ROSY NON FA PRIGIONIERI.

FEBBRAIO 1953. ROSALIND SCRIVE...



IL DNA È COMPOSTO DA DUE CATENE DISTINTE.

E LA MIA FOTO SI LO DIMOSTRA.

MA QUALCOSA NON VA NEL LABORATORIO TROVO OGGETTI SPOSTATI.

NON POSSO PIÙ LAVORARE CON WILKINS.

HO DECISO, DARÒ LE DIMISSIONI.



MA, PRIMA, ROSALIND RICEVE UNA VISITA INASPETTATA...



DOTTOR WATSON? COSA VUOLE?

VEDERE LE SUE IMMAGINI E LAVORARE INSIEME...

LA RICERCA È MIA E ME LE IMMAGINI

MA IO...

SE NE VADA SUBITO!

NEL LABORATORIO DI WATSON E CRICK...



LA BISBETICA ROSY NON HA CEDUTO.

NON MI STUPISCIE SONO IL SUO CAPO, MA ORMAI SIAMO AI PERRI GORTI.

È UNA PRESUNTUOSA. È FIGLIA DI UN BANCHIERE EBREO, E HA LAVORATO A PARIGI, È GELOSA DEL SUO LAVORO E INTRALCIA IL MIO.

DOVEVA AFFIANCARMI MA SI CONSIDERA UNA MIA PARI... UNA DONNA! FIGURARSI!...



25 APRILE 1953. SU NATURE COMPaiono TRE ARTICOLI. IL PRIMO, 'A STRUCTURE FOR DEOXYRIBOSE NUCLEIC ACID', È DI WATSON E CRICK.

AVREMMO DOVUTO CITARLA?

E METTERE NEI GUAI WILKINS...?

APRIL 25 1953
SUPPLEMENT RECENT SCIENTIFIC AND TECHNICAL BOOKS

NATURE

The humid ground

LA PRIMA RAPPRESENTAZIONE DEL DNA, A CORREDO DELL'ARTICOLO, È DI ODILE CRICK, PITTRICE, MOGLIE DI FRANCIS. ED È DEDOTTA DALLA FOTO 51 DI ROSALIND.

IL SECONDO ARTICOLO È DI WILKINS. IL TERZO IN ORDINE DI IMPORTANZA È SCRITTO DA ROSALIND FRANKLIN UN MESE PRIMA DI VEDERE IL MODELLO DI WATSON E CRICK, MA, IN BOZZA, QUALCUNO HA INSERITO NEL SUO TESTO LA FRASE: 'IN CONFORMITÀ CON LA SCOPERTA DI WILSON E CRICK, MANIPOLAZIONE?'

AUTUNNO 1951.

È OPERABILE?

NO.

SE AVESSI FATTO L'ULTIMO PASSAGGIO DEL RAGIONAMENTO ...

16 APRILE 1952. A 51 ANNI, ROSALIND FRANKLIN MUORE DI TUMORE, FORSE PER LE PROLUNGATE ESPOSIZIONI AI RAGGI X.

10 DICEMBRE 1962. WATSON, CRICK E WILKINS VINCONO IL NOBEL PER LA MEDICINA PER LA SCOPERTA DELLA STRUTTURA DEL DNA.

NO, LA FRANKLIN NON L'ABBIAMO NOMINATA.

E PERCHÉ MAI... IL NOBEL NON PUÒ ESSERE CONFERITO POSTUMO.

..SE FOSSI VISSUTA PIÙ A LUNGO... SE NON FOSSI STATA UNA DONNA.

LE FOTOGRAFIE DI ROSALIND FRANKLIN SONO FRA LE PIÙ BELLE IMMAGINI AI RAGGI X MAI OTTENUTE DI UNA SOSTANZA (John Desmond Bernal, pioniere della biologia molecolare)

Siamo entrati in una nuova fase storica che sfida le istituzioni liberali. Ma il sovranismo non è una risposta: è in realtà una nuova forma di autoritarismo

Si può definire la democrazia (liberale) come un sistema pluripartitico (di competizione tra partiti) nel quale la maggioranza liberamente eletta governa nel rispetto dei diritti della minoranza o delle minoranze.

È evidente il ruolo fondamentale dei partiti in tale sistema: essi, coi loro programmi e con le loro proposte, orientano il voto dei cittadini. Senza i partiti – ha detto uno dei nostri più illustri politologi, Giovanni Sartori – gli elettori si esprimerebbero a vuoto, e produrrebbero il vuoto, cioè il caos di una miriade di frammenti. Nel bene come nel male – aveva già affermato Hans Kelsen – “solo l’illusione o l’ipocrisia può credere che la democrazia sia possibile senza partiti politici”.

Ma proprio in considerazione del ruolo fondamentale che i partiti hanno nella democrazia liberale, è stato sostenuto che tale democrazia è *solo apparentemente tale*, e che, in realtà, essa è una mera finzione. Questa tesi fu avanzata da un sociologo tedesco, Roberto Michels, in un libro importante, pubblicato agli inizi del Novecento: *La sociologia del partito politico nella democrazia moderna* (1912). I grandi partiti di massa – argomentava Michels – protagonisti della moderna democrazia, devono darsi una robusta organizzazione, senza la quale non sopravviverebbero e sarebbero incapaci di esprimere una linea politica coerente. Ma chi dice organizzazione dice tendenza all’oligarchia, poiché organizzare significa articolare un vasto organismo secondo strutture burocratiche e secondo precisi livelli gerarchici. Inoltre al vertice dell’organizzazione politica ci sono dei leaders e c’è un capo carismatico, i quali costruiscono e controllano in modo ferreo l’organizzazione, e dettano le decisioni e le scelte che determinano la linea politica del partito (quella linea politica che l’organizzazione

Demos

di Giuseppe Bedeschi

diffonderà molecolarmente fra gli iscritti e i simpatizzanti del partito medesimo). Michels concludeva così: “L’esistenza di capi è un fenomeno congenito a qualunque forma di vita sociale. Non incombe quindi alla scienza investigare se sia un male o un bene... Ha, però, un grande valore sia scientifico che pratico lo stabilire che ogni sistema di capi è incompatibile con i postulati più essenziali della democrazia”.

A Michels, Sartori ha obiettato in primo luogo che dalla premessa “i partiti non sono democratici”, non è lecito passare alla conclusione che la democrazia non è democratica: “La conclusione è troppo più grande della prova che si adduce per dimostrarla”. Il fatto fondamentale da tenere presente (trascurato invece da Michels) è che i partiti politici competono tra loro in cerca di consensi. “Ne viene – ha affermato ancora Sartori – che la mag-

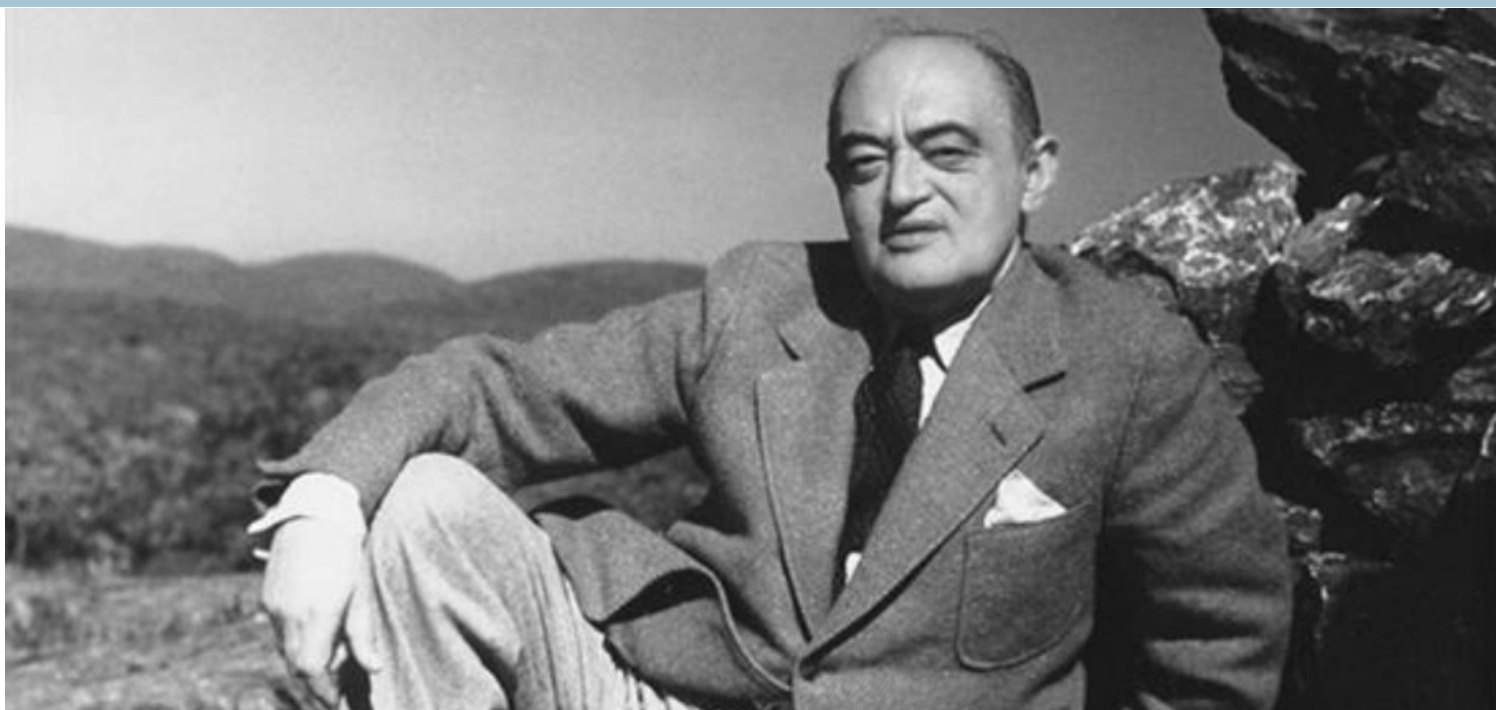
gioranza disorganizzata dei politicamente inetti è arbitro della contesa tra le minoranze organizzate dei politicamente attivi. E dunque, per quanto ciascuna minoranza possa essere organizzata al suo interno in maniera oligarchica, il risultato del loro incontro competitivo è una democrazia: cioè l’attribuzione di quel grande “potere” al *demos*, che è il potere di essere giudice della sorte dei competitori”.

Di qui la definizione di democrazia proposta da Sartori: “un sistema etico-politico nel quale l’influenza della maggioranza è affidata al potere di minoranze concorrenti che l’assicurano”. E dunque, anche se i partiti non sembrano affatto essere organismi nei quali si attiva una genuina partecipazione popolare, il fatto stesso

Joseph Schumpeter. In alto: il padre della politologia italiana. Giovanni Sartori.



Democrazia



Hans Kelsen nel 1916, con la moglie e i figli

dell'affermarsi dei partiti è un fatto pluralizzante, cioè di creazione di nuove frammentazioni poliarchiche (per riprendere la terminologia di Dahl).

I critici della democrazia (liberale) si sono fatti scudo anche del cosiddetto “modello di Schumpeter”. Che cosa sostenne il grande economista austriaco nella sua famosa opera *Capitalismo, socialismo, democrazia* (1942)? Sostenne che “il governo del popolo” nei grandi Stati moderni è un puro miraggio. Nelle grandi democrazie è possibile solo “un governo approvato dal popolo”. È necessario dunque, se si vuole uscire dall'utopia, rinunciare ai dogmi della dottrina classica della democrazia e sforzarsi di capire come si svolga concretamente il processo democratico. Diceva Schumpeter: “Politici e uomini politici di partito sono semplicemente la risposta all'incapacità della massa elettorale di agire di propria iniziativa, e rappresentano un tentativo di regolare la competizione politica esattamente simile alle pratiche di associazioni fra commercianti e industriali intese a regolare la concorrenza economica”.

È inutile dire che i politici, per imporsi sul mercato elettorale, fanno ricorso a tecniche che (sono ancora parole di Schumpeter) “corrispondono esattamente ai modi della pubblicità commerciale. Vi ritroviamo lo stesso tentativo di far leva sul subconscio, la stessa tecnica di creare associazioni favorevoli o sfavorevoli e tanto più efficaci quanto meno razionali (...)”.

Dunque, Schumpeter ha messo in rilievo, con grande realismo, il meccanismo effettivo che sta a fondamento della democrazia liberale: il fatto, cioè, che in essa competono, sul “mercato politico”, partiti e movimenti i quali cercano di conseguire la maggioranza dei voti, con promesse di più o meno largo respiro. Ciò non significa, evidentemente, che la democrazia sia



Kelsen, Schumpeter e Michels

Gli autori citati nell'articolo di Bedeschi sono altamente rappresentativi delle diverse correnti di pensiero che hanno dato vita al dibattito sul potere di rappresentanza dei governi democratici.

Robert Michels (Colonia, 1876–Roma, 1936), sociologo e politologo tedesco naturalizzato italiano, teorizzò la “ferrea legge dell'oligarchia”, bollando come illusoria la possibilità di autogoverno democratico in un sistema basato sulla dialettica di partiti necessariamente guidati da élite e leader: «Chi dice democrazia, dice organizzazione; chi dice organizzazione, dice oligarchia; chi dice democrazia, dice oligarchia», è il sillogismo che racchiude tutto il suo amaro pessimismo.

L'economista austriaco **Joseph Alois Schumpeter** (Triesch 1883–Taconic, USA, 1950) fu il primo a dare una definizione procedurale della democrazia, contestando la dottrina classica settecentesca, e in particolare Rousseau, e ponendo al centro del sistema democratico la competizione, in quanto mezzo concreto per giungere a decisioni politiche. In *Capitalism, So-*

cialism and Democracy (1942) Schumpeter paragona il processo democratico a un mercato politico, in cui i leader offrono i loro programmi a elettori-consumatori. Sarà dunque la limpidezza della concorrenza ad assicurare la miglior realizzazione possibile della democrazia.

Per il giurista e filosofo **Hans Kelsen** (Praga 1881–Berkeley, USA, 1973) la democrazia è invece la miglior sintesi possibile tra libertà e tolleranza. La tolleranza, nucleo centrale della sua teorizzazione, limita certo – prezzo non indolore da pagare – le libertà individuali, ma al contempo ne garantisce l'espressione nelle forme più diverse. La stessa uguaglianza entra in questo schema non come principio autonomo, ma a sostegno dell'idea di libertà, che in democrazia va riferita alla libertà del “maggior numero di individui”. Nei suoi molti scritti sul tema Kelsen rifiuta così il dogma della sovranità popolare, “finzione di rappresentanza”, in favore di un compromesso tra interessi e valori che sta ai parlamenti interpretare al meglio. ■

Matteo Salvini e Marine Le Pen, i principali leader del cosiddetto "fronte sovranista"

"impossibile" (come sosteneva Michels), perché nel processo democratico non viene mai meno "la responsabilità degli eletti nei confronti dei loro elettori" (per usare una formula di Sartori): nel senso che, nelle elezioni successive, i vincitori delle elezioni precedenti possono essere sconfitti, qualora essi non abbiano soddisfatto i cittadini che li avevano votati.

E tuttavia, detto ciò, Schumpeter ha avuto anche il merito di mettere in rilievo le insidie della democrazia: il fatto cioè che i partiti, nella competizione politica, ricorrono anche a suggestioni irrazionali (ispirate ai moduli della pubblicità commerciale), attraverso i *media*, in primo luogo la televisione. A ciò potremmo aggiungere che la democrazia è insidiata anche da un altro pericolo: dalla demagogia, cioè dalla tentazione di promettere cose straordinarie e mirabolanti, che vanno al di là delle possibilità reali (economico-sociali) di un paese.

La fase storica in cui viviamo (iniziata, grosso modo, agli inizi di questo secolo) ha messo in luce anche altre fragilità della democrazia, dovute ai profondi mutamenti intervenuti negli ultimi decenni. Tali mutamenti sono caratterizzati essenzialmente dal crollo delle ideologie, dalla globalizzazione e dall'immigrazione.

Abbiamo detto che i partiti politici hanno un ruolo fondamentale nella democrazia liberale, e che senza partiti tale democrazia non è nemmeno concepibile. Orbene, i partiti sorgono e si costituiscono non solo sulla base di interessi economici e settoriali, ma anche sulla base di orientamenti ideali. Tutti i partiti novecenteschi hanno avuto una precisa caratterizzazione ideologica. Il crollo delle ideologie (di quella marxista, in primo luogo, ma certo non solo di essa) ha indebolito e scolorito i partiti, e quindi ha indebolito la democrazia. La globalizzazione, a sua volta, ha



L'immigrazione verso l'Europa viene sempre più percepita come una grave minaccia. Di qui la nascita del "sovranismo". Si tratta di una forma nuova di autoritarismo, che indebolisce tutti quegli istituti e quei controlli, quei "cheks and balances" che sono consustanziali a una democrazia liberale.

operato nello stesso senso, poiché la necessità di una sempre crescente flessibilità del lavoro ha reso quest'ultimo sempre più instabile, sempre più precario, sempre meno garantito, e quindi ha indebolito la capacità dei partiti di produrre stabilizzazione economica e crescita: un'altra grave insidia, questa, per la democrazia. Inoltre, la grave crisi economica giunta in Europa dagli Stati Uniti nel 2008 ha acuito questa instabilità, e ha fortemente nociuto soprattutto ai partiti socialisti-socialdemo-

cratici, a causa della scarsità delle risorse da distribuire ai ceti meno abbienti e, più in generale, al *Welfare*.

In questa situazione l'immigrazione dai paesi extraeuropei verso l'Europa viene sempre più percepita come una grave minaccia, per le risorse che richiede e per i problemi di sicurezza che fa sorgere. Di qui la spinta verso una nuova ideologia, il cosiddetto "sovranismo", cioè la spinta verso un forte rafforzamento dello Stato e dei suoi poteri. Si tratta di una forma nuova di autoritarismo, che tende a indebolire tutti quegli istituti e quei controlli, quei *cheks and balances*, che sono consustanziali a una democrazia liberale, la quale deve garantire i diritti dei cittadini da qualunque prevaricazione (venga essa dai partiti o dai cosiddetti "poteri forti").

Siamo entrati, dunque, in una nuova fase storica, che impone sfide formidabili alla democrazia *liberale*. La quale potrà sopravvivere solo se la pubblica opinione, o la maggior parte di essa, continuerà a credere in quei valori che hanno sempre ispirato e nutrito la democrazia. È iniziata, quindi, una grande battaglia culturale ed etico-politica, affinché il nostro tessuto democratico non si dissolva, e perché i partiti non degenerino, tentati dall'estremismo e dall'autoritarismo. ■

Finora erano solo pietre, serpenti e scorpioni. Ora Oasis Ecosystem, un progetto dell'Università di Firenze, prova a battere la desertificazione in Kenya

Loiyangalani, là do

The origins of the Earth and man è un libro particolare, direi non monocorde. Raccoglie in sé esperienze di viaggi, e come in tutti i grandi viaggi di esperienze nei rapporti umani, di conoscenza e scambio con culture diverse.

È anche un resoconto di ricerche scientifiche e di passione per la ricerca, di progetti mirati ad aiutare chi ha avuto meno dalla vita e dalle condizioni di partenza, provando a elaborare un metodo d'intervento utilizzabile anche in altre aree del pianeta colpite dagli effetti della desertificazione che avanza, in conseguenza dei cambiamenti climatici e di un cattivo uso delle risorse naturali.

Il fulcro, oltre che il motivo del libro, è il progetto *Oasis Ecosystem*: un'idea nata per una coincidenza di incontri tra persone diverse, ma certamente con un background comune di interessi e passioni. Nel 2006, durante un trekking nella torrida Suguta Valley, Lorenzo Vallerini dovette essere portato all'*Oasis Lodge* di Loiyangalani, perché impossibilitato a camminare a causa di dolorosissime vesciche sotto i piedi. Qui l'incontro con un gruppo di co-

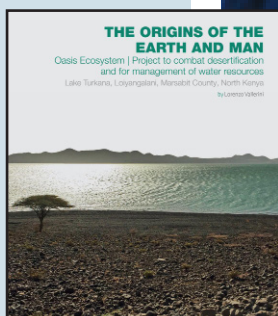
ve nacque l'uomo

di Riccardo Mazzoni

L'origine della Terra

Realizzato nel triennio 2015-2018, il progetto *Conservation and reconstruction of the Oasis Ecosystem of Loiyangalani* è stato finanziato dalla *European Commission* per un importo complessivo di 503mila euro, all'interno del più ampio progetto *Kenya: Community Action for Improved Drought Resilience* (Caidr), condotto in partnership con la Ong *Veterinarians without Borders*/Germania. Responsabile e coordinatore del *Turkana Scientific Research Group* è l'architetto e paesaggista Lorenzo Vallerini (Università di Firenze); il team è composto inoltre da Giovanni Caponi (cartografia, rilievi), Marco Folini e Giancarlo Ceccanti (geologi), Marco Mazzoni e Paolo Altemura (chimici, acque sotterranee), Piero Magazzini e Ugo Wolf (scienze del suolo). L'esperienza è raccontata in dettaglio nel libro di Lorenzo Vallerini *The origins of the earth and man* (DidaPress ottobre 2018, 30 euro), visionabile anche ai link https://issuu.com/dida-unifi/docs/_vallerini_web e <https://didapress.it/the-origins-of-the-earth-and-man> e acquistabile online su Libro Co. <https://www.libroco.it>.

Le immagini sono tratte dal libro *The Origins of the Earth and Man*



peranti francesi, che stavano sviluppando programmi di rinverdimento dell'oasi, diede avvio a un progetto interdisciplinare, finanziato nella fase di ricerca dall'Università di Firenze e dalla *Water Right Foundation*, e poi in quella realizzativa dall'Unione Europea. Il progetto si è sviluppato nell'Oasi di Loiyangalani, lungo il Turkana, il più grande lago permanente in luogo desertico del mondo: situato nella Rift Valley, nel nord-ovest del Kenya, è lungo quasi 187 miglia e ha una superficie di 6.405 km² quasi completamente inclusa nei confini keniani; solo la parte settentrionale ricade in territorio etiope, in corrispondenza del delta del fiume Omo, il principale immis-

Conservare e migliorare lo stato dell'ambiente rappresenta un fattore cruciale per la sopravvivenza di queste etnie, a fronte dell'avanzamento dei processi di desertificazione

sario. La regione del Turkana è qualcosa di più di un luogo unico e irripetibile: è l'emozione che scaturisce dagli elementi originari del suolo, quasi privo di vegetazione, e

dalla fusione di acqua e luce in grandi spazi dove mancano segni umani forti, tranne quelli di età primordiale. Ricerche scientifiche di tipo genetico hanno ormai dimostrato, con buona approssimazione, che gli esseri umani hanno un'origine comune, e che indipendentemente dal colore della pelle tale origine può essere individuata nei primi abitatori dell'area del Turkana, del Sud Etiopia e del Sud Sudan. Dagli altipiani dell'Africa orientale la specie umana si è poi diramata verso ogni angolo della Terra. In questo lembo d'Africa uomini e animali avevano a disposizione un ambiente ricco di risorse, tendenzialmente umido, con un clima temperato e in grado di for-



A causa della loro elevata salinità, le acque del lago Turkana non possono essere usate a scopi irrigui. In alto, il vivaio dell'oasi; sotto, da sinistra, il Centro di Monitoraggio e Documentazione (M & C Centre) costruito nell'ambito del progetto; piantine in crescita; costruzione di un recinto con fibre

nire abbondante cibo, mentre oggi in tutta la regione e nel bacino del Lago Turkana i suoli aridi e semiaridi occupano il 100% del territorio. Il processo di desertificazione in atto sta portando a una graduale, irreversibile riduzione della capacità del suolo di produrre le risorse e i servizi dalle quali dipendono le popolazioni che vivono lungo le sponde del lago e nell'intera regione. Conservare e migliorare lo stato dell'ambiente rappresenta un fattore cruciale per la sopravvivenza di queste etnie, a fronte dell'avanzamento dei processi di desertificazione. In assenza di interventi strutturali si pone anche il problema, in un prossimo

futuro, di una forzata emigrazione in altre aree geografiche limitrofe o lontane, per non parlare della perdita di identità culturale e dell'abbandono di vasti territori al progressivo processo di degradazione.

Il progetto *Oasis Ecosystem* mira a realizzare un prototipo di "rivegetazione" finalizzato ad ampliare l'ecosistema dell'Oasi di Loiyangalani, ad aumentare la produttività alimentare e a fornire nuove aree di "foraggio" per gli animali domestici (capre e asini), i quali sono una delle principali cause/effetti di degradazione del suolo. Per realizzare tutto ciò è indispensabile anche incrementare le risorse idriche disponibili. Nonostante, infatti, a Loiyangalani (circa 390 ettari) vi sia una importante presenza d'acqua da sorgenti termali provenienti dal Monte Kulal, anche la zona dell'oasi è di per sé arida e con suoli sterili, molto calda e percorsa da venti forti. La grande massa idrica del Lago Turkana è solo ap-

parentemente disponibile, perché data la forte alcalinità le acque non sono potabili, né utilizzabili per finalità irrigue. Il progetto *Oasis Ecosystem* si caratterizza per una ricerca sviluppata su basi scientifiche e applicata sul campo, che include per quanto possibile le conoscenze tradizionali locali, insieme a tecnologie innovative semplici e rinnovabili. Nel suo ambito sono stati elaborati cinque progetti pilota:

Accesso all'acqua e realizzazione di nuovi punti di distribuzione nello wadi (o fiumara), in un ambito del villaggio abitato principalmente dall'etnia Turkana, e scarsamente dotato di punti di approvvigionamento idrico, dove è stato realizzato un pozzo poi connesso a un sistema di distribuzione dell'acqua con una fontana pubblica.

Ricostruzione dell'ecosistema vegetale dell'oasi, realizzando vicino alle sorgenti una vasta *palmeraie* (coltivazione



In alto, la palmeraie; sotto, da sinistra: donne del villaggio e una riunione per la messa a punto delle attività

di Palma da dattero in consociazione con alberi da frutta e orticoltura), e una *afforestation* di alberi e arbusti autoctoni.

Ricostruzione di aree destinate a produzione di foraggio, con avviamento e sviluppo di un'ampia coltivazione di *Vetiveria zizanioides* (Linnaeus) o "erba di Khas", per la produzione di cibo per il bestiame da utilizzare in tempi di crisi-siccità.

Realizzazione di una nuova nursery (vivaio per produzione di piante da mettere a dimora nell'oasi), di un impianto di compostaggio e di un Centro di Monitoraggio e Documen-

tazione (M&C Centre) nella zona di sviluppo urbano, in un'area di proprietà del Nanyori Group, la CBO (*community-based organization*) locale.

Attivazione e sviluppo di attività di informazione, sensibilizzazione e formazione professionale, per coinvolgere gli abitanti nella realizzazione e gestione dei diversi progetti.

Nell'insieme i cinque progetti vogliono dare una dimostrazione pratica di fattibilità alle autorità e alle popolazioni locali, oltre che essere un punto di partenza per

un'esperienza potenzialmente ampliabile e ripetibile in altre aree. Si tratta di "chiudere il cerchio", ovvero di dare opportunità agli uomini che vivono in queste terre di potervi rimanere, mantenendo le loro identità culturali. Ancora una volta in questi luoghi, che come scrisse Alberto Moravia "danno un'idea abbastanza precisa di come doveva essere il mondo subito dopo la creazione del cielo e della terra", l'Uomo è al centro del cambiamento, nel male e nel bene. Lo è stato in origine, quando partì da qui per allargarsi al mondo; oggi, forse, può esserlo tracciando una *road map* per un futuro diverso. Un futuro che dovrà forzatamente evolversi verso situazioni di maggior equilibrio, se si vuole che resti ancora in mano agli uomini. L'augurio è che le tre esse dell'area del Turkana, *a land of stones, snakes and scorpions*, possano ridiventare *Loiyangalani*: ovvero, come ci ricordano gli anziani del villaggio, il "luogo degli alberi". ■

CERTIFICAZIONE

A tutto bio

Caro direttore, mi sembra che si stia abusando del prefisso bio per assicurare la bontà di qualsiasi tipo di prodotto agroalimentare o processo produttivo. Mi chiedo se ci si possa fidare di tali indicazioni e se le certificazioni previste dalle diverse normative siano sufficienti come garanzia per il consumatore.

Daniele Infante · impiegato

AUTOFORMAZIONE

Un valore aggiunto

Da professionista, accolgo con entusiasmo la possibilità di acquisire crediti formativi attraverso l'autoapprendimento. Ho saputo dell'iniziativa dell'Ordine dei Biologi, *Formando informando*, che ci darà la possibilità di acquisire una quota di Ecm anche leggendo il mensile Il Giornale dei Biologi. Da iscritta lo ritengo un servizio utile, anche perché ci spinge a leggere, informarci e rafforzare il nostro senso critico.

Lucy Ferrari · biologa

ALIMENTAZIONE

Il resto di due

Caro direttore, so che la mia lettera potrebbe essere ritenuta frivola. Ma credo che il problema che sto per segnalarle, proiettato su larga scala, possa denotare una consolidata tendenza allo spreco dell'industria alimentare. Sono single e, visto il lavoro che faccio, non ho molto tempo per cucinare. Dunque, acquisto spesso e volentieri cibi pronti. Ma quasi sempre i cibi sono confezionati in porzioni per due persone. Così mi trovo a dover buttare sistematicamente nella pattumiera la metà di ciò che

acquisto. Lo faccio sempre a malincuore, pensando a chi potrebbe aver bisogno di questo cibo per me superfluo e perché rappresenta comunque un aggravio di spesa per me e per quelli che si trovano nella mia condizione. Ma tant'è.

Gianna Flaiani · web designer

RICERCA

Tesi e sintesi, ma senza antitesi

Si respira aria di burrasca nel dibattito scientifico in Italia. A mio avviso, più di quanto sia mai accaduto nel recente passato. Mi sembra che i fatti, e tra questi i dati scientifici, si mescolino con troppa superficialità alle opinioni. Ma c'è anche di peggio: ci sono tribuni che pare si siano auto-proclamati portavoce di un'indistinta comunità scientifica e respingono la messa in discussione degli attuali esiti della scienza. Con queste premesse Galileo non sarebbe mai riuscito a mettere in discussione la teoria geocentrica. Si vuol silenziare la confutazione, che è alla base del progresso della conoscenza in ogni campo. A chi giovano tesi e sintesi senza antitesi?

Roberto Anceschi · fisico

Gentile Roberto, la confutazione è la linfa della scienza. Su un punto si può certamente essere tutti concordi: gli studi scientifici descrivono l'evoluzione della conoscenza come ci appare oggi. I ricercatori studiano un futuro in cui verità oggi acquisite potrebbero risultare esatte o imprecise. L'importante è che la ricerca sia, in scienza e coscienza, onesta e incorruttibile.

HANNO SCRITTO IN QUESTO NUMERO

Ferdinando Adornato

Editorialista, politologo

Pupi Avati

Regista, scrittore

Annalisa Barbagli

Giornalista enogastronomica

Mario Baldassarri

Economista

Giuseppe Bedeschi

Filosofo, politologo

Fiorella Belpoggi

Direttrice del Centro di Ricerca sul Cancro "Cesare Maltoni" (Istituto Ramazzini)

Nikolaj Blom

Biologo, Technical University of Denmark

Stefano Cagliano

Medico

Vincenzo Camporini

Ex Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica e della Difesa, Vicepresidente Istituto Affari Internazionali

Patrizia Caraveo

Astrofisica (Inaf)

Daniele Cernilli

Giornalista enogastronomico, direttore del webmagazine Doctor Wine

Vincenzo D'Anna

Presidente dell'Ordine Nazionale dei Biologi

Stefano Dumontet

Biologo

Federico L. I. Federico

Architetto

Fabio Ferzetti

Critico cinematografico, editorialista, scrittore

Monsignor Rino Fisichella

Presidente del Pontificio Consiglio per la Promozione della Nuova Evangelizzazione

Antonietta Gatti

Fisico, bioingegnere

Carmine Gazzanni

Giornalista (La Notizia), scrittore

Livio Giuliani

Biofisico, portavoce dell'International Commission for Electromagnetic Safety

Cinzia Leone

Scrittrice, disegnatrice

Riccardo Mazzoni

Editorialista, scrittore

Elena Meli

Biologa, giornalista (Corriere della Sera)

Luca Mercalli

Climatologo, presidente della Società Meteorologica Italiana

Luca Mennuni

Giornalista

Simona Panzacchi

Biologa, ricercatrice in oncologia sperimentale (Centro di Ricerca sul Cancro "Cesare Maltoni" Istituto Ramazzini)

Elena Penazzi

Farmacista, giornalista

Stefano Montanari

Farmacista, direttore Nanodiagnosics

Stefania Papa

Biologa, consigliere dell'Ordine Nazionale dei Biologi

Flavia Piccinni

Scrittrice

Lidia Ravera

Scrittrice, editorialista

Luca Salvio

Giornalista (Il Sole 24Ore)

Massimiliano Scalici

Biologo

Federica Spani

Biologa

Claudia Tancioni

Giornalista

Giulio Tarro

Virologo, oncologo, Presidente Commissione sulle Biotecnologie Virosefero UNESCO

Eleonora Tiliacos

Giornalista

Tiziana Simona Vigni

Avvocato, jazz vocalist

Roberto Volpi

Demografo, editorialista

Massimo Zamboni

Musicista, scrittore


 di **Ferdinando Adornato**

L'autocontrollo perduto

L'era dell'ira fotografa la decadenza dello Stato

Alla ricerca delle parole perdute. **A**Espressione di valori che hanno reso grande la nostra civiltà e che, invece, oggi sembrano essere precipitati nel nulla, come stelle nella notte di San Lorenzo. O, forse, aver addirittura rubato il posto alla luna nel celeberrimo proverbio cinese (“quando il dito undica la luna solo l'idiota guarda il dito”). Insomma, parole travisate o, meglio, ultimate e umiliate dall'attuale senso comune: sarà questo il *leitmotiv* di questi appunti.

Autocontrollo, moderazione, temperanza: se per la vita privata sono un auspicabile optional, per la vita pubblica sono, al contrario, un dovere assoluto. Eppure oggi abitiamo “l'era dell'ira”. Rancori, invettive, volgari ironie sono ormai diventati la colonna sonora della nostra comunità nazionale: sui vecchi mezzi d'informazione o nella nuova agorà dei social, come se perdere i nervi, offendere apertamente gli altri, sottoporli a un elettroshock di bugie, siano l'unico sintomo di autenticità. Non c'è tregua e rispetto per nessuno: dirigenti dell'Unione europea, avversari politici, autorità indipendenti come la Banca d'Italia, uffici ministeriali e parlamentari, giornali e giornalisti, chiunque esibisca critiche ai Poteri Costituiti. Ma si può (e chiedo scusa, appunto, per l'uso di parole arcaiche) governare una democrazia, un'azienda, uno studio professionale, una comunità scientifica, una scuola, un condominio se non si è grado di controllare se stessi?

Chiamiamo a testimoniare i Padri della nostra civiltà. Cicerone consigliava ai detentori di cariche pubbliche: “Tutti i desideri devono essere calmati, affinché non agiamo in modo sconsiderato e non curante”. Insomma, *la sottomissione della passione alla ragione è il dovere minimo di chi fa parte di una comu-*

nità. Senza eccezioni? I latini ammettevano: *semel in anno licet insanire*. Ok, una volta all'anno: non una al giorno come succede oggi.

Ma sono infiniti i luoghi nei quali i maestri della storia classica, da Tucidide a Tacito, hanno indicato nell'assenza di temperanza l'origine di ogni decadenza dello Stato. Per impedirla Plutarco suggeriva ai governanti “ Dei compiti che spettano al politico ne resta uno solo, e cioè di creare la concordia e l'amicizia ed eliminare le contese, le discordie e ogni malanimo”.

Ancora. Nel *Gorgia*, Platone fa esprimere a Socrate un punto di vista che somiglia ad alcune tesi di Popper sui mass media: “Gorgia, penso che anche tu avrai osservato quanto sia difficile che gli interlocutori scambievolmente definiscano ciò di cui si accingono a discutere, sì che alla fine si lascino dopo avere, a vicenda, imparato e insegnato: se discutono invece di un argomento si irritano e pensano che l'altro parli in tal modo per malevolenza, sì che la loro discussione più che razionale esame di un problema, viene ad essere una disputa la cui molla è il desiderio di vincere. Alcuni finiscono con il separarsi in modo assai villano, dopo aver lanciato e ricevuto insulti tali che gli stessi presenti restano umiliati e disgustati di essersi trovati ad ascoltare simile gente”. Non sembra una cronaca dei *talk show* del nostro tempo? Secondo i maestri della nostra civiltà una sola è la vera virtù: l'umiltà. Il che vuol dire temperanza, desiderio di realizzare sé stessi assieme agli altri, conoscendo ciò che è bene e ciò che è male. Una virtù che - sostiene Socrate

- ci obbliga ogni volta a scendere negli Inferi della nostra coscienza, la quale deve farsi trovare permanentemente desta, *libera dal peso di dogmi e ideologie prefissate, pronta a rimettere sempre tutto in discussione*. Ma il suo metodo, ormai, s'è perso nelle nebbie di dieci, cento, mille “pensieri unici”. Al vecchio, semplice pluralismo culturale, che si nutriva di dialogo e confronto, la postmodernità (italiana?) ha preferito la moltiplicazione dei diktat. S'è perso il metodo di Socrate. Ma anche quello di Cristo. A ben pensare, infatti, Gesù invitava alla stessa identica morale: “Perché guardi la pagliuzza che è nell'occhio del tuo fratello e non t'accorgi della trave che è nel tuo?”.

L'autocontrollo e la temperanza sono dunque il vero e proprio fondamento del bene di ogni comunità e, quindi, di ogni Stato. È infatti l'autocontrollo, a stabilire, per l'uomo come per lo Stato, il senso del limite: senza il quale entrambi sono destinati, come Icaro, a bruciarsi le ali, sprofondando nel delirio di un'onnipotente arroganza.

Invettive, insulti, bugie: in Italia potere e media ormai superano ogni limite e ogni rispetto per l'altro. È il segnale di un cambio di civiltà?

Lo so, sono proprio parole d'altri tempi. Ma il fatto è che ogni civiltà si preserva se, nelle migliaia di cambiamenti prodotti dalla storia, sa mantenere un filo ininterrotto di continuità con i valori e i comportamenti che l'hanno resa grande. Altrimenti decade. Così, se dai migranti allo *spread*, dalla giustizia ai vaccini, in ogni discorso pubblico si insinua il virus dell'intolleranza, si comincia a produrre (magari senza che ce ne accorgiamo) una frattura di civiltà. Allora recuperare i valori perduti diventa la sola vera arma di progresso. ■