



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
mail: bios@onb.it

Consiglio scientifico

Giovanni Antonini,
Salvatore Aricò,
Angela Barreca, Mario Barteri,
David Baulcombe,
Fiorella Belpoggi,
Jérôme Benveniste
Nikolaj Blom, Mario Capecchi,
Roberto Capone,
Marco Mamone Capria,
Lorenzo Chieffi,
Maria Grazia Cifone,
Antonella De Ninno,
Raffaele De Vita, Vittorio Elia,
Pier Paolo Franzese,
Gian Luigi Gessa, Paolo Gottarelli,
John B. Gurdon, Eleonora Luka,
Florian Koenig, Fausto Manes,
Marina Marini, Davide Marino,
Stefano Masini, Antonio Mazzola,
Luc Montagnier,
Antonietta Morena Gatti,
Assuntina Morresi,
Giuseppe Novelli, Stefania Papa,
Giovanni Russo,
Francesco Salvatore, Michele Scardi
Patrizio Signanini,
Morando Soffritti, Tiziana Stallone,
Giuseppe Vitiello, Vladimir Voeikov

Collaboratori

Pupi Avati, Mario Baldassarri,
Annalisa Barbagli,
Giuseppe Bedeschi,
Vincenzo Camporini,
Daniele Cernilli,
Federico L. I. Federico,
Fabio Ferzetti,
Rino Fisichella,
Carmine Gazzanni,
Cinzia Leone,
Carlo Lottieri,
Aspasia Mazzeocchi,
Elena Penazzi,
Flavia Piccini, Lidia Ravera,
Luca Salvioli,
Maurizio Stefanini,
Giacomo Talignani,
Chicco Testa, Nicoletta Tiliacos,
Tiziana Vigni, Roberto Volpi,
Massimo Zamboni

Grafica Alberto Hohenegger

Tipografia

C.F.G. Srl
In attesa di registrazione

Editoriale 5

L'Ordine e Bio's Vincenzo D'Anna

Grandangolo 6

Via col vegan

Stefano Dumontet
Vito Amendolara
Stefania Papa

Il caso 14

La Superacqua

Nikolaj Blom

Il personaggio 18

G come genio
G come gay

Marco Mamone Capria

Vocabolario del terzo millennio 23

F come fedeltà Rino Fisichella

Le nuove frontiere 24

Ricerca spaziale Patrizia Caraveo
Biologia marina Elisabetta Tosti, Alessandra Gallo
Formazione Giovanni De Falco

Il saggio 30

Campania Infelix

Rapporto sui veleni e sui tumori

Giulio Tarro

Messa a fuoco 34

XXI secolo?
Sarà dei biotecnologi Livio Giuliani

Welfare e dintorni 39

Una manovra utile Mario Baldassarri

Biopolitica 40

Santa Maria del Tramonto

Roberto Volpi
Mauro Magatti

Benessere 48

Il cibo Annalisa Barbagli
Il vino Daniele Cernilli
La cosmesi Elena Penazzi

Start Up 52

Oltre il fiume Luca Salvioli

Biofantasia 54

La Melody della sofferenza Tiziana Simona Vigni
Tra amore e predatore Fabio Ferzetti
L'insaziabile piralide Massimo Zamboni
La Divina Costiera Federico L.I. Federico

Comportamenti 61

Gli ecofregghisti Lidia Ravera

L'intervista 62

Vi racconto la fine del mondo

Colloquio con Lewis Dartnell

Graphic novel di Cinzia Leone 65

Le "Apollo sisters"

Parola chiave 70

Civiltà digitale Donatella Di Cesare

Fotostoria 74

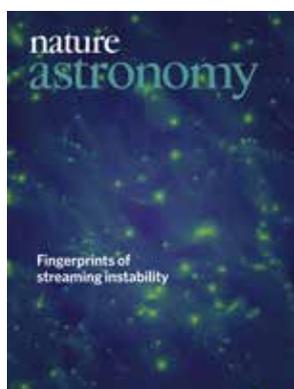
Dategli il Nobel

Maurizio Stefanini



**Notizie, ricerche e progetti
dalle migliori riviste
scientifiche del mondo**

NATURE ASTRONOMY



Abbiamo trovato un “gemello” della Terra?

Ci sono “firme chimiche” di vapore acqueo, e quindi forse le condizioni per ospitare forme di vita, nell’atmosfera di K2-18 b: un esopianeta distante circa 110 anni luce dalla Terra, scoperto nel 2015 grazie al telescopio *Kepler* della Nasa. L’annuncio arriva dal *Center for Space Exochemistry Data* dello University College di Londra; i suoi ricercatori, coordinati da Angelos Tsiaras, in collaborazione con l’*Institute for Research on Exoplanets* dell’Università di Montreal hanno analizzato per due anni i dati raccolti dal telescopio Esa-Nasa *Hubble*, ottenendo un risultato indubbiamente straordinario dallo *screening*.

K2-18b possiede una massa otto volte maggiore di quella della Terra, ed è da tempo oggetto di enorme interesse da parte degli astrofisici. È infatti l’unico, fra gli oltre 4.000 pianeti extrasolari finora individuati, a orbitare in “fascia abitabile”, cioè a una distanza dalla stella madre – la nana rossa K2-18, o più precisamente *Epic 201912552* – compatibile con una temperatura superficiale media paragonabile a quella terrestre, e quindi potenzialmente con la presenza di acqua allo stato liquido.

A dirci di più su K2-18b sarà il telescopio *James Webb*, che dal 2022 dovrebbe ampliare gli orizzonti spaziali già esplorati da *Hubble*. E successivamente toccherà alla missione *Ariel* dell’Esa, che effettuerà le sue rilevazioni sull’atmosfera di mille pianeti. Coordinatrice del progetto *Ariel* è l’astrofisica italiana Giovanna Tinetti, membro anche del team dello University College che ha “decriptato” l’atmosfera di K2-18 b. Un’acquisizione scientifica eccezionale, non tanto in chiave di ipotesi di futura colonizzazione umana (distanza, intensa forza gravitazionale e radiazioni stellari delineano un quadro certamente avverso), quanto per le risposte che K2-18 b potrà dare in prospettiva sull’effettiva “unicità” della Terra nell’Universo.

www.nature.com/articles/s41550-019-0878-9

NATURE



Hanno tremila anni i primi biberon della Storia

Rinvenute nelle necropoli preistoriche Rbavaresi di Dietfurt e Augsburg, presso tombe di bambini, le più antiche testimonianze conosciute di abitudini di svezzamento con latte animale: si tratta di tre piccoli recipienti in ceramica con beccuccio, databili tra il 1200 e il 240 a.C., e come dimostrato da complesse analisi chimiche contenevano sicuramente latte ovino o bovino. Il ritrovamento, dovuto a un team di archeologi inglesi e austriaci guidati da Julia Dunne (Università di Bristol), apre interrogativi sulle arcaiche modalità di conservazione del latte animale e sulle conseguenze del suo uso sulla salute delle popolazioni preistoriche.

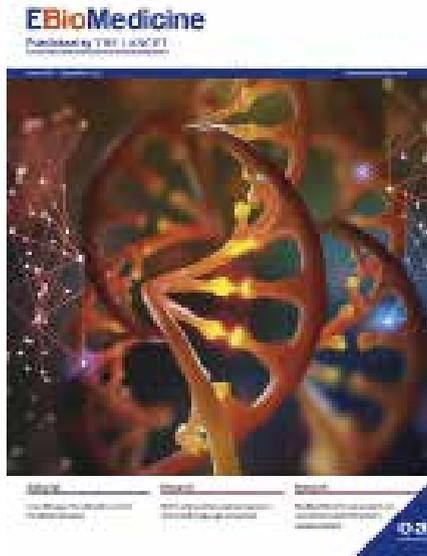
www.nature.com/articles/s41586-019-1572-x

MOLECULAR THERAPY

Un cocktail molecolare contro la Duchenne

Un trattamento messo a punto presso l'Università di Alberta fa sperare in una terapia per la distrofia muscolare di Duchenne (Dmd): si basa su un cocktail di oligonucleotidi antisenso (molecole simili al Dna) e dà luogo a una drastica "ricrescita" della distrofina, proteina che agisce come supporto della membrana muscolare, assente in chi è affetto da Dmd. A differenza dell'*eterplirsen* – primo farmaco *Dna-stich* approvato nel 2016 negli Usa dalla Fda – che potenzialmente si rivolge al 13% dei malati, il nuovo trattamento promette di poter aiutare almeno la metà dei pazienti affetti da Dmd. I ricercatori dell'ateneo canadese hanno realizzato una distrofina a catena corta, che nei test (sia su topi, che su cellule muscolari umane) si è dimostrata assai funzionale. «Ora puntiamo a ridurre i costi del trattamento, "accorciando" ulteriormente la nostra distrofina sintetica – dichiara Toshifumi Yokota, coordinatore della ricerca – e a partire in breve con la sperimentazione clinica».

[www.cell.com/molecular-therapy-family/molecular-therapy/fulltext/S1525-0016\(19\)30325](http://www.cell.com/molecular-therapy-family/molecular-therapy/fulltext/S1525-0016(19)30325)



EBioMedicine

Una dieta buona anche per la memoria

Dalla Wake Forest University di Winston-Salem arriva un significativo studio pilota sul rapporto tra alimentazione e Alzheimer. I ricercatori hanno suddiviso 17 pazienti, 11 dei quali con declino cognitivo lieve, in due gruppi casuali, e assegnato a ciascun gruppo un diverso regime alimentare, poi scambiato dopo una pausa di *washout*. Prima e dopo la dieta sono state compiute analisi su microbioma, metaboliti, sostanze rilasciate dai batteri, marcatori dell'Alzheimer nel fluido cerebrospinale. Ne è emerso che il microbioma dei pazienti con declino cognitivo è decisamente più ricco di batteri pro-infiammatori, e che una dieta chetogenica-mediterranea ben bilanciata favorisce la produzione di sostanze utili a contrastare i processi neurodegenerativi. «Dai nostri dati – afferma Hariom Yadav, membro del team di ricerca – sono emerse importanti informazioni e conferme per futuri studi clinici: ci suggeriscono che l'Alzheimer è associato a specifiche variazioni nella composizione dei batteri intestinali, e che una dieta chetogenica-mediterranea opportunamente equilibrata può modulare il microbioma in modo tale da impattare sulla demenza».

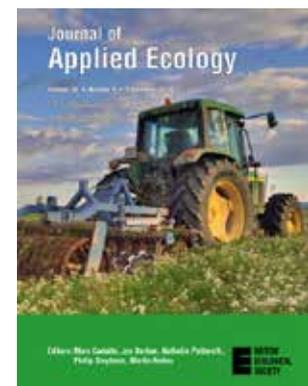
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352396419305547?via%3Dihub

JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY

Nel Mediterraneo arrivano troppi "alieni da diporto"

Publicato il primo studio a larga scala sulla navigazione da diporto come vettore di diffusione di specie non-native nel Mediterraneo. L'analisi dei campioni biologici prelevati da 600 imbarcazioni ormeggiate nei porti del *Mare Nostrum* ha evidenziato i rischi di un fenomeno che si è rivelato più ampio e preoccupante del previsto. Si è rilevato che il 70% circa degli scafi ispezionati portava sulla chiglia almeno una specie non-nativa del Mediterraneo, e in alcuni casi fino a 11 specie esotiche. Ciò si è riscontrato anche su imbarcazioni recentemente sottoposte a operazioni di pulizia, il che dimostra l'inefficacia delle attuali procedure per la rimozione del *biofouling*. I ricercatori (un team internazionale di biologi marini, coordinato dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università di Pavia) invocano da parte delle istituzioni un miglioramento delle procedure di bonifica e controllo, per difendere la biodiversità mediterranea da pericolosi antagonisti.

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2664.13502>



MACHINE VISION



L'intelligenza artificiale al servizio dell'arte perduta

Finora usate principalmente per smascherare i falsi, le tecniche dell'intelligenza artificiale ora si cimentano direttamente con l'arte, in un'operazione a metà tra restauro digitale e intuizione creativa. I ricercatori della TU Delft (Università Tecnica olandese) guidati da Jan van der Lubbe hanno recuperato dettagli da disegni irrimediabilmente danneggiati di Van Gogh, tramite un nuovo algoritmo addestrato a riconoscere e a "metabolizzare" lo stile degli artisti, basandosi sulle caratteristiche peculiari delle loro opere originali.

Operazione simile è quella compiuta da Anthony Bourached e George Cann (University College of London), per "immaginare" un dipinto quasi del tutto perduto di Picasso: la donna seduta col braccio sinistro proteso, scoperta negli anni '90 grazie ai raggi X in un dipinto del Periodo blu. Omaggi che sicuramente (e tutto sommato comprensibilmente) lasceranno perplessi i puristi, ma vanno considerati soprattutto come pegno di devozione della tecnologia verso l'arte.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00138-019-01047-3>



NATURE COMMUNICATIONS

Diventa meno segreta la metamorfosi dei batteri

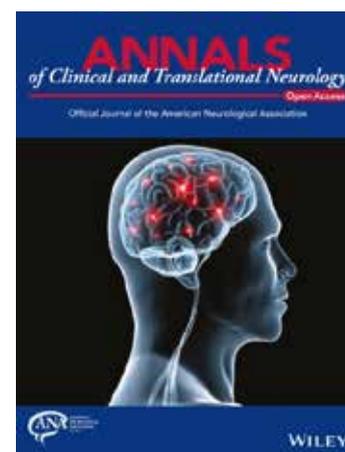
Uno studio dell'Università di Newcastle (*Centre for Bacterial Cell Biology*, diretto da Jeff Errington) ha ricostruito il meccanismo tramite cui i batteri responsabili delle rUTI (infezioni ricorrenti del tratto urinario) mutano perdendo anche la propria parete cellulare, per "defilarsi" durante gli attacchi antibiotici.

La modalità di difesa, che gli stessi ricercatori inglesi hanno denominato *L-form switching*, permette ai batteri di passare da una forma molto regolare a una completamente casuale e priva appunto di parete cellulare.

Quest'ultima forma è stata rilevata nelle urine fresche di 29 pazienti anziani con rUTI, su un campione di 30 partecipanti allo studio. Tale comportamento mimetico è stato riscontrato in vari batteri, tra i quali in particolare l'*Escherichia coli*, l'*Enterococcus*, l'*Enterobacter* e lo *Staphylococcus*. Ora si cercherà di mirare il tiro contro queste tenaci e spesso assai pericolose forme mutate, non di rado capaci di trasformarsi in micidiali superbatteri, soprattutto nei pazienti anziani sottoposti a ricovero ospedaliero.

www.nature.com/articles/s41467-019-12359-3

ANNALS OF NEUROLOGY



Un test del sangue per la diagnosi di demenza

Un nuovo biomarcatore del sangue, in grado di diagnosticare con maggior precisione la demenza senile, sostituendo l'invasiva attuale tecnica di analisi del fluido cerebrospinale: è il metodo alternativo proposto dai ricercatori del *Brigham and Women's Hospital*, mediante la misurazione ematica della proteina 2 (IGFBP-2), i cui livelli possono essere associati a un rischio aumentato di presenza di demenza senile e a prestazioni peggiori nei test di ragionamento astratto.

«Questo nuovo metodo – spiega Emer McGrath, fra i coautori della ricerca – può migliorare in maniera significativa la classificazione e predizione del rischio di demenza. Può consentire inoltre una più accurata definizione dei sottogruppi di malattie».

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acn3.50854>

a cura di
Claudia Tancioni e Eleonora Tiliacos



di **Vincenzo D'Anna**

L'Ordine e Bio's Accendiamo la luce e passiamo all'azione

Dobbiamo alla qualità degli articolisti, all'eleganza grafica e ai contenuti (vari) di questo giornale – magazine bimestrale, che Onb invia ai propri iscritti – il generale apprezzamento che viene tributato a *Bio's* dai lettori. C'è, tuttavia, un elemento ulteriore che credo debba essere sottolineato: ovvero che *Bio's* abbia finora messo in evidenza temi che interessano in egual misura la Scienza con la S maiuscola e la gente comune. In sintesi: si tratta di interessarsi con rigore scientifico di temi che impattano, ogni giorno, sulla vita dei comuni cittadini, e come tali formano oggetto di discussione e interessamento da parte dell'opinione pubblica. Cominciammo con il glifosato e con la denuncia dei probabili danni che i residui di quell'erbicide poteva provocare ai consumatori di pasta e alimenti a base di grano. Essendo l'Italia una nazione nella quale si ha sempre paura di turbare le anime elette che guidano le istituzioni sanitarie e scientifiche (con tanto di pieni poteri accessori), qualcuno ritiene quell'avvio un tantino azzardato.

Salvo poi tacere sugli esiti della causa persa dalla Monsanto, casa produttrice del glifosato, con tanto di rimborsi milionari riconosciuti a quanti, nel frattempo, si erano ammalati. Nei numeri successivi lanciammo altri allarmi legati all'ecotossicologia, ovvero a quella forma di inquinamento provocata dalla presenza, nell'aria e nel suolo, di una molteplicità di sostanze come i metalli pesanti, le nanoparticelle disperse nelle polveri sottili e nei fumi, le sostanze chimiche liberate dai roghi velenosi responsabili di stati tossici e nocivi, oltre che di modifiche epigenetiche che possono indurre pesanti patologie peraltro trasmissibili alla prole. Quelle sostanze furono dapprima dichiarate inesistenti e/o innocue, ma poi, successivamente, riconosciute, studi alla mano, come responsabili di quel vasto e nefasto fenomeno chiamato “Terra dei Fuochi”, che interessa oltre trenta province d'Italia. Ancora. Sui vaccini fummo tra quelli a richiedere che le condizioni di tossicità e le complicanze come eventi avversi, fossero meglio monitorate attraverso una revisione normativa, che colmasse le aporie della legge che favoriva il disimpegno dei produttori – in danno del diritto dei consumatori – di essere informati sull'esatta composizione del farmaco e dei controlli a cui questo veniva sottoposto. Anche nel caso dei controlli per la farmacovigilanza scoprimmo che la legge consentiva ai produttori del farmaco-vaccino di indicare i target per i controlli, ovvero di fare il controllato e il controllore. Anche qui, finite le mistificazioni tendenti a confondere la

richiesta di conoscenza dei dati e l'accertamento della sicurezza della pratica vaccinale con la politica “No Vax”, mai sostenuta dall'Onb, è calato il silenzio.

Oggi è il turno di mettere il naso nelle diffuse pratiche nutrizionali cosiddette alternative, regimi alimentari che si spiano con una visione olistica della vita dell'uomo e, che, in quanto tale, dovrebbe essere lontana dall'usura dello stress e dai prodotti manipolati ed edulcorati dell'industria agricola ed alimentare. Ebbene, anche in questa visione dell'esistenza non mancano elementi ideologici che sono alla base delle teorie ecumeniche e salutiste. Infatti la critica al consumismo, all'invadenza dell'industria nella vita degli esseri umani, specie se globalizzata e multinazionale, traggono origine da una contestazione della società dei consumi, ovvero quella

Il segreto è riuscire a interessare insieme la Grande Scienza e la gente comune

in cui la produzione e il guadagno sono induttori di bisogni artificiali e non fisiologici per l'Uomo. Una critica al capitalismo è ben evidente, ancorché venga da élite che si procurano stili di vita particolari e non adeguabili alle esigenze generali della società, né tengono conto dei bisogni della popolazione anche in termini occupazionali.

Ma veniamo al lato scientifico del problema: questa tipologia di alimentazione è veramente il toccasana, l'antidoto al “logorio della vita moderna”? È questa una scienza dell'alimentazione che protegge le persone concretamente, mettendole così al riparo da malattie organiche in misura statisticamente rilevante? Si tratta di uno stile di vita compatibile ed economicamente sostenibile, per le masse popolari ancora in cerca del benessere e di una sana alimentazione? Chiunque pratici i *social* vi troverà pubblicità mirabolanti in favore della nutrizione vegetariana-vegana capace di garantire vita felice ed esente da malattie. Di converso, troverà notizie che ci informano che quella stessa pratica alimentare riduce sì le malattie cardiovascolari, ma induce anche l'insorgenza di ictus cerebrali. Non mi pare un bel guadagno. Un Ordine professionale come l'Onb, che annovera tra i propri iscritti oltre 15mila nutrizionisti i quali applicano teorie alimentari e dietetiche diverse tra loro, alcune volte anche originali quanto fantasiose, può certo dire la propria e approfondire le tematiche di questa tipologia di modelli nutritivi. Lo deve fare con convegni, discussioni, statistiche, evidenze scientifiche, tanto da poter informare la collettività su bufale e cose reali. *Bio's* accende i riflettori, l'Ordine dovrà agevolare la riflessione e la conoscenza. Amen. ■



*Vegani contro
antivegani:
due eserciti
scientifici
e ideologici
si sfidano da anni.*

*Ma forse
è una battaglia
senza senso
perché l'incredibile
tasso di inquinamento
dell'ecosistema
ci obbliga
a dire addio
alla carne*

Via col v



egan

di Stefano Dumontet



Il celebre Déjeuner sur l'herbe di Manet immaginato in chiave vegana da Aspasia Mazzocchi (autrice anche delle altre illustrazioni di queste pagine)

Come ogni dibattito che si accende in questo nostro strano mondo occidentale, così attento alla forma e così disattento alla sostanza, anche quello sulle scelte alimentari va rapidamente radicalizzandosi sino a polarizzarsi in due opposti schieramenti: uno a favore e l'altro contrario all'alimentazione a base di carne e di prodotti animali. Da quello che si legge sui giornali e sui social network, sembra siano schierati in campo due eserciti contrapposti che si combattono in nome di sacri principi. I vegani accusano chi si alimenta di carne di essere indifferente ai diritti degli esseri viventi, mentre gli onnivori accusano i vegani di propagandare, in nome di fumosi principi etici, una dieta assolutamente squilibrata e nociva per la salute, quindi paradossalmente insostenibile sotto il profilo etico. Inoltre, questi ultimi sembrano combattere un'altra battaglia di principio in nome della salvaguardia delle secolari tradizioni culturali e alimentari regionali.

Chi ha ragione? Come sempre la radicalizzazione dei punti di vista genera una forzata semplificazione, utile solo a non approfondire i temi trattati. Oggi nessuno è interessato a capire veramente di cosa si discute, catturati come siamo da un'emotività irrazionale siamo portati a ridurre ogni cosa al livello di prese di posizione viscerali.

Quello che nessuno dice, e forse nessuno vuol dire, riguarda l'incredibile tasso di inquinamento raggiunto in tutti gli ecosistemi che finisce, inevitabilmente, negli animali, nei loro prodotti e poi sulle nostre tavole. Non sto parlando di una catastrofe prossima ventura, parlo di ciò che viviamo quotidianamente. La radice della mia convinzione è tutta qui. Mi rendo conto che il catastrofismo è di gran moda, e fa più proseliti di quanto dovrebbe; ma qui non si tratta di immaginare un futuro reso fosco da scienziati pazzi e speculatori senza scrupoli, si tratta semplicemente di leggere la realtà che ci circonda.

A fronte di un consenso mondiale sulle cause più importanti di tumori, identificate per oltre l'80% nella contaminazione ambientale e alimentare, è molto strano rilevare come non ci sia nessuno sforzo serio di prevenzione in questo senso. I nostri ecosistemi sono irrimediabilmente compromessi a causa della contaminazione irreversibile generata dallo sversamento di centinaia di milioni, forse miliardi, di tonnellate di rifiuti tossici. Ripeto, questa non è l'osservazione di un catastrofista, ma

la considerazione oggettiva di un docente universitario titolare di un corso di *Inquinamento e Protezione Ambientale*. Dunque, ciò che sto scrivendo è già patrimonio culturale dei miei studenti, con i quali analizzo senza preconcetti e senza alcuno spirito partigiano lo stato degli ecosistemi naturali e le loro risposte all'inquinamento.

Il problema principale risiede nella capacità degli esseri viventi di "biomagnificare" gli inquinanti, man mano che passiamo dai produttori primari (i vegetali), agli erbivori, ai carnivori. Più è alta la posizione di un organismo lungo la piramide alimentare, più alta sarà la concentrazione di inquinanti nel suo corpo. Il caso dei cosiddetti POPs (inquinanti organici persistenti) è ormai divenuto un tema didattico e, come tale, sembra aver perso la sua carica di evento drammatico. Uno dei più persistenti tra i POPs è il famigerato Ddt (dicloro-difenil-tricloroetano), un insetticida sintetizzato per la prima volta negli anni Quaranta del '900, largamente utilizzato in tutto il mondo contro le zanzare portatrici di malaria e contro il tifo petecchiale. In Italia il Ddt fu utilizzato per la prima volta in Italia a Napoli nel 1944, per combattere un'epidemia di tifo. Dopo la denuncia di Rachel Carson, contenuta nel suo libro *Silent Spring* del 1962, l'utilizzazione di Ddt è vietata ormai da decenni nei Paesi occidentali. L'*Environmental Protection Agency* statunitense ammise gli

effetti ambientali tossici e il rischio potenziale per la salute umana – anche se le prime evidenze in questo senso erano state ampiamente pubblicate già negli anni Quaranta – bandendo l'uso del Ddt per uso domestico il 14 giugno 1972, dopo che ne erano usate circa 675mila tonnellate nelle case americane. Il Ddt continuò ad essere usato in agricoltura, specialmente sul cotone; oggi è permesso solo per combattere i vettori di malattie umane.

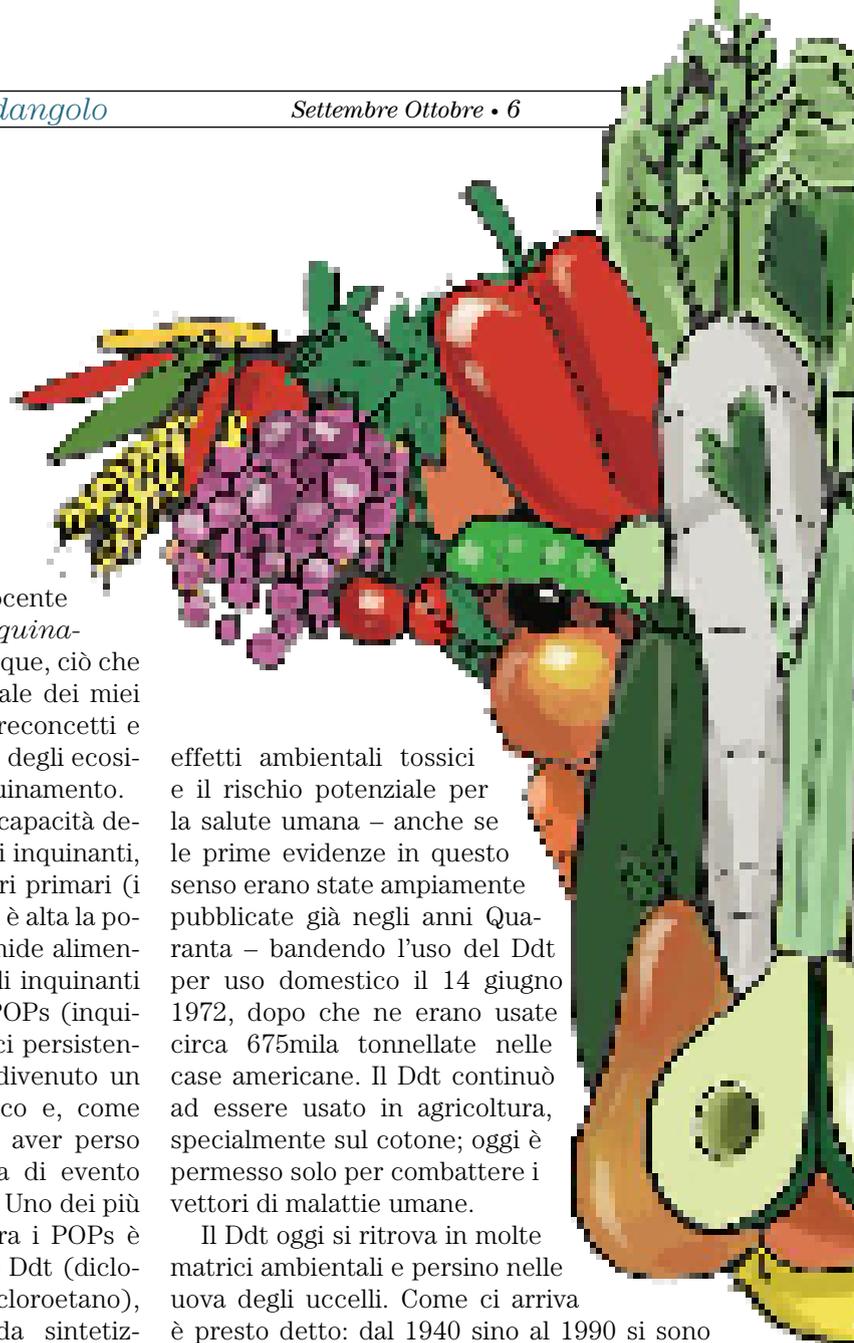
Il Ddt oggi si ritrova in molte matrici ambientali e persino nelle uova degli uccelli. Come ci arriva è presto detto: dal 1940 sino al 1990 si sono prodotti circa 1,8 milioni di tonnellate di questo insetticida, tanto da far registrare una concentrazione nell'acqua degli oceani da 0,000000002 a 0,000000016 milligrammi per litro, cioè da 2 miliardesimi a 160 milionesimi di milligrammo per litro.

Concentrazioni che sembrano davvero molto piccole, tanto da giustificare il celebre detto "la soluzione all'inquinamento è la diluizione", nel senso che il nostro mondo è così grande da poter diluire sino a concentrazioni trascurabili qualsiasi inquinante noi produciamo. Una convinzione, come vedremo, un po' troppo ottimistica e basata sulla completa ignoranza del funzionamento degli ecosistemi naturali.

La Fao nel 1997 ha fissato la massima concentrazione di Ddt nel latte e nelle uova utilizzate per il consumo umano rispettivamente a 0,02 e 0,1 milligrammi per chilo di prodotto. Quindi, una concentrazione nell'acqua di qualche milionesimo di milligrammo per litro sembrerebbe del tutto trascurabile. Bene, se prendiamo ad esempio i Grandi Laghi americani,

Perfino la bistecca di Baires si arrende

Perfino in Argentina il veganesimo scala posizioni. Sebbene il più grande scrittore argentino, Jorge Luis Borges, fosse un noto vegetariano, il Paese era tradizionalmente tra i primi al mondo per consumo *pro capite* di carne: nel 2009, 98,3 chili l'anno. Ma adesso sarebbe crollato a 50, soprattutto perché tra i *Millennials* iniziano ad affermarsi idee differenti. Secondo un recente sondaggio online, addirittura sei argentini su dieci sarebbero disposti a smettere di mangiare carne. Siccome i vegani e vegetariani assieme sarebbero ormai già il 7-8% della popolazione, a Buenos Aires sono apparsi ristoranti che provano a riarrangiare in chiave non carnivora i capisaldi della gastronomia locale. A *La Reverde*, la prima trattoria vegana aperta a Buenos Aires, la specialità della casa è un piatto che ricorda il *bife de chorizo*, popolare taglio di manzo senz'osso cotto alla griglia. In realtà è però bistecca di seitan, fatta con glutine di grano più altri ingredienti vegetali, come purea di barbabietola e spezie, che aiutano a darle un aspetto vagamente simile alla bistecca di manzo. ■





questa concentrazione diviene di 0,01 milligrammi per chilogrammo nel plancton, di 0,42 milligrammi per chilogrammo nei pesci più piccoli, di 1,1 milligrammi per chilogrammo nella trota e di 6,3 milligrammi per chilogrammo nei gabbiani. Se poi consideriamo i predatori all'apice della catena alimentare, come ad esempio l'Aquila testabianca simbolo degli Stati Uniti d'America, la concentrazione di Ddt raggiunge i 25 milligrammi per chilogrammo. Passiamo dunque da qualche milionesimo di milligrammo per litro nell'acqua di mare a 25 milligrammi per chilogrammo negli uccelli. Una concentrazione che moltiplica il suo valore di poco meno di 10 milioni di volte. L'Aquila dalla testabianca ha rischiato l'estinzione a causa degli effetti negativi sulla sua riproduzione causati dal Ddt.

Questo è il destino di tutti gli inquinanti organici persistenti. Le diossine, una famiglia di 210 composti chimici di diversa tossicità, tra cui si annovera la tetracloro-dibenzo-diossina (Tcdd), una delle molecole organiche più tossiche in assoluto, sono anche loro annoverate tra gli inquinanti organici persistenti. E sono tossiche in dosi di miliardesimi di grammo. L'Unione Europea stabilisce la soglia massima di assunzione di diossine per l'uomo in 2 miliardesimi di grammo per chilogrammo corporeo per giorno, mentre negli Stati Uniti la soglia massima di assunzione è stabilita in 0,7 miliardesimi di grammo per chilogrammo per giorno.

I mangimi per animali hanno tassi di inquinanti organici molto alti, che divengono ancora più alti nei tessuti corporei, specialmente nel tessuto adiposo. Le farine e l'olio di pesce sono i componenti dei mangimi più pesantemente contaminati, e i grassi animali costituiscono il secondo materiale più

contaminato. Questi prodotti entrano a far parte dei mangimi di molti animali di allevamento, pesci inclusi, che bio-accumulano nel proprio corpo alte concentrazioni di inquinanti.

L'*Environmental Protection Agency* statunitense rileva che un adulto americano ingerisce in media ogni giorno 38 miliardesimi di grammo di diossine con la carne bovina, 24,1 con i latticini, 17,6 con il latte, 12,9 con la carne di pollo, 12,2 con la carne di maiale, 7,8 con il pesce, 4,1 con le uova, 2,2 respirando e 0 bevendo, visto che le diossine sono solubili nei grassi e non nell'acqua. Quindi un adulto americano assume ogni giorno, con il solo consumo di carne bovina, una dose di diossina 19 volte più alta di quella raccomandata dall'Unione Europea e 54 volte più alta di quella raccomandata negli USA. Poi, se il malcapitato aggiunge alla carne un bicchiere di latte oppure un uovo, la sua

E si trasforma il pollo del Kentucky

Il veganesimo suscita polemica, antipatie e derisioni, ma è un segmento di mercato che si fa via via sempre più importante. Nei soli Stati Uniti è cresciuto dell'11% in un anno. Per questo, anche una catena di alimentazione carnea iconica come *Kentucky Fried Chicken* prova a corteggiarlo. Una scommessa in apparenza impossibile, per un marchio il cui nome stesso significa "pollo fritto del Kentucky".

Lanciata nel 1952, sulla base di una ricetta con undici spezie ed erbe, la Kfc ha come logo il volto del suo inventore Harland Sanders, che il Kentucky aveva fatto colonnello onorario per meriti appunto gastronomici. Appartenente al gruppo *Yum! Brands* (cui fanno capo anche *Pizza Hut* e *Taco Bell*), datrice

di lavoro per ben 750mila dipendenti, il 27 agosto la Kfc ha iniziato a vendere un pollo fritto vegano, tutto a base di sostanze vegetali: *Beyond Fried Chicken*, cioè "Oltre il Pollo Fritto" è il suo nome. È disponibile sia sotto forma di nuggets che di ali, in combinazioni da sei o dodici pezzi. "Il nostro pollo alternativo continua a essere tanto buon da far leccare le dita", promette la pubblicità. Per far testare il prodotto ai consumatori, Kfc ha scelto i suoi punti vendita di Atlanta, registrando ottime reazioni da parte dei clienti. La ricetta di *Beyond Fried Chicken* è stata realizzata assieme all'impresa *Beyond Meat*, le cui azioni sono state presentate in Borsa a maggio a 25 dollari l'una, e sono schizzate in soli quattro mesi a 150 dollari. ■

assunzione di questi inquinanti aumenta. Tutto ciò solo per le diossine. E che dire delle altre molecole tossiche che contaminano gli alimenti contemporaneamente alle diossine?

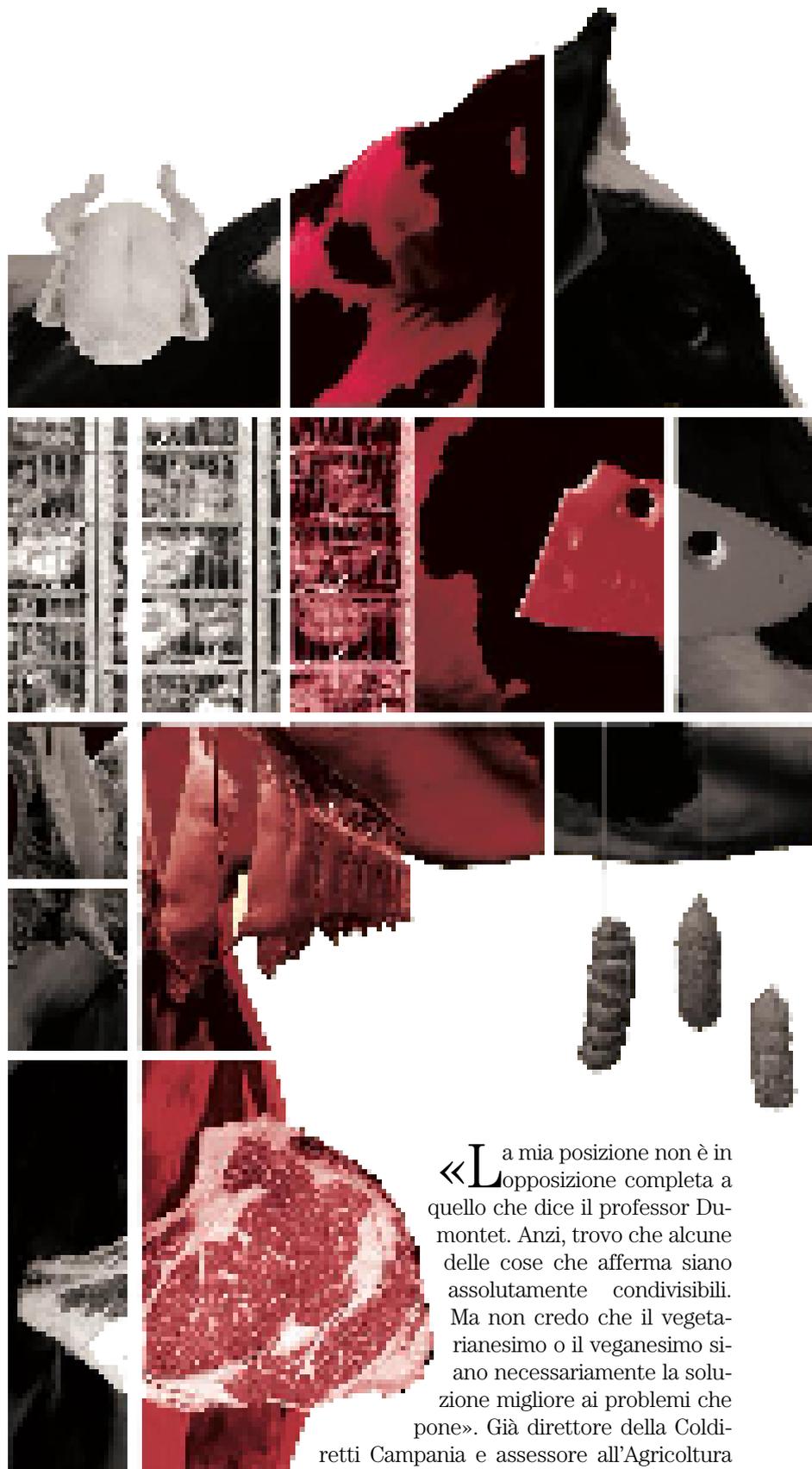
La cosa più grave è che mancano dati certi sulla sinergia nell'effetto tossico determinata dalla presenza di più contaminanti contemporaneamente. Le concentrazioni minime di inquinanti ammesse per legge potrebbero essere riviste verso il basso, se si potesse considerare l'effetto cumulato sulla salute delle molte molecole tossiche simultaneamente presenti nell'ambiente e negli alimenti.

Potremmo continuare all'infinito. Ogni prodotto animale è irrimediabilmente inquinato, e più l'animale è collocato in alto nella catena alimentare più sarà inquinato, a causa del fenomeno della biomagnificazione cui si è già accennato.

La perdita di fertilità nell'uomo va di pari passo con la perdita di fertilità in tante tipologie di animali, cosa che mette in pericolo di estinzione moltissime specie, visto che siamo tutti esposti agli stessi prodotti tossici, molti dei quali sono noti per essere "interferenti endocrini" (versione *scientifically correct* della precedente definizione "disturatori endocrini") capaci di agire negativamente sulla fertilità. Come al solito, gli animali carnivori sono quelli che subiscono i danni più gravi, sempre a causa dei fenomeni di biomagnificazione.

Cosa ci resta da fare, se non diventare vegani? I vegetali sono sicuramente gli alimenti con il più basso tasso di inquinanti, visto che c'è solo un passaggio di biomagnificazione dall'ambiente al vegetale, invece dei tanti che separano i consumatori di ordine superiore dai vegetali. Abbiamo visto che il Ddt si concentra fino a circa 10 milioni di volte, passando dall'acqua di mare ai tessuti di uccelli predatori di pesci. Cos'altro dobbiamo sapere per operare una scelta consapevole?

Alla luce di queste considerazioni, il dibattito vegano sì-vegano no assume una connotazione diversa e la coerenza della logica elementare dovrebbe convincerci che una dieta a base di carne e prodotti animali potrebbe non essere una scelta salutare, indipendentemente dai suoi apporti nutrizionali. ■



«La mia posizione non è in opposizione completa a quello che dice il professor Dumontet. Anzi, trovo che alcune delle cose che afferma siano assolutamente condivisibili. Ma non credo che il vegetarianesimo o il veganesimo siano necessariamente la soluzione migliore ai problemi che pone». Già direttore della Coldiretti Campania e assessore all'Agricoltura

Manzo o avocado? Scelgo il pomodoro

colloquio con Vito Amendolara di Maurizio Stefanini

della Regione Campania, Vito Amendolara è vicepresidente della Fesass, *Fédération Européenne pour la Santé Animale et la Sécurité Sanitaire*. Secondo lui: «Il veganesimo al di là dell'aspetto nutrizionale ha una componente certamente etica, addirittura qualcuno parla di spiritualità. Ma che assicuri una maggior sostenibilità, è dubbio. Nella dieta vegana hanno una notevole importanza prodotti come soia, tofu, anacardi, mandorle, anche gli avocado. E questi sono prodotti che all'ecosistema producono danni spesso irreparabili.

La soia in particolare è considerata una delle principali cause di distruzione di ambiente e territorio agricolo. Questa estate in Amazzonia ci sono stati gravissimi incendi originati anche dalla spinta a disboscare per aumentare la Sau (superficie agricola utilizzata) destinata in particolare alla soia. Il Brasile è diventato il primo Paese esportatore al mondo sul mercato orientale, dopo che gli Usa sono stati esclusi a causa dei dazi introdotti da Trump. In Brasile dal 1978 a oggi è sparito un pezzo di Amazzonia grande come Germania e Italia messe assieme. Dove si investe in produzione di soia e in zootecnia, non oso immaginare il disastro ambientale causato dall'aumento sensibile della popolazione vegana a livello mondiale. se la soluzione al problema fosse quella suggerita dal professor Dumontet».

Non tutti questi prodotti da lei citati vengono prodotti in Amazzonia.

Ma anche gli anacardi in Vietnam, per fare un esempio, sono prodotti sfruttando i lavoratori in maniera violenta. E la produzione delle mandorle in California, per

«Attenzione: anche soia, tofu e anacardi possono produrre gravi danni all'ecosistema.

Bisogna saper essere equilibrati, e la dieta mediterranea è la migliore».

fare un altro esempio, provoca momenti di grande siccità che portano alla morte di diversi animali. Comunque, si tratta di prodotti che non insistono su territori nazionali o europei, in quantità tali da soddisfare una popolazione vegana in costante aumento. Si pensi solo all'impatto ambientale procurato dal trasporto di alcuni prodotti che devono viaggiare per migliaia e migliaia di chilometri, per arrivare sulle tavole dei consumatori finali. Quanto incide il livello di trasformazione agroalimentare nel confezionamento per la plastica utilizzata, e quanto i livelli di sicurezza alimentare durante i lunghissimi viaggi?

Comunque la tesi proposta da Dumontet è che i cibi di origine animale accumulerebbero ormai inquinanti in maniera eccessiva.

Sono convinto che invece l'acquisita consapevolezza del sistema allevatorio stia portando ad una costante diminuzione dei livelli di impatto ambientale nelle stalle, anche grazie a una normativa comunitaria molto rigida in materia di benessere animale, di utilizzo degli antibiotici e di costruzione di sistemi di biosicurezza. L'agricoltura e la zootecnia del futuro per essere competitive devono essere capaci di risponde-

re alle esigenze dei consumatori, che oggi più che mai chiedono il rispetto delle regole, la sicurezza alimentare e quella ambientale. L'aumentata consapevolezza dei consumatori deve essere orientata, rendendola scevra dai condizionamenti della pubblicità e delle mode.

In quale direzione?

Attraverso un migliore e intelligente approccio al cibo, teso a ridurre i consumi e a eliminare gli sprechi. Ogni anno un terzo del cibo prodotto del mondo – 1,3 miliardi di tonnellate – viene sprecato prima che arrivi sulle tavole. E i dati ci dicono che il cibo prodotto nel mondo potrebbe sfamare circa 10 miliardi di esseri umani. Si tratta di cambiare modelli alimentari e stili di vita. In tale direzione è necessario volgere lo sguardo alla dieta mediterranea, riconosciuta sia dalla Fao che dall'Oms come la migliore dieta al mondo. Ha un livello di sostenibilità elevato, è ricca in biodiversità, è nutrizionalmente sana, e va oltre la sua valenza di dieta, perché si configura come un sistema culturale. Il modo in cui ci si alimenta è legato infatti alla cultura di un popolo, alle sue tradizioni, alla convivialità, alla socialità; riporta a un corretto rapporto tra l'uomo e il cibo. Nei consigli previsti nella "piramide alimentare" si parla molto di verdure, di legumi; si parla di pesce e anche di carne, consigliata una o due volte la settimana. Una dieta equilibrata. È scientificamente dimostrato peraltro, da indagini e ricerche condotte da nutrizionisti di rilievo mondiale, che questo modello alimentare porta alla riduzione di quelle malattie croniche cui soprattutto fanno riferimento i vegani. Parlo in particolare dell'obesità e delle malattie cardiovascolari. La verità, come al solito, sta nel mezzo. Sicuramente è in questa direzione che va ricercata la soluzione per lasciare alle future generazioni un pianeta vivibile. ■



Cibo mio, non ti

di Stefania Papa

*Belli da vedere, gustosi, fragranti e saporiti.
Ma siamo certi che i piatti che mettiamo
a tavola siano anche “sicuri”?
E soprattutto, chi controlla che le regole
delle coltivazioni e degli allevamenti
siano rispettate?*

di mangiare con gli occhi... Sappiamo dove sono stati pescati i mitili che lo rendono così succulento? In quali acque sono stati messi a coltura? E aggiungiamo: quella ricca insalata che ci accingiamo a condire, su quali suoli è stata coltivata e in che modo?

Ora, sfatiamo innanzitutto un mito. Quello del “cibo biologico”, da molti considerato una moda, forse anche

un po' troppo abusata in termini commerciali. Quanto siamo lontani dalla realtà! Il bio non è affatto una moda. All'opposto, molto ben regolamentato, il “biologico” è anche molto controllato, e dunque rappresenta una “garanzia” in termini di sicurezza. Tuttavia, proprio a salvaguardia della sua qualità, tali controlli, a nostro giudizio, andrebbero ulteriormente potenziati e migliorati per elevare la già elevata soglia di affidabilità. Ed è da qui che bisogna (ri)partire. Sì, proprio dalla necessità di rafforzare i controlli per essere sicuri di quel che mangiamo. Perché, “biologico” a parte, il rischio che si corre, paradossalmente, è proprio quello di poter perdere di vista l'origine degli alimenti. E dunque la certezza della loro bontà. Un'origine – si badi bene – controllata, che pure la legge imporrebbe

ai produttori. E che con l'etichettatura obbligatoria diventa più facile da verificare in termini di tracciabilità. Requisito, quest'ultimo, indispensabile per difendere il *made in Italy* e le eccellenze agroalimentari che rendono il nostro territorio unico al mondo.

Forse in pochi lo sanno, ma il cittadino-consumatore, digitando il codice di accreditamento riportato in etichetta, può conoscere la storia del prodotto che si appresta a mangiare. Ma, si sa, trovata la legge ecco trovato anche l'inganno. Sarà un caso che molti di quegli stessi produttori – parliamo ovviamente dei disonesti – se ne infischino altamente delle etichette, immettendo in commercio merce la cui provenienza è sempre più oscura? D'altronde, è risaputo, la richiesta importante del mercato ha fatto abbassare la guardia e lasciato, di conseguenza, troppo spazio a coloro i quali operano con “facili maniere”. Basta sfogliare i giornali per scoprire come, ogni giorno, le forze dell'ordine ne becchino sempre qualcuno: salumerie, macellerie, allevamenti, colture, bar, ristoranti. Ogni giorno è un triste bollettino di blitz e sequestri di alimenti scaduti o mal conservati, materiale privo di etichettatura o con informazioni fallaci, e dunque d'incerta provenienza. Cibi insomma che sarebbe meglio evitare, onde scongiurare il rischio di poter incappare in qualche malattia alimentare.

Proviamo a riannodare la fila del discor-

“Cibo mio non ti conosco”, potremmo dire parafrasando un celebre detto. In tempi in cui in Tv impazzano talk show e reality dedicati alla cucina d'autore, ma anche gli “imbonitori” di diete supermiracolose, il rischio che tutti quanti noi corriamo è quello di perdere di vista la vera essenza dei piatti che addobbano le nostre tavole. Belli da vedere finché vogliamo, magari magistralmente serviti, sicuramente gustosi, fragranti e saporiti, ma... Siamo certi che siano anche “sicuri”?

Ecco, la domanda che ciascuno di noi dovrebbe porsi prima di impugnare forchetta e coltello, è la seguente: cosa conosciamo di quelle bistecche fumanti che ci fanno venire l'acquolina in bocca? Da quale allevamento provengono e come vi sono stati nutriti gli animali? E ancora: quel piatto di spaghetti ai frutti di mare che vien voglia

Il figlio dell'uomo di Magritte
e Ceci n'est pas une pipe
di Duchamp rielaborati
da Aspasia Mazzocchi

CONOSCO

so. Lungi da noi entrare nel merito del dibattito in corso tra vegani e non vegani, vegetariani e non vegetariani. La domanda che ci poniamo è di diverso tenore, ed è la seguente: chi controlla che le regole delle coltivazioni e degli allevamenti siano rispettate? Chi ci assicura che carne, uova, pesce, latte, frutta ed altri alimenti siano blindati dal punto di vista della loro sicurezza alimentare?

Ecco: è a questa domanda che noi biologi siamo chiamati a dare una risposta. Perché è qui che bisogna battere il tasto. È qui che siamo chiamati ad entrare in gioco. Se occorre, anche a gamba tesa. Lì, nei nostri laboratori, dove, armati delle migliori biotecnologie, con le nostre "speciali competenze", la conoscenza delle buone prassi – *Good Manufacturing Practices*, quell'insieme di regole che descrivono i metodi, le attrezzature, i mezzi e la gestione delle produzioni per assicurarne gli standard di qualità appropriati – possiamo affrontare e vincere la sfida più difficile per sondare e analizzare a fondo il vasto sistema della filiera, dalla produzione degli alimenti fino alla fase dell'imballaggio, della messa in vendita e infine della loro consumazione.

Il tutto, occorre sottolinearlo, in un quadro di aperta e leale collaborazione con le istituzioni preposte e gli altri operatori sanitari. Perché, sì, l'azione di salvaguardia delle eccellenze agroalimentari e gastronomiche richiede sinergie strettissime sin dalla fonte.

Pensiamo ad esempio a quei territori finiti nella morsa dell'inquinamento ambientale. Chi verifica cosa avviene su quei suoli martoriati? Chi ci assicura che alla foce dei fiumi contaminati dagli scarichi illegali non vengano coltivate quelle stesse vongole che poi magari finiscono sulle nostre tavole nel cenone di Capodanno? Alle forze dell'ordine - Carabinieri, Polizia, Guardia di Finanza – spetta il delicato compito di vigilare (mo-



Il bio non è affatto una moda. All'opposto, se ben regolamentato, il "biologico" è anche molto controllato, e dunque rappresenta una garanzia in termini di sicurezza

nito per i disonesti, incentivo per quanti operano in maniera corretta e virtuosa), tenere alta la guardia, sanzionare e, se occorre, spezzare il circuito dell'illegalità. Ma è a noi "camici bianchi" che va il non meno facile "incarico" di certificare la bontà o meno degli alimenti destinati a finire sulle nostre tavole. Un compito che possiamo svolgere interfacciandoci con i medici e con gli altri operatori del variegato pianeta Sanità.

Insomma: diventa più che mai urgente, in questa fase, gettare le basi per creare una rete territoriale che riconosca e valorizzi la cosiddetta multidisciplinarietà delle professioni, in modo così da forgiare un asse virtuoso tra sicurezza ambientale, sicurezza alimentare, sicurezza nutrizionale e salute del consumatore. Guardiamo, sempre a mo' di esempio, ai biologi marini ed a quale enorme contributo potrebbero fornire in termini di controlli nella filiera ittica, in un periodo in cui diventa di sempre più stringente attualità l'emergenza dell'inquinamento dei mari da microplastiche. Pensiamo a quale apporto potrebbero fornire i biologi marini a monte, ma anche a valle dell'intero settore, a partire dalla pesca, con

l'individuazione delle aree per così dire "sicure", fino al monitoraggio del pescato stesso. E così anche negli allevamenti e nei campi adibiti a coltivazioni, con il controllo dei prodotti fitosanitari utilizzabili nell'agricoltura bio, il campionamenti dei suoli, i test di verifica sul prodotto finale.

Il tutto, non ci stancheremo mai di sottolinearlo, nell'ambito di un'operatività condivisa con tutti quanti lavorano nel settore alimentare. Proprio per questo, e lo diciamo di nuovo a mo' di esempio, non possiamo non pensare ai veterinari ed al tipo di collaborazione che si potrebbe instaurare con loro nel settore delle carni. Oppure al ruolo strategico che i biologi potrebbero essere chiamati a ricoprire agendo in team con gli agronomi e costituendo, in tal senso, un grande risorsa per la salvaguardia dell'ambiente. O, ancora, all'assistenza e al contributo che pure potrebbero fornire all'Operatore del Settore Alimentare (Osa) nella produzione, fino alla trasformazione e progettazione degli imballaggi.

Una scelta non casuale, insomma, quella di affidarsi a un vero specialista. Obbligatoria, se si pensa, ad esempio, che il mondo bio si apre anche alla cosmesi oltre che agli imballaggi. E che pure troppo spesso viene colpevolmente elusa da chi sceglie, in maniera incauta, di mettersi nelle mani di consulenti che non sempre si mostrano all'altezza o sufficientemente edotti in materia, ad esempio, di etichettatura e dunque di informazioni al consumatore.

Ecco perché diventa fondamentale l'appello e il richiamo alla necessità di una "speciale competenza", che vede noi biologi svolgere un ruolo di primissimo piano nel supportare le cosiddette "buone pratiche" e generare, al contempo, un volano virtuoso basato sul principio di precauzione. Perché, si sa, la salute inizia a tavola. Guai dimenticarlo. ■



La Superacqua

In laboratorio, ascolto il crepitio – zzzz – delle scintille di due becher di acqua distillata, collegati a elettrodi da 15mila Volts. Il ponte d'acqua fluttuante che si forma tra i due contenitori viene ora spinto in fuori da entrambi, con precisione, fino a 4-5 centimetri oltre il bordo, mentre l'acqua del ponte continua a galleggiare nell'aria.

Se ben si osserva, si percepiscono due vortici che viaggiano in opposte direzioni. Mentre l'acqua si muove, il ponte rimane stabile. E una delle tante misteriose proprietà dell'acqua sta nel fatto che, ad oggi, nessuno sa spiegare bene questo fenomeno.

È alla ricerca dell'acqua che andiamo – quella stessa che la Nasa ha da poco rintracciato su Marte – quando cerchiamo vita nello spazio. Le Nazioni Unite includono

di Nikolaj Blom

Molti scienziati insistono nel credere che proprio studiando meglio la sua molecola si possa risolvere la sfida idrica globale. Facciamo il punto sulle ricerche che possono cambiare la vita dell'umanità

l'acqua tra i 17 obiettivi prioritari di sviluppo sostenibile.

E se proprio nella comprensione della sua molecola, a un livello più profondo, si nascondesse la chiave per risolvere le sfide idriche globali?

Se si giungesse a una *Superacqua*, come la luce del raggio laser ultranitido, o il carbonio nella struttura del grafene, il nuovo supermateriale? Sempre più scienziati rincorrono la scoperta di questa nuova forma o struttura dell'acqua, fiutando un dolce profumo di Premio Nobel...

E dove potrebbe portare tutto ciò, vi chiederete? Semplicemente, scoperte innovative sull'acqua possono condurre alla realizzazione di tecnologie rivoluzionarie quanto sostenibili.

La siccità, per esempio, è stata dura nelle ultime estati, qui in Danimarca. Chissà cosa sarebbe successo se il nostro mondo imprenditoriale, con i suoi manager e tecnici qualificati, fosse rimasto a guardare: se avessimo cioè passivamente accettato il dato di fatto della siccità con un analogo “prosciugamento” della creatività, della capacità di trovare soluzioni sostenibili, che potessero fare la differenza per gli individui, la società e l'intero pianeta.

Al contrario, abbiamo reagito: è iniziata la fiaba dell'energia eolica danese, un “brutto anatroccolo” nato, in questo caso, da un movimento ambientalista ostinato e perseverante. Una volta accoppiato al sesto senso e all'abilità dei danesi nel commercio, l'anatroccolo si è tramutato in uno splendido cigno, leader mondiale del settore; il tutto a beneficio dell'economia, del lavoro e del clima globale.

I parchi eolici in alto mare, qualcosa di tecnicamente molto complesso, sono oggi una realtà che gioca un ruolo importante nel mercato mondiale dell'energia. Chi ci avreb-

be mai pensato negli anni Settanta, in mezzo a quelle turbine eoliche *hippie* costruite da ingegneri idealisti e capelloni?

E se la prossima impresa d'innovazione fosse proprio di fronte ai nostri occhi? Se una delle nostre risorse più preziose, l'acqua potabile pura e naturale, la nostra H₂O, fosse la sorgente di tecnologie finora sconosciute – tecnologie che potrebbero regalarci prosperità, posti di lavoro e un migliore impatto antropico sul clima?

Non sarà, tuttavia, che proprio le cose più semplici dell'acqua siano quelle che non conosciamo e non capiamo ancora? Sembra di sì, secondo un numero sempre maggiore di studiosi. Ecco, in proposito, un recente titolo della rivista *New Scientist*: “La struttu-

Un'ipotesi tra le altre è che l'acqua consista in realtà di due liquidi distinti, che continuamente si attraversano l'un l'altro come in una danza...

ra dell'acqua: non semplicemente un liquido, ma due!”.

La gara tra i migliori scienziati è oggi arrivare per primi a fornire una teoria completa sull'acqua e le sue oltre cinquanta insospettite proprietà. Ad esempio, l'acqua è più pesante a 4°C, ovvero più allo stato liquido che in quello solido (cioè quando ghiaccia). Se si comportasse come la maggior parte degli al-

tri composti chimici, gli oceani congelerebbero prima in profondità che in superficie, rendendo la vita praticamente impossibile.

Un'ipotesi, al momento, è che l'acqua consista in realtà di due liquidi distinti, che continuamente si attraversano l'un l'altro, come in una danza.

Due “forme” che, a quanto sembra, hanno differenti proprietà: una infatti è dura e favorisce la costituzione di calcare (calcite), mentre l'altra dà luogo a formazioni più polverose, come l'aragonite. Sarà forse un po' da *nerd* della chimica, ma quando ci troviamo a lottare contro le incrostazioni di calcare nei water, nei lavandini o nelle macchine del caffè, la maggior parte di noi probabilmente preferirebbe il tipo aragonite, che facilita la pulizia!

E se riuscissimo ad alterare l'equilibrio tra le due forme? Questo è l'obiettivo che si annuncia di voler raggiungere, attraverso le numerose tecnologie che si occupano della struttura dell'acqua, e ruotano intorno ad essa. In molti, negli anni Settanta, hanno cercato di risolvere i problemi creati dal cal-

care, in particolare utilizzando potenti magneti. Alcuni tentativi hanno avuto fortuna, altri no; forse allora la tecnologia non era abbastanza evoluta, ma oggi sono davvero numerose le alternative sul mercato, alcune ideate in Europa, che mirano a limitare il problema del calcare – e a molto altro ancora...

Per la verità, si è giunti quasi allo scontro aperto tra gli scienziati più “tradizionali”, che considerano l'acqua come una semplice molecola monocomponente, e i settori di ricerca alternativi, che sostengono che essa non sia “solo” acqua, ma che possa essere meglio “temprata”, così da ottenerne grandi benefici.

Gli scienziati hanno dovuto affrontare enormi sfide nel confrontarsi con le altera-

Scarica l'app dell'Ordine dei Biologi





zioni dell'acqua; d'altra parte, il fronte alternativo non è stato ancora in grado di spiegare i fenomeni riscontrati finora, almeno non in modo scientificamente verificabile. I sostenitori dell'acqua come "non solo acqua" hanno dovuto anteporre la fede alla conoscenza; altri scienziati, più scettici, non si mostrano convinti, ma forse per non molto ancora.

Riviste scientifiche di prestigio riferiscono ora come il comportamento dell'acqua dipenda da "due liquidi semplici, ma dal rapporto alquanto complicato", come dichiarato dal professor Nilsson dell'Università di Stoccolma.

Cosa significa tutto questo, dunque, e a cosa può servirci?

Diverse aziende utilizzano ormai da anni tecnologie di trattamento dell'acqua per combattere l'accumulo di calcare, liquami e biopellicole. Un esempio è la danese Biotech Innovation, che opera nello Jutland del Nord: l'azienda ha messo a punto una tecnologia, il *PowerPack*, che avrebbe effetti, oltre che sull'acqua, sul vapore e sull'elettricità statica. Il dispositivo, in acciaio inossidabile, è più piccolo di una lattina di Coca-Cola e contiene acqua trattata in modo speciale. C'è poi la Lagur, anch'essa danese: ha realizzato un dispositivo che emette sottili impulsi elettromagnetici nelle tubazioni idriche, col risultato di modificare la struttura molecolare dei cristalli di carbonato di calcio. Il risultato è proprio quello che si attendeva: meno problemi di calcare nelle abitazioni e nel settore industriale, senza l'uso di prodotti chimici, e con un minimo consumo di energia elettrica.

Le aziende danesi, pur se ovviamente guidate dalla massimizzazione dei profitti piuttosto che dall'entusiasmo per le conquiste scientifiche, confermano gli effetti positivi di questo tipo di tecnologie innovative.

La gara tra i migliori scienziati è oggi arrivare per primi a fornire una teoria completa sull'acqua e le sue oltre cinquanta insospettate proprietà

Tuttavia molte mantengono il riserbo su queste esperienze, non volendo affrontare le probabili conseguenze della "cattiva stampa", per aver usato tecnologie che da alcuni verrebbero considerate "magiche".

Fra chi non nasconde l'entusiasmo per questo genere di tecnologie ci sono i gestori del *Tivoli Gardens*, il parco divertimenti di Copenhagen. Nel documentario *...When you look away* della regista Phie Ambo (come alcuni di voi ricorderanno, ho avuto già modo di scriverne in un numero precedente di *Bio's*) siamo testimoni dell'installazione di un *PowerPack* nell'impianto di scarico della cucina di uno dei numerosi ristoranti del parco. I risultati sono sorprendenti: spesso il vapore e i fumi di cottura creano, negli scarichi, uno strato di grasso che rischia di incendiarsi, e che richiede una pulizia costosa. E grazie al *PowerPack* quello strato si è ridotto di oltre il 90%: un successo che ha portato all'installazione del dispositivo in tutti i ristoranti, le fontane e

le gioiastre del parco. La voce ha iniziato a diffondersi tra i professionisti, a loro volta ben lieti di suggerire ai loro clienti l'uso di questo tipo di tecnologia.

Nel complesso, abbiamo di fronte ormai un folto gruppo di inventori e aziende impegnati nell'elaborazione e distribuzione di nuove tecnologie legate alla trasformazione dell'acqua.

A cosa alla fine ci porterà tutto questo? Beh, è la grande "domanda da 64mila dollari", per citare lo storico tv-quiz americano. La risposta, in sintesi, è che noi scienziati ancora non lo sappiamo. In ogni caso, non crediamo che questi dispositivi innovativi infrangano le leggi della fisica o che siano frutto di magia nera... Assistiamo, molto probabilmente, a fenomeni magnetici o elettrici peculiari, capaci di influenzare le molecole d'acqua a livello quantico.

Da scienziati e ingegneri curiosi, vogliamo credere a una terra nuova e inesplorata che ci attende. Non solo potremo aumentare la comprensione scientifica delle proprietà dell'acqua, ma saremmo anche in grado di progettare nuove e migliori modalità di trattamento e trasformazione dei processi che la utilizzano: potenzialmente, cioè, tutti i processi naturali e industriali e naturali esistenti. Avventurarsi in questo affascinante ignoto richiede apertura, curiosità e coraggio di fallire. O, per dirla con Kierkegaard: "Perdere momentaneamente i propri passi: questo è osare. Non farlo, è perdersi". Sì, forse i tempi sono maturi per provare a smarrire, momentaneamente, i nostri passi.

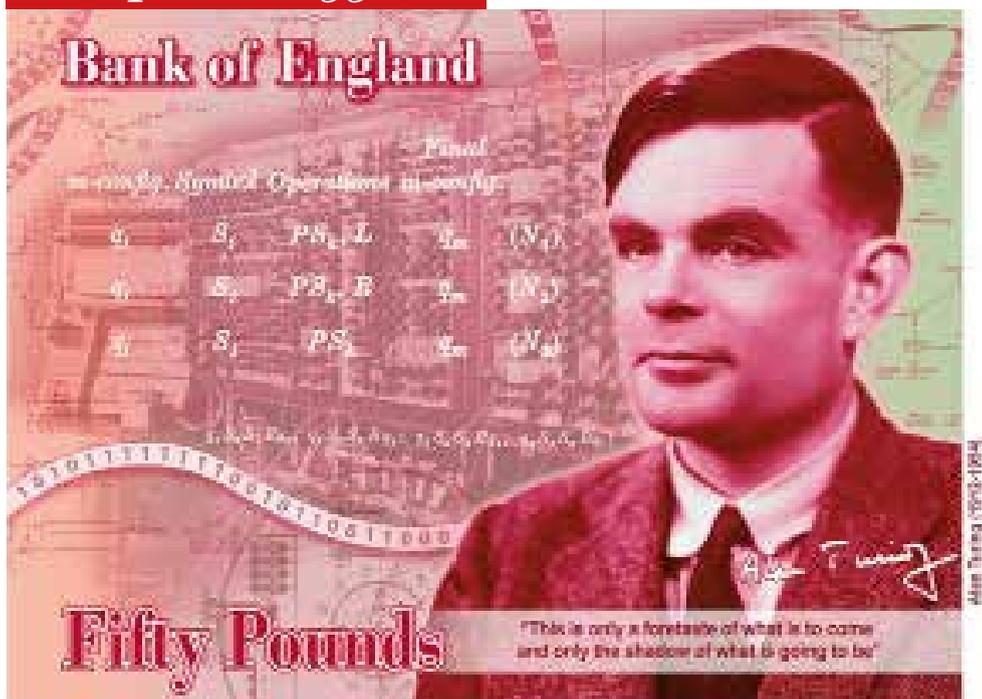
L'Europa ha un'occasione unica per assumere un ruolo guida nella neoconcezione dell'acqua. E questa potrebbe rivelarsi la nuova rotta delle sfide industriali. Il salto non sarebbe solo concettuale, ma anche tecnologico, per cui aggiungerebbe innovazione, nuove imprenditorialità e crescita generale ai progetti dell'intero continente. ■

La banconota circolerà dal 2021: un tardivo omaggio, dopo la lunga persecuzione

Fu il creatore dei computer. Durante la Seconda Guerra decifrò il "Codice Enigma" dei nazisti. Era considerato un mito. Ma era omosessuale. E nel 1952 venne punito con una sorta di castrazione chimica che, due anni dopo, lo condusse al suicidio. Ora, finalmente, Londra lo riabilita celebrandolo nelle banconote da 50 sterline

Se c'è un'invenzione caratteristica dell'età contemporanea, questa è sicuramente il computer, anche se la ricerca di strumenti di calcolo meccanico attraversa la storia umana – si pensi al "compasso geometrico e militare" di Galilei e alle calcolatrici di Pascal e Leibniz, o, molto prima, a uno strumento straordinario dell'antichità come la macchina astronomica di Antikythera (I sec. a. C.). Un decisivo salto di qualità si realizza alla metà del Novecento grazie allo sviluppo dell'elettronica, l'invenzione del transistor e la miniaturizzazione di circuiti e processori, con i quali diventa possibile una rapidità di funzionamento e una potenza di calcolo che sarebbe stata impossibile con ingranaggi costruiti con materiali tradizionali. Ma non si è trattato solo di un progresso ingegneristico. Logici, inventori, matematici, fisici, filosofi, vi hanno tutti contribuito in maniera importante. Uno dei protagonisti fu il matematico inglese Alan Turing (1912-54), che nel 1936 pubblicò un articolo intitolato *Sui numeri computabili, con un'applicazione all'Entscheidungsproblem*. Il problema a cui si riferisce il termine tedesco, cioè "problema della decisione", era stato posto da Hilbert e Ackermann nel 1928, e si può così esprimere: esiste un algoritmo con cui, per ogni questione sui numeri interi opportunamente formulata, si possa determinare se sia decidibile,

Il personaggio



G come Genio G come Gay

di Marco Mamone Capria

cioè se abbia una risposta dimostrabile a partire dagli assiomi e dalle regole di inferenza?

Naturalmente trovare una dimostrazione di un particolare enunciato matematico può richiedere l'inventiva e lo sforzo intellettuale di molti studiosi, e possono passare secoli

prima che ci si arrivi, ma sarebbe prezioso sapere in anticipo se il sistema assiomatico ha mezzi sufficienti per trovare una risposta, oppure no. Il programma fondazionale di Hilbert era stato di ridurre la questione della verità di un enunciato matematico a quella del-



Con i compagni di classe Robin, John e Hugh; a Benham con due giovani ebrei, che aveva nascosto per salvarli dai nazisti; Christopher Morcom, il suo amico del cuore la



Nel 1913, a un anno, con la madre Ethel Sara Stoney e il fratello John; vestito alla marinara, secondo la più classica moda di quegli anni; piccolo studente alla Hazelhurst School, che frequentò prima di entrare alla Sherborne School nel 1926

la derivabilità di una formula che lo esprima, del tutto indipendentemente dal significato intuitivo che il matematico gli attribuisce. Un colpo fatale al programma era stato inferto dal ventiseienne Kurt Gödel nel 1931, con la dimostrazione che un sistema assiomatico capace di esprimere enunciati aritmetici, e supposto non contraddittorio, contiene proposizioni che non sono derivabili con i suoi mezzi (incompletezza), e una di queste può essere interpretata come l'affermazione della non contraddittorietà del sistema. Questo non risolveva, comunque, il problema hilbertiano della decisione, che presupponeva che si chiarisse il senso di "algoritmo" o "procedura meccanica di derivazione".

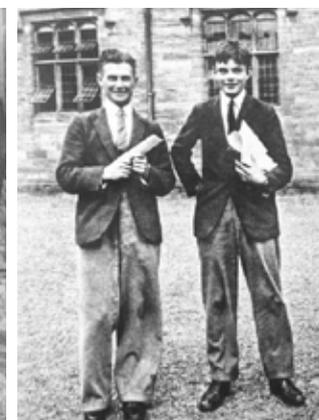
Sia Turing che, poco prima, Alonzo Church (che sarà suo supervisore a Princeton nel biennio 1936-38) ed Emil Post, avevano proposto formalizzazioni di tale concetto, risultate poi equivalenti. Ma è la versione di Turing quella che ha avuto maggiore successo: la cosiddetta *macchina di Turing* (MT). Questa non è una "macchina" vera e propria, né il suo progetto, ma un concetto matematico che si può immaginare come un dispositivo con un numero finito di stati e dotato di

un'opportuna lista finita di istruzioni (cioè di un programma) per compiere una data operazione. Supponiamo che l'operazione in questione sia moltiplicare per 2 un certo numero (input), espresso in base 2 come sequenza di 1 e 0; allora la MT corrispondente trasforma l'input, per esempio 111 (che è la scrittura in base 2 di 7), in 1110 (cioè 14). In questo caso bisogna dare istruzioni che, visto l'input come sequenza finita di caselle di nastro che appaiono una alla volta, spieghi che cosa la "macchina", in un certo stato, deve fare quando ne incontra una: se modificarne o conservarne il valore, a quale stato passare, e se spostarsi sulla casella di destra o di sinistra (si può assumere, per i nostri scopi, che prima e dopo l'input tutte le caselle nel nastro siano occupate da un terzo simbolo neutro). In questo esempio è abbastanza semplice scrivere un programma che effettui l'operazione di raddoppiamento (si tratta infatti solo di far aggiungere uno zero dopo l'input e fermarsi). Non è però evidente che altri algoritmi numerici, anche elementari come le quattro operazioni, si possano associare a opportune MT: quando un essere umano, per esempio, moltiplica 127 per 319, infatti,

"riporta" cifre e memorizza risultati parziali, cosa che una MT può fare solo operando su una casella alla volta. Tuttavia si dimostra che esistono MT non solo per queste operazioni, ma anche per moltissimi altri algoritmi. Anzi, si è avuto tanto successo nel trovare MT per algoritmi preesistenti, che si è affermata l'opinione che un "algoritmo" sia ciò che può essere realizzato da una MT opportunamente programmata (tesi di Church-Turing).

Un fatto notevole è che tutte le possibili MT possono essere numerate, cioè ad ognuna può essere attribuito un numero naturale: 0,1,2,... Quindi ogni MT si può concepire come input numerico per una MT generalissima (la MT universale), che in un certo senso dà come output la MT di partenza. Questa è una maniera idealizzata e solo apparentemente misteriosa di descrivere la versatilità dei nostri computer: se installiamo un "qualsiasi" programma, essi sono capaci di eseguirne le istruzioni! Inutile dire che la MT universale, al contrario dei nostri computer, non conosce limiti di memoria.

Possiamo dire che una particolare MT funziona se per ogni input si ferma dopo un numero finito di passi e produce un output,



cui morte per tubercolosi, nel 1930, segnò Alan per sempre. Turing era anche un eccellente mataronea (sfiorò la partecipazione alle Olimpiadi del 1948). A Cambridge, con altri docenti e ricercatori, e infine alla Sherborne con il suo professore Pat Mermagen



Turing a Walton-upon-Thames con il team locale di atletica di cui era la punta di diamante. Mavis Batey, Irene J. Young e Joan Clarke, tre fra le straordinarie crittoanaliste di Bletchley Park che lo aiutarono a decifrare Enigma, la macchina che

invece di andare avanti all'infinito. L'*Entscheidungsproblem* si può allora reinterpretare così: esiste una MT che, per ogni particolare MT, riesce a dire se essa funzioni oppure no? Turing dimostrò nell'articolo del 1936 che la risposta è negativa. Insieme ai teoremi di Gödel, questo risultato mostra i limiti della matematica formalizzata e algoritmica. Se la mente umana possa superarli è questione dibattuta da decenni, e rilanciata con forza alla fine del secolo scorso. Quel che è certo è che la scelta degli assiomi, delle definizioni e degli obiettivi e metodi di ricerca in matematica è un complicato processo storico, dipendente da istanze intellettuali e pratiche di varia natura. E la nostra fiducia nella non contraddittorietà dei sistemi assiomatici correnti sembra essere di natura induttiva, piuttosto che fondata su un'intuizione che ci permetta di "vedere" ciò che secondo i teoremi di Gödel non possiamo "dimostrare".

Turing svolse un ruolo importante durante la Seconda Guerra mondiale, a partire dal 1941, come membro di un gruppo di analisti britannici a Bletchley (gruppo che arrivò a 9.000 persone, tra cui matematici, campioni di scacchi, linguisti, esperti di enigmistica, papirologi ecc.). Ad esso era stato affidato il compito di trovare la chiave per decifrare i messaggi in codice delle forze armate tedesche, che i servizi segreti riuscivano ad intercettare. I messaggi erano codificati per mezzo di una specie di macchina per scrivere, detta *Enigma*, con tre rulli che variamente regolati permettevano di cambiare quotidianamente la chiave (una stessa lettera in codice non necessariamente corrispondeva a una stessa lettera dell'originale). A questa si aggiunse più tardi un'altra macchina, detta *Lorenz SZ42*.

Ovviamente, l'obiettivo assegnato al gruppo inglese era di decifrare tutti i messaggi (in particolare quelli della Marina militare tedesca) – e in tempo utile. A tale scopo fu neces-

saria non solo una prima "rottura del codice" (che avvenne a partire dal mese di aprile, ed era stata molto facilitata da informazioni fornite da un gruppo polacco nel 1939), ma anche la costruzione di due macchine per la decodifica, *Bombe* (al cui progetto Turing collaborò), e *Colossus* (messa in funzione poco prima dello sbarco in Normandia). È stato detto che senza il successo nella decifrazione dei messaggi tedeschi criptati la Gran Bretagna avrebbe perso la guerra.

Ricevette nel 1946 il titolo di Ufficiale dell'Impero per aver decrittato il mitico codice nazista "Enigma"

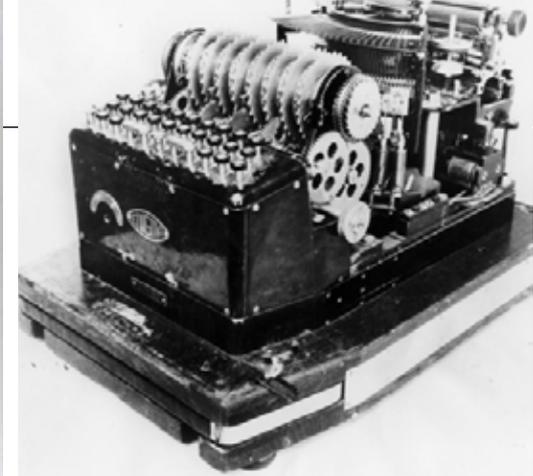
Turing, insieme ad altri membri del gruppo, ricevette il titolo di Ufficiale dell'Impero Britannico nel giugno 1946, ma il suo ruolo nella decrittazione di *Enigma* rimase segreto fino agli anni Settanta, e si cominciò a poterlo parzialmente documentare solo dopo altri vent'anni. Il segreto (sottoscritto formalmente all'inizio della collaborazione) fu mantenuto per un tempo lunghissimo dai partecipanti, anche molto dopo che aveva perduto qualsiasi valore militare. Dopo la guerra Turing continuò ad agire come consulente per il governo. Nel 1945 lavorò al *National Physical Laboratory* di Londra sul progetto di un computer elettronico, ma la prima macchina di questo tipo fu costruita all'Università di Manchester nel giugno 1948. Nello stesso anno, in ottobre, Turing fu assunto a Manchester, dove rimase fino alla sua prematura scomparsa.

Del 1950 è il più famoso articolo filosofico di Turing, *Macchinari che calcolano e intelligenza*, centrato su ciò che oggi è noto come "test di Turing" ed egli chiamò "il gioco dell'imitazione". È essenzialmente lo stesso

criterio formulato da Cartesio nel *Discorso sul metodo* per distinguere tra umani e animali o macchine: se un computer rispondesse alle domande di un interlocutore umano senza che questi (che si assume non possa conoscerne altro che le sue risposte dattiloscritte) si accorga che sta parlando con una macchina, allora non si vede perché si dovrebbe negare che quel computer è in grado di pensare. Il principale ostacolo Turing lo ravvisava nella telepatia, che secondo lui era un fatto provato e, presumibilmente, valido solo per gli umani. Comunque, a parte questo dubbio, riteneva che entro la fine del Novecento si sarebbe arrivati a macchine che avrebbero vinto al "gioco dell'imitazione".

A settant'anni di distanza ci troviamo a dialogare quotidianamente con centralini elettronici, ma con tutta la buona volontà è difficile scambiarli per interlocutori umani (e non solo a causa della voce stereotipata). Anche programmi come *Eliza* (1964-66) di Joseph Weizenbaum, che nella versione più famosa simula una seduta di psicoterapia, possono al massimo essere descritti come una satira della situazione. Più che un rafforzamento della tesi funzionalista sul rapporto mente-corpo (che solleva questioni tuttora ben lontane da una soluzione soddisfacente), nell'era del computer si può in generale osservare l'effetto opposto di una crescente meccanizzazione delle comunicazioni tra umani, e del controllo delle loro azioni tramite sistemi di intelligenza artificiale inaffidabili e invasivi, e per giunta sottratti al pubblico scrutinio dal segreto industriale (come quelli di riconoscimento facciale).

Come scienziato, Turing lavorò su un vasto spettro di tematiche, compresa la teoria della probabilità, l'algebra e la modellistica matematica in chimica e biologia (in particolare, circa il problema della morfogenesi). E, benché le sue pagelle scolastiche fino a 16 anni fossero state mediocri (sia nelle mate-



generava gli apparentemente inespugnabili codici nazisti. Nel 1941 Turing chiese alla Clarke di sposarlo, ma poi le confessò la propria omosessualità. Nell'ultima foto: una sua statua, opera di Stephen Kettle, realizzata con 500mila pezzi di ardesia

rie letterarie che in quelle scientifiche), fu tutt'altro che un "genio incompreso": interagì con vari famosi scienziati (tra cui John von Neumann), a 22 anni fu associato al *King's College* di Cambridge, e a 39 anni (nel 1951) fu eletto membro della *Royal Society*. Niente avrebbe fatto prevedere per lui qualcosa di diverso dalla conquista di altre importanti scoperte scientifiche e nuovi allori. Ma nel 1952 accadde un fatto di cronaca che cambiò la sua esistenza.

Aveva deciso di ospitare un "ragazzo di vita" diciannovenne conosciuto per strada. Un giorno un amico di costui svaligiò l'appartamento, sottraendo refurtiva per circa 50 sterline (circa 1.600 sterline di oggi). Poco prudentemente, Turing decise di denunciare il furto, senza rendersi conto che, facendo riferimento alla propria omosessualità per ricostruire la vicenda, avrebbe confessato agli inquirenti un reato considerato più grave del furto subito. La legge dell'epoca, risalente al 1885, puniva con il carcere gli atti omosessuali tra maschi; era la stessa che aveva mandato in prigione lo scrittore Oscar Wilde per due anni tra il 1895 e il 1897. Al processo, alcuni colleghi di Turing testimoniarono a suo favore e ne tessero le lodi personali e professionali; e la sua onorificenza militare fu debitamente citata. Tuttavia ciò non bastò ad evitargli la condanna, nella forma di un'alternativa: o farsi un anno di prigione, oppure stare in libertà condizionata... e consegnarsi alla "scienza".

L'opinione scientifica dell'epoca, largamente basata su esperimenti su animali (opachi e ambigui, come al solito), era che l'omosessualità maschile fosse un problema di squilibrio ormonale. Si era tentato inizialmente di somministrare testosterone per contrastarla, ma sugli umani non funzionava, quindi si ripiegò su un altro obiettivo: la somministrazione di estrogeno per deprimere la libido (castrazione chimica).

Posto dal tribunale davanti all'alternativa, Turing optò per la "scienza", con ogni probabilità per non dover interrompere il suo lavoro a Manchester (la condanna segnava comunque la fine della sua consulenza per il governo). In pratica accettò di fungere da cavia per l'esperimento consistente nell'assumere per un anno intero un estrogeno – a quanto pare lo stilbestrolo, l'ormone sintetizzato nel 1938 e che era spensieratamente somministrato per prevenire aborti sponta-

Ospitò un "ragazzo di vita" e fu punito dalla stessa legge che aveva mandato in prigione Oscar Wilde

nei, ma si sarebbe rivelato un cancerogeno transplacentare nelle donne incinte (nel suo genere il primo mai scoperto, sugli "animali sperimentali" non aveva avuto tale effetto). Lo stilbestrolo spegneva la libido nei maschi umani, a cui faceva anche crescere il seno. Nei ratti si era osservato che provocava una "depressione cerebrale", cioè un indebolimento delle funzioni intellettuali: l'avrebbe causata anche negli umani?

L'opinione prevalente, comunque, era che dopo l'interruzione del trattamento la "cavia umana" sarebbe tornata alla normalità. In realtà nessuno poteva sapere quali sarebbero stati gli effetti di una somministrazione così prolungata su un uomo. E nessun membro della *Royal Society* (o altro scienziato) intervenne pubblicamente per criticare questo crudele, pericoloso e umiliante esperimento su un collega. Turing si sottopose diligentemente all'esperimento punitivo, cercò di fare buon viso a cattivo gioco, in particolare dissimulando il suo disagio con amici e parenti, e continuò le sue ricerche (soprattutto nel campo della biologia teorica). Il suo equilibrio

mentale doveva però essere rimasto profondamente scosso, sia dalla vicenda giudiziaria che dal tipo di punizione. Decise di andare in analisi da uno psicologo junghiano, e fece diciotto mesi di sedute dedicate soprattutto all'interpretazione dei suoi sogni.

Circa un anno dopo la fine dell'esperimento a cui si era "volontariamente" sottoposto, la sera dell'8 giugno 1954, Turing fu trovato morto nella sua camera da letto dalla donna delle pulizie. La causa risultò essere avvelenamento da cianuro. Un'ipotesi è che potesse essere un incidente accaduto durante gli esperimenti di elettrolisi che Turing eseguiva a casa. Più probabile è che, con una decisione a cui gli effetti a lungo termine del trattamento ormonale avevano verosimilmente contribuito, si sia tolto la vita.

Tra il 1967 e il 1982 nelle diverse regioni del Regno Unito fu abolita la legge che puniva gli atti omosessuali in quanto tali. Nel 2013 Turing fu postumamente graziato dalla regina Elisabetta. Nel 2017 una nuova legge, comunemente nota come *Alan Turing Law*, ha amnistiato tutti coloro, vivi o morti, che erano stati condannati o indagati per ragioni analoghe. Nel 2019 la nuova rispettabilità di Turing è stata sancita con l'emissione di una banconota da 50 sterline con il suo ritratto. Nessuna legge è stata invece approvata per chiedere perdono e offrire risarcimenti a tutte le vittime di ricerche scientifiche condotte approfittando di condizioni di svantaggio sociale o intellettuale, per effettuare esperimenti invasivi su esseri umani, basandosi per lo più sulle false rassicurazioni fornite dalla sperimentazione su ipotetici "modelli animali". E l'idea che azzardate congetture medico-sanitarie possano giustificare trattamenti obbligatori o raccomandati su persone sane continua ad avere largo corso, e a fare danni, fisici e morali, che non basteranno tutte le banconote celebrative di scienziati a risarcire. ■

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





di **Rino Fisichella**

Se cerchi l'eternità, la puoi trovare. Ma solo nella fedeltà

La si ricerca, la si desidera, eppure il nostro tempo ne parla con ritrosia e diffidenza. La fedeltà è condizione di vita; senza di essa si rimarrebbe rinchiusi in un circolo di morte, perché sarebbe impossibile affidarsi all'altro in ciò che è costitutivo

per l'esistenza come l'amore. Nessuno potrebbe vivere senza la fedeltà; eppure, essa appare agli occhi di molti come irraggiungibile. Forse, mai come nei nostri anni il termine è divenuto logoro tanto da rasentare

l'insignificanza. A buon diritto, dinanzi a un termine simile, ci si rifugia spesso nello scetticismo; abituati come siamo a dover convivere con la retorica, la menzogna e sotterfugi vari, parlare di fedeltà potrebbe suscitare una forma di allergia. Divenuta estranea al mondo di molti, perché dediti maggiormente alla sete del potere e del guadagno, la fedeltà sembra diventata orfana e la vediamo vagare in cerca di qualcuno che la accolga in casa. Davanti a una realtà così decisiva per l'esistenza personale, non è ovvio fermarsi un attimo per riprendere a parlarne in termini coerenti. Prima di essere una virtù, la fedeltà appare come un'esigenza naturale. Ognuno porta con sé l'esigenza di affidarsi a qualcuno; nell'amicizia come nella relazione di coppia, nel lavoro come nel tempo libero. Senza la fedeltà qualunque tipo di rapporto sarebbe inficiato dal dubbio e la vita cadrebbe facilmente sotto il primato del sospetto; da qui il passo all'angoscia sarebbe breve. Certamente ci sono persone che vivono quasi naturalmente un rapporto fiduciale; la bontà che sta alla base del loro carattere è di per sé incline a fidarsi dell'altro e quando trova corrispondenza si creano legami che du-

Davvero in pochi oggi mostrano di credere ai legami duraturi. Eppure essi sono l'unica forza che può "battere" il tempo che passa

rano per sempre. La fedeltà, comunque, è anche una scelta di vita; essa, infatti, si fonda su un atto di profonda libertà che eleva la persona a garanzia di una relazione in cui l'ideale ha il sopravvento su qualunque altra sua negazione. La fedeltà, per riprende-

re una bella immagine di Romano Guardini, è come la "forza che supera il tempo". L'espressione è profondamente vera; essa impegna a fissare lo sguardo su qualcosa di essenziale, che merita davvero un impegno costante per

tutta la vita. Che siamo sottoposti al tempo e alla sua caducità non occorre dimostrarlo. Ognuno percepisce in prima persona lo scorrere inevitabile dei giorni e degli anni, e con essi vediamo passare noi stessi. Inutile illudersi: questo fenomeno lo si potrà ritardare o porre in disparte, in un angolo, ma tornerà con maggior forza e insistenza. Un restauro plastico potrebbe generare illusione circa un prolungamento della giovinezza, ma la coscienza permane con la sua forza stringente, e obbliga a comprendere chi siamo e il traguardo che ci viene posto dinanzi. Nel rapporto d'amore la cosa diventa ancora più vera e porta con sé una nota drammatica. Quando si ama si suppone la fedeltà; essa è condizione per avere certezza del cuore indiviso. Nessuno che ami considera una privazione quella di far posto dentro di sé alla persona amata; certo lo spazio è poco, vivere in due in un cuor solo non consente molto movimento. Diventare più piccolo perché cresca chi si ama non è mai stato vissuto come un restringimento del proprio spazio d'azione o come mancanza di un proprio diritto, piuttosto come libertà e come forza che consolida il rapporto. Spesso con il progredire degli

anni può affievolirsi l'intensità dell'amore e assumere espressioni diverse da quelle iniziali; ciò non toglie, comunque, il permanere della costanza nella fedeltà. Dove subentra l'infedeltà allora diventa evidente che non c'è mai stato amore, ma solo una parvenza di esso e, quindi, illusione. Il legame di fedeltà è intriso d'amore e lo eleva a suo fondamento; niente e nessuno possono dare certezza di fedeltà se non l'amore e, viceversa, niente e nessuno possono fornire certezza all'amore se non la fedeltà reciproca. Con la fedeltà ognuno mette in gioco se stesso, ha certezza di superare il tempo e di sconfiggerlo. Per sua natura, il tempo permette che vi sia crescita nella persone e con essa maturazione, ma anche inevitabili cambiamenti. Per questo può succedere di non riconoscere più nella persona amata le stesse caratteristiche del primo istante, e si vive l'esperienza come un inganno, un abbandono, senza vedere, al contrario, un'evoluzione dovuta proprio all'amore. La fedeltà, in questo frangente, vince la paura perché permette di vivere il cambiamento come vittoria e non come sconfitta. Nella fedeltà si vive l'esperienza del nuovo che si svela come una responsabilità, che ha la meglio sul rischio della sclerosi del rapporto. La fedeltà è mantenere la parola data, sapendo che altri si fidano e contano su di te. Essa mantiene fermi alcuni punti cardine della vita; per essi si lotta e, a dispetto del contrario e dei pericoli che si corrono, si può giungere indenni fino alla fine. La fedeltà proprio perché vince lo scorrere del tempo, porta con sé la nota dell'eternità. Quando si promette fedeltà è come quando si ama: lo si fa per sempre. Questo "per sempre" non è un nostalgico pensiero dei tempi passati, né un'ideologia imposta dal cattolicesimo; è, piuttosto, ciò che dà solidità alla vita e fonda il rapporto interpersonale nella sincerità e nella serenità. ■

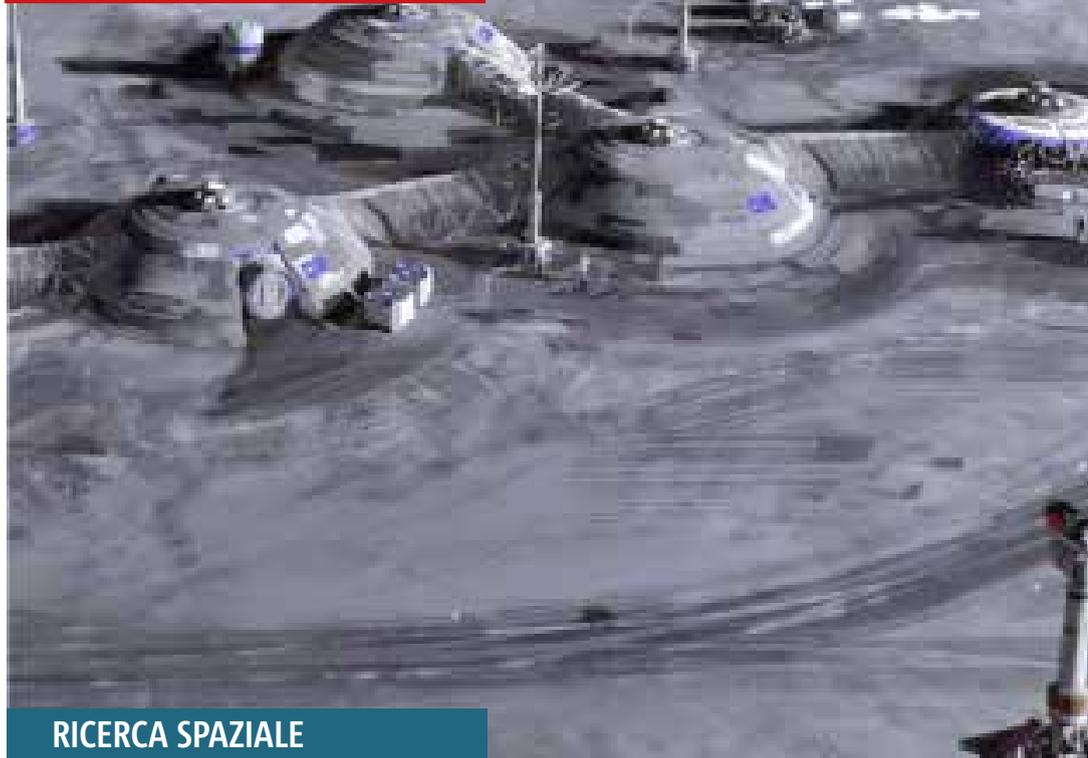
*Il presente che non va,
il futuro che ci aspetta,
gli orizzonti della ricerca*

Nel cinquantenario dello sbarco dei primi esseri umani sulla Luna stiamo assistendo ad un vero e proprio “Rinascimento lunare”. Dopo decenni nei quali nessuna agenzia spaziale ha pensato di investire risorse per missioni umane, l'idea di riportare gli astronauti sulla Luna sta tornando d'attualità. Piuttosto che ripetere le missioni Apollo, caratterizzate da brevi permanenze sul suolo del nostro satellite alla fine delle quali tutto il materiale utilizzato veniva abbandonato o distrutto, le agenzie spaziali si stanno lentamente aprendo all'idea di creare insediamenti permanenti e sostenibili.

La possibilità di tornare ad esplorare la Luna ha ricevuto nuovo slancio lo scorso dicembre, quando una direttiva del presidente Trump ha ordinato alla Nasa di abbandonare la preparazione della missione a Marte (voluta da Obama) a favore del ritorno alla Luna.

Per prima cosa la Nasa, l'Esa e le agenzie spaziali della Russia, del Giappone e del Canada vogliono costruire una stazione spaziale in orbita intorno alla Luna entro la metà del prossimo decennio. La stazione, che si chiamerà Gateway, potrebbe fare da base per piccoli viaggi con equipaggi umani, che andrebbero sulla Luna per soggiorni di qualche settimana alla volta usando un rover pressurizzato. È stata chiamata la “soluzione camper”, perché si tratterebbe di un rover riutilizzabile, considerato una tappa intermedia per poi arrivare a stabilire un insediamento.

Secondo le previsioni attuali, il primo componente del Gateway, spedito con razzo senza equipaggio, potrebbe essere in orbita intorno alla Luna nel 2022. L'anno dopo si potrebbe pensare ad una visita degli astronauti, che potrebbero passare qualche settimana sul Gateway con l'obiettivo di allunare tra il 2025 e il 2026. Per giudicare la fattibilità di questi progetti bisogna considerare che sia la navicella lunare, sia lo *Space Launch*



RICERCA SPAZIALE

Ora la Luna può diventare una colonia. A queste condizioni

di Patrizia Caraveo

*Si comincerà nel 2022
con la stazione Gateway.*

*Poi si costruirà una
vera e propria base
terrestre.*

*Ma c'è un problema:
i finanziamenti*

System sono stati in programmazione più o meno costante dal 2004 e le date previste dei loro primi lanci hanno continuato a slittare in avanti. Ciononostante, il vicepresidente degli Stati Uniti, parlando il 26 marzo al National Space Council, riunito presso lo Space and Rocket Center in Alabama, ha dichiarato che gli astronauti americani devono tornare

sulla Luna entro cinque anni, utilizzando tutti i mezzi necessari. Alludendo al programma cinese, ha detto poi che gli americani sono stati i primi a raggiungere la Luna nel XX secolo e saranno i primi a tornarci nel XXI.

La Nasa deve dimostrare coraggio e accettare un'altra sfida che è, più che altro, di natura economica. Infatti, nel budget proposto dall'amministrazione Trump al Congresso, non c'è ombra di aumento di finanziamenti. E non si può certo fare finta che ci sia lo stesso supporto finanziario su cui la Nasa poteva fare affidamento negli anni '60. Quando Kennedy lanciò la grande sfida di portare un uomo sulla Luna e di riportarlo a casa prima della fine delle decade, decuplicò il budget dell'allora giovane Nasa. E mai più le risorse hanno raggiunto i livelli toccati durante il progetto Apollo.

Quello che colpisce non è solo l'ammontare del finanziamento, ma il rapporto tra il budget della Nasa e il Pil annuale degli Stati



Particolare di un rendering di villaggio lunare proposto dalla rivista Nature

Uniti. La conquista della Luna è stata raggiunta investendo nello spazio il 4,5% del Pil USA, mentre adesso la Nasa riceve lo 0,5%. Si tratta di investimenti che “tornano indietro” moltiplicati almeno di un fattore 5, se consideriamo la commercializzazione delle innovazioni tecnologiche che vengono sviluppate; ma bisogna pur sempre decidere di farli. Andare sulla Luna a budget costante è una *mission impossible*, a meno di tagliare tutte le altre attività di ricerca e sviluppo portate avanti dalla Nasa.

Per la cronaca, mentre tutte le agenzie spaziali sono occupate a fare piani, l'unica sonda robotica a operare sul suolo lunare in questo momento è cinese. A breve la Cina e l'India manderanno altre sonde, mentre la Russia ne ha progettata una da far partire entro cinque anni.

Ai ricercatori piace l'idea di avere una base per usare la Luna come una grande piattaforma astronomica, oltre che per fare una prova generale in vista delle spedizioni verso Marte. Il direttore generale dell'Esa, Jan Wörner, ha parlato per anni di una collaborazione tra molte nazioni e aziende per realizzare un insediamento semipermanente che lui chiama “villaggio lunare”. Anche l'amministrazione spaziale nazionale della Cina ha parlato dell'obiettivo di costruire una base lunare, pur non specificando quando ciò potrebbe accadere.

L'energia necessaria agli abitanti, alle

eventuali serre per coltivare verdura e alle macchine deve essere fornita dal Sole, che è sempre presente per due settimane ma poi non si fa vedere per altrettanto tempo. Va quindi immagazzinata in modo efficiente, perché nella notte lunare le temperature diventano bassissime e non si vuole certo rischiare il congelamento delle persone, delle piante e delle macchine. Per mitigare il problema si potrebbe scegliere in modo oculato la location della base lunare mettendola in una delle poche località (vicine ai poli) che godono di illuminazione quasi permanente. Il *Peak of Eternal Light* – che, come dice il nome, è sempre illuminato – sarà sicuramente molto gettonato.

La prima sfida dei colonizzatori lunari sarà estrarre l'acqua. I campioni dell'equatore lunare raccolti durante le missioni Apollo facevano pensare a un satellite arido e secco. Un decennio fa, la scoperta dell'esistenza di depositi di acqua ghiacciata ai poli è stata rivoluzionaria, benché ancora non si sappia esattamente quanto il ghiaccio sia spesso, né se sia disposto a strati o mischiato con il suolo lunare. In effetti, il ghiaccio si trova in crateri perennemente all'ombra, con una temperatura che arriva a -249°: le zone più fredde di tutto il Sistema Solare.

Avere a disposizione ghiaccio sulla Luna sarebbe un aiuto alla colonizzazione, ma non sarebbe usato solo per quello. Un avamposto con un equipaggio di quattro persone avrebbe bisogno di una quantità trascurabile d'acqua – forse qualche decina di tonnellate all'anno – e le stime basate sui dati attuali indicano che potrebbero esserci dieci miliardi di tonnellate d'acqua per polo. Quasi tutto il ghiaccio estratto potrebbe essere usato come carburante. Investitori privati pensano, infatti, di estrarre dal ghiaccio lunare ossigeno e idrogeno, che poi sarebbero utilizzati come propellenti per i razzi. “L'acqua è la benzina dello spazio”, affermano i fautori dello sfruttamento del ghiaccio

lunare, che sperano di trasformare la Luna in una stazione di servizio per ridurre il costo delle missioni interplanetarie.

Vista la bassa gravità, il rifornimento per i viaggi spaziali più lunghi sarebbe molto più economico sulla Luna che sulla Terra. Per esempio, una missione che arriva sulla Luna, fa rifornimento e torna sulla Terra, costerebbe molto meno di una missione di andata e ritorno che carica tutto il carburante alla partenza dalla Terra.

Le macchine necessarie per l'estrazione avranno bisogno di energia per catturare l'acqua e trasformarla in propellente, e la fonte più economica è fornita dal Sole. I cercatori d'acqua progettano di realizzare sulla Luna qualcosa di simile a quanto già fatto in alcuni villaggi delle Alpi, dove sono stati installati specchi sulle vette delle montagne circostanti per riflettere i raggi solari, e godere così di illuminazione naturale a valle anche nei mesi invernali, quando domina un'ombra perenne.

Sulla Luna la luce che arriva sui picchi più alti potrebbe essere incanalata direttamente nei crateri, dove riscalderebbe il ghiaccio e lo trasformerebbe in vapore. Successivamente l'acqua condensata verrebbe trasportata in impianti di lavorazione e scomposta in idrogeno e ossigeno, attraverso l'elettricità solare. Idrogeno e ossigeno sarebbero poi conservati per essere usati come propellenti o utilizzati nelle celle a combustibile per fornire energia.

Mezzo secolo di esperienza spaziale non ha reso il viaggio alla Luna meno impegnativo. Oggi conosciamo in dettaglio i rischi (e i costi) dell'impresa. Abbiamo tutta la tecnologia necessaria e sappiamo come sviluppare quanto non è ancora disponibile; ma per riuscire bisogna poter contare su adeguati finanziamenti. Alla fine, il desiderio di stabilirsi sulla Luna probabilmente non sarà frenato dalla tecnologia, ma dalla politica e dall'economia. ■



BIOLOGIA MARINA

Ocean acidification

Negli ultimi decenni, una grande quantità di composti chimici è stata rilasciata nell'ambiente marino a causa dell'erosione dei terreni e delle attività antropiche urbane, agricole, industriali e tecnologiche. La maggior parte di queste sostanze, note come xenobiotici, include attualmente metalli, pesticidi, erbicidi, biocidi antivegetativi, nanoparticelle e plastiche. L'ambiente marino, che rappresenta l'“ultima meta” di una serie di contaminanti, è anche influenzato dai cambiamenti climatici in atto, che includono il surriscaldamento globale e l'acidificazione. Sia l'inquinamento chimico che le modifiche climatiche stanno creando un crescente allarme nella popolazione mondiale e nella comunità scientifica, a causa del potenziale impatto tossico, genotossico e cancerogeno che molti contaminanti possono esercitare sugli organismi marini, mettendoli a rischio di sopravvivenza, mortalità e perfino di estinzione delle specie. I metalli sono gli inquinanti più comuni e, sebbene alcuni di essi siano necessari ad alcune funzioni fisiologiche, l'esposizione di organismi a metalli non essenziali

di **Elisabetta Tosti e Alessandra Gallo**

Degradazione delle plastiche, global warming, abbassamento del pH: indagine su tutte le malattie del mare. Con una speranza...



anche a bassi livelli induce effetti dannosi sugli animali e sulle funzioni riproduttive. Molti studi scientifici hanno dimostrato che alcuni tipi di inquinanti chimici interferiscono con le funzioni dell'apparato endocrino, influenzando anche le normali funzioni riproduttive di un essere vivente e il conseguente sviluppo embrionale.

Grazie a studi epidemiologici, alcuni distruttori endocrini sono stati banditi dal commercio a causa dei loro effetti negativi sullo stato di salute dell'ambiente marino. Tra questi, le organotine utilizzate come biocidi nelle vernici antivegetative di imbarcazioni e navi inducono l'imposex, una patologia riproduttiva che provoca la sovrapposizione di organi genitali maschili nelle femmine dei gasteropodi marini. Nonostante l'uso delle organotine sia stato vietato da circa un decennio, queste permangono nell'ambiente a causa del loro accumulo nei sedimenti e del riciclo nella sovrastante colonna d'acqua. Recenti studi hanno dimostrato che anche sostanze antivegetative di nuova generazione hanno effetti dannosi sui meccanismi riproduttivi e di sviluppo embrionale delle



Fondata nel 1872, la Stazione Zoologica Anton Dohrn a Napoli (foto in basso) è tra i più importanti enti di ricerca nei settori della biologia marina e dell'ecologia

specie marine, evidenziando non solo il rischio di sopravvivenza, ma soprattutto quello della trasmissione di contaminazione chimica ai prodotti ittici pescati e poi consumati dall'uomo.

L'utilizzo di nanomateriali ingegnerizzati nell'industria, nei prodotti di consumo e nella biomedicina si sta rapidamente espandendo, dando origine a vantaggi socioeconomici da un lato, ma ponendo a rischio l'ambiente e il suo biota per l'elevata tossicità legata al rilascio e alla persistenza di nanoparticelle in acque, aria e suoli.

Utilizzando modelli animali, numerosi studi stanno dimostrando diversi impatti delle nanoparticelle sugli organi riproduttivi, sulla loro struttura e funzionalità, generando danni alle cellule germinali e diminuendo drasticamente il potenziale di fertilità. Nei nostri studi abbiamo testato l'effetto di due nanoparticelle di nichel e ossido di rame sui meccanismi riproduttivi di due specie di invertebrati marini, dimostrando un chiaro effetto spermio-tossico. In particolare, abbiamo evidenziato un effetto negativo su alcuni parametri di funzionalità spermatica come concen-

trazione, motilità, morfologia e potenziale mitocondriale. Il deterioramento della qualità degli spermatozoi provoca danni alla capacità fecondante e rappresenta una seria minaccia alla sopravvivenza di organismi marini, considerando che molte specie sono a fecondazione esterna e pertanto rilasciano i gameti nell'acqua di mare dove avvengono la fecondazione, nonché lo sviluppo embrionale, larvale e dell'organismo adulto.

La plastica e i suoi detriti sono considerati contaminanti ambientali emergenti e persistenti, a causa dell'allarme ormai quasi giornaliero lanciato sia dalla comunità scientifica che dai media. Le plastiche sono componenti di diversi prodotti di uso comune e sono presenti attualmente in tutti gli habitat marini. Si stima che la plastica riversata in mare vi rimanga per periodi che vanno dai 10 ai 100 anni.

La degradazione delle plastiche nell'ambiente marino dà luogo a frammenti di minime dimensioni, noti come micro e nanoplastiche, in grado di penetrare nei tessuti degli organismi viventi, inducendo varie patologie – dall'infiammazione allo sviluppo di tumori – ed esercitando effetti deleteri sui processi riproduttivi.

L'aumento della temperatura del pianeta dà vita al fenomeno noto come riscaldamento globale o *global warming*; con l'acidificazione dei mari, esso è associato all'aumentato rilascio di anidride carbonica e altri gas nell'atmosfera, e al successivo passaggio nel mare a causa dello scambio di gas aria-mare.

Lo stress da calore genera difetti degli spermatozoi, soprattutto in termini di danni all'integrità genomica. È stato dimostrato che l'aumento di pochi gradi centigradi di temperatura dell'acqua di mare induce disfunzioni della gametogenesi e della fisiologia spermatica dei molluschi bivalvi, e una riduzione delle attività me-

taboliche e del tasso di crescita nelle meduse. Si stima che il progressivo abbassamento del pH dei mari, noto come *ocean acidification*, arriverà a valori di 7,5 alla fine di questo secolo, ma sta già producendo effetti negativi sulla calcificazione di strutture come eso e endoscheletro dei coralli, molluschi bivalvi e altri organismi marini. L'abbassamento del pH sembra influenzare anche la motilità degli spermatozoi, con conseguente ripercussione sul potenziale di fertilità, per quanto alcuni studi stiano evidenziando una capacità di acclimatazione delle specie marine e una resilienza dei gameti a bassi valori di pH. Questi dati fanno ben sperare che gli organismi marini possano adattarsi e pertanto continuare a riprodursi in un ambiente soggetto a tossicità e cambiamenti climatici.

In aggiunta allo stress chimico e fisico, vale la pena ricordare che un'altra fonte di stress riproduttivo è da ascrivere alle tossine naturali prodotte da alcune diatomee, alghe unicellulari che costituiscono il fitoplancton. Sebbene questi prodotti naturali abbiano la funzione fisiologica di autodifesa, esercitano parallelamente anche un impatto sui processi riproduttivi e di sviluppo che influenzano negativamente la gametogenesi, la maturazione e attivazione dei gameti, la capacità riproduttiva di organismi zooplanctonici e degli invertebrati marini.

È evidente che attualmente il nostro mare è malato, non sappiamo ancora quanto gravemente. Ma crediamo che gli sforzi congiunti di cittadini, governi e convention internazionali coadiuvati da nuove leggi, regolamenti e linee guida per una attenta protezione e salvaguardia, potranno contribuire alla rinascita di un ambiente marino salubre e privo di contaminazioni: perché da sempre il mare è la vita stessa del nostro pianeta. ■

FORMAZIONE

Vieni a scuola ragazzo e sarai un disoccupato

di Giovanni De Falco

Il Sistema informativo Excel-sior, realizzato da Unioncamere in collaborazione con l'Agenzia Nazionale Politiche Attive Lavoro (Anpal) del Ministero del Lavoro, nel tempo ha sempre più evidenziato il problematico incontro tra domanda ed offerta di lavoro, che nel 2018 ha riguardato il 26%

degli oltre 4,5 milioni di contratti che il sistema produttivo aveva intenzione (!!!) di stipulare. L'ultimo rapporto, datato marzo 2019, elenca una serie di figure professionali di difficile reperimento sul mercato: insegnanti di lingue, analisti e progettisti di software, specialisti di saldatura elettrica, agenti assicurativi, elettrotecnici. Lo sviluppo tecnologico sta incidendo anche sulle competenze richieste ai lavoratori: in futuro a oltre nove profili su dieci sarà associata la richiesta di competenze digitali.

In particolare, il possesso di competenze digitali viene richiesto a quasi il 60% delle figure professionali, ma la competenza è richiesta con grado elevato al 62,5% delle professioni specialistiche, al 58% dei dirigenti, al 53,9% delle professioni tecniche e al 49% degli impiegati. La capacità di utilizzare linguaggi e metodi matematici e informatici viene ritenuta necessaria per il 51% delle entrate programmate.

Il sistema dell'istruzione è sempre meno adatto a formare i ragazzi ai "nuovi lavori". Dovremmo renderli curiosi, creativi e intraprendenti ma accade tutto il contrario. Ecco cosa dovrebbe cambiare

32 economie sviluppate sono ad alto rischio automazione; un altro 32% degli impieghi sarebbe solo leggermente meno in pericolo. Rischiano di più quanti lavorano nell'industria alimentare, nelle costruzioni, nelle ditte di pulizie e nel settore agricolo.

Resta però un gap fra il mondo dell'istruzione e quello del lavoro. Per questo mercato del lavoro in fase di rapido sviluppo e trasformazione, il sistema scolastico, universitario e formativo non è più in grado di creare e coltivare competenze.

Di qui in avanti dovremo affrontare due questioni di non poco conto: la prima, dare sostanza e risposta all'attuale mercato del lavoro, che chiede sviluppo e integrazione di competenze per il completamento delle attuali figure professionali scarsamente reperibili; la seconda, predisporre il sistema scolastico e formativo alle professioni del futuro, ai nuovi lavori che ancora non conosciamo perché ancora non inventati.

Ma parliamo di nuove figure professionali? O parliamo di figure che dovrebbero già essere disponibili al servizio di questo mercato del lavoro, e che invece non si riesce a definire – o meglio, a ridefinire – per via di competenze mai sviluppate?

È uno studio dell'Ocse a dire che il 14% dei lavori in



Dobbiamo in qualche modo dare una risposta a una domanda: che lavoro faranno i nostri figli?

La scuola, insomma, deve necessariamente cambiare e diventare *smart*, ovvero racchiudere in sé un mix di qualità indispensabili. Devono cambiare le classi: quelle di oggi, frontali, sono obsolete; devono aprirsi e trasformarsi in laboratori di sperimentazione e collaborazione.

Anche il ruolo dell'insegnante va ripensato: da tramite, attraverso il quale apprendere, a coordinatore, guida, motivatore. La scuola deve diventare il luogo dove scoprire e provare a risolvere problemi, e in cui sbagliare, cadere e imparare a rialzarsi. Deve tornare a essere una palestra dove poter giocare e allenarsi. Perché è proprio lì, nella nuova scuola, che si inventano le professioni del futuro.

Essere curiosi, essere creativi ed essere intraprendenti: queste le tre principali



Norman Rockwell: Sleeping Boy, 1919

re verso altre università, quelle del Centro Nord o straniere, perché i nostri atenei hanno perso di senso: non riescono a proporre percorsi di orientamento e, quel che è peggio, hanno perso le relazioni con un difficile – bisogna ammetterlo – mercato del lavoro.

Il rapporto scuola /università /imprese non funziona. In questi ultimi anni i percorsi di formazione universitari hanno prodotto un'offerta a dir poco sconcertante, lavorando su profili professionali, magari anche di grandi contenuti, ma totalmente scollegati con le esigenze e i fabbisogni del mercato del lavoro locale e delle imprese.

L'alta formazione universitaria avrebbe la possibilità di colmare molte lacune sia nella ricerca, sia nelle competenze, sia nelle trasformazioni delle organizzazioni del lavoro. Ma la prima lacuna da colmare è nel definire finalità e obiettivi formativi utili ai fabbisogni delle imprese e del mercato del lavoro. Uno studio realizzato per il *Progetto Eraclito* (finanziato dal Miur nell'ambito del Pon 2012 e realizzato in partenariato da Università degli Studi di Napoli Parthenope, Università degli Studi della Basilicata, Ires Campania, Cesvitec-Cciao di Napoli, Elis informatica, firmando inoltre un accordo di collaborazione con Italia Lavoro) mirò a definire nuove figure professionali, derivanti da analisi dirette sul mercato del lavoro in termini di fabbisogno, ponendosi la domanda di come creare le nuove competenze, nonché rafforzare e aggiornare quelle similari già presenti nel mercato del lavoro. A tal fine propose di destrutturare il sistema universitario attraverso un percorso che potesse attingere saperi e competenze svincolandosi dai percorsi accademici istituzionali, per navigare invece nelle discipline, nelle materie proprie dell'offerta universitaria, acquisendo nel percorso le competenze utili per costruire o aggiornare il proprio profilo professiona-

le, con libero accesso al percorso a chiunque volesse farlo. Non limitandosi cioè ai soli allievi dell'accademia, ma a tutti coloro che erano già inseriti nel mondo del lavoro, a chi aveva concluso già i suoi studi universitari, a chi pur avendo concluso il suo percorso scolastico avesse voluto partecipare a un sistema di formazione continua a garanzia dei propri livelli di conoscenza, dei saperi collegati ad una professione o a più professioni. Non basta più avere solide competenze in un solo campo: è necessario impadronirsi di *skill* diverse, combinando competenze umanistiche, tecniche e scientifiche. I talenti vanno contaminati. La diversità diventerà ricchezza. Nell'ufficio del futuro convivranno lingue, culture e talenti diversi. Secondo diversi esperti, nel prossimo futuro non sarà più tanto importante il titolo di studio in sé, quanto invece le competenze che ogni lavoratore sarà in grado di mettere sul tavolo al momento del colloquio e dell'eventuale prova. E soprattutto quelle che saprà formarsi poi negli anni a venire. Perché un dato cambia le prospettive future: i giovani in media, secondo alcune stime, cambieranno lavoro all'incirca ogni 4/5 anni.

Ci saranno nuove frontiere del lavoro e sostituzioni negli uffici del settore pubblico. L'occupazione che verrà sarà soprattutto per figure con elevate competenze e alti titoli di studio, e la polarità del mercato si acuirà ancora, tanto che a rimetterci nei prossimi anni saranno le figure intermedie.

Le aziende punteranno sempre più su chi avrà saperi di alto livello e competenze di stampo hi-tech. Cercheranno dirigenti, professionisti specializzati e figure tecniche. Lo faranno, per provare a essere competitive in un mercato che si va globalizzando senza pause. Ci vorranno progetti di formazione perenne. La disoccupazione non potrà più essere uno spauracchio, ma si dovrà imparare a gestirla. Forse anche per questo occorreranno nuovi lavori. ■

attitudini attorno alle quali deve essere strutturata l'attività di insegnamento, in un contesto nel quale il sapere è facilmente accessibile e condivisibile attraverso la rete e le tecnologie.

Noi siamo ancora nelle condizioni di cercare professioni, oggi, con competenze e saperi prodotti da un sistema formativo che non ha compreso la portata dell'allarme lanciato dagli esperti, per anni, sulla carenza di competenze digitali.

Gli esperti avevano sottolineato come fossero pochi i lavoratori formati per coprire posti di lavoro ad alto contenuto tecnologico, prevedendo che la mancanza di un'alfabetizzazione digitale di base avrebbe impedito al Paese di prosperare nell'economia digitale. In risposta, soltanto oggi si propongono diversi programmi innovativi per stimolare l'alfabetizzazione e le competenze digitali. Molti giovani, però, avevano capito, e hanno preferito emigra-



Campania Infelix

Rapporto sui veleni e sui tumori

Durante l'inaugurazione dell'anno giudiziario 2013 il compianto procuratore generale di Napoli, dottor Vittorio Martusciello, aveva sollecitato un'indagine sul rapporto tra sversamenti e crescita dei tumori, puntando l'attenzione sulla cronica emergenza ambientale che da anni flagella Napoli e provincia, in particolare per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti e la contraffazione in campo agroalimentare. Nel luglio 2012 era stato presentato *Campania, terra di veleni*, da me scritto con Antonio Giordano: un libro sullo sversamento illegale dei rifiuti tossici,

di Giulio Tarro

che aveva portato ad un aumento delle patologie tumorali e delle malformazioni alla nascita. Non sempre si conoscono tutte le sostanze contenute nei rifiuti tossici illegalmente sversati, ma la presenza di alcune ne delinea gli inevitabili effetti cancerogeni. Manca un registro dei tumori per la mappatura dei casi di mortalità per cancro nel territorio, in grado di identificare una correlazione tra incidenza dei tumori e casi genetici/ambientali (vedi per

esempio il "caso mesotelioma"). Ma è ormai acclarato che l'esposizione a sostanze cancerogene ad azione mutagena (che provocano modifiche nel Dna germinale) crea un danno genetico, mediante il malfunzionamento degli "interruttori" dei geni, e che tale danno viene trasmesso immediatamente alla generazione successiva. Di tutto questo si occupa oggi l'epigenetica, come nuova chiave di lettura per l'aumento dei tumori. Già nel 2004 K. Senior e A. Mazza avevano esplorato i possibili effetti dell'inquinamento ambientale sulle morti causate da cancro nel territorio nolano, pub-

**Non solo la Terra
dei Fuochi:
tutta la regione
sta diventando
una zona ad alto
rischio tossico.
Ecco i dati
che certificano
una tragedia
annunciata**



blicando i risultati sulla prestigiosa rivista *The Lancet Oncology*. I territori campani producono una quantità di rifiuti superiore a quella delle discariche e degli inceneritori, e il mancato smaltimento conduce, inevitabilmente, all'aumento dell'incidenza dei casi di cancro. In uno studio epidemiologico pubblicato nel 2009 dalla rivista scientifica *Journal Clinical and Experimental Cancer Research*, venivano analizzati i dati ottenuti dall'archivio nazionale delle schede di dimissioni ospedaliere relative al periodo 2000-2005: il numero di tumori mammari risultava maggiore di 40mila casi rispetto a quello riportato dagli organi ufficiali con statistiche sottostimate del 26,5%, e venivano colpite anche fasce di età tra i 25 e i 44 anni. Nel 2011 venivano pubblicati, sulla rivista americana *Cancer Biology and Therapy*, i risultati scientifici di una ricerca che evidenziava un aumento significativo delle morti da tumore e delle malformazioni congenite nella regione Campania, dove erano stati

smaltiti rifiuti tossici (tra cui l'arsenico, il mercurio, le diossine ed i furani) con una logica criminale. Nonostante il Ministro della Salute di allora, Ferruccio Fazio, minimizzasse i dati pubblicati (vedasi in proposito l'intervista rilasciato al quotidiano *Il Mattino*, edizione 8 luglio 2011), trent'anni di camorra e di rifiuti non smaltiti correttamente costano a Napoli nord e Caserta sud un indice di mortalità pari al 9,2% in più per gli uomini e al 12,4% in più per le donne.

Più recentemente, nel novembre 2012, pochi mesi dopo la stampa di *Campania, terra di veleni*, il *Journal Clinical and Experimental Cancer Research* ha pubblicato un nuovo studio sull'incidenza del cancro in Italia, che migliorando la metodologia dello studio uscito sulla stessa rivista tre anni prima ed estendendo il tempo di osservazione fino al 2008, confermava l'aumento significativo del numero delle quadrantectomie per tumori mammari, e riportava un incremento di queste tra i 25 ed i 39 anni e tra i 40 e i 44 anni. Alla fine del 2013, su *Cancer Biology and Therapy*, fu la volta di un lavoro della Fondazione Pascale sulla tendenza di mortalità tra il 1988 ed il 2009 nelle aree metropolitane di Napoli e Caserta: i diversi dati epidemiologici riportano un incremento percentuale del tumore polmonare del 68% per Caserta e di oltre il 100% per Napoli, rispetto al "solo" aumento del 41% per l'Italia. L'analisi di regressione dei risultati fa notare che l'aumento percentuale dei tumori è del 28,4% per gli uomini a Caserta e del 47% a Napoli, mentre per le donne è rispettivamente del 32,7% e del 40%.

I numeri ci dicono che l'incidenza dei tumori e della mortalità nei territori campani è indubbiamente maggiore della media italiana. Sappiamo di numerosi cancerogeni presenti, cui si aggiunge l'inquinamento determinato dalle diossine; ma il pericolo maggiore consiste nell'inquinamento della falda acquifera legato agli sversamenti illeciti (metalli pesanti). E dobbiamo segnalare

che la situazione dell'Irpinia e del resto della Campania non è diversa da quella presente nella Terra dei Fuochi (Napoli e Caserta). Crediamo a questo punto importante elaborare i dati Istat sull'aspettativa di vita, con un confronto tra le province campane e la media italiana. Infatti nel 1992 la media italiana di aspettativa di vita (maschi) era di 74 anni, mentre nel 2010 è diventata di 79,4 anni. In Campania si è passati dai 73,2 ai 77,8 anni: quindi da un -0,8 a un raddoppio di -1,6. Da poco si è ritornati sui rischi connessi all'esposizione all'amianto, e si è analizzata la vicenda dell'Isochimica di Avellino, con l'obiettivo di bonificare l'area dell'ex stabilimento per evitare la contaminazione da amianto di altre persone. Infatti bisogna prima bonificare il territorio, ormai purtroppo ricco di sostanze pericolose e materiali tossici, come il cromo esavalente, metallo usato in siderurgia come antiruggine, ma con proprietà mutagene e cancerogene.

I dati in Campania ci sono e sono spaventosi, sia quelli attestanti un elevato incremento di mortalità per cancro (rispetto ad altre regioni), sia quelli attestanti una gravissima compromissione ambientale. Tentare di non correlarli significa mancanza di buonsenso. Restano gli sversamenti abusivi di rifiuti urbani e industriali, soprattutto in periferia, a partire dalle strade a scorrimento veloce, nelle rampe di immissione, a due passi dai comuni virtuosi della differenziata, sotto ogni ponte, in ogni notte. Il fumo acre che si respira sull'autostrada appena si varca il confine della sterminata periferia di Napoli è più eloquente di qualsiasi cartello. I roghi incontrollati e il tombamento di metalli pesanti, amianto, cadmio, proseguono come se nulla fosse, in particolare nell'area dell'Aversano, dove si continuano a inquinare falde acquifere e prodotti agricoli. Gli ultimi dati consultabili sul *Registro Nazionale delle Emissioni*, gestito da Ispra, risalgono a qualche anno fa e riguardano le sole emissioni in atmosfera: l'in-

dustria contribuisce alle emissioni di Pm 10 per il 26%, più il 70% degli ossidi di zolfo, 23% ossidi di azoto che sono anche precursori di Pm 10 secondario e ozono. Come microinquinanti le emissioni in atmosfera dell'industria sono le seguenti: benzene 15%, Ipa 34%, nichel 35%, cadmio totale 60%, diossine 70%, mercurio 74%, piombo 83%, Pcb 86%, cromo 89%, arsenico 98%. In valori assoluti, le Pm 10 ammontano a 180mila tonnellate, 56 come cromo, 110 come mercurio. Le diossine prodotte dal settore ammontano a 225 grammi. Relativamente ai rifiuti, la fonte è l'annuale Rapporto Ispra. Nel 1997, primo anno del Decreto Ronchi, i rifiuti urbani erano pari a 26,6 milioni di tonnellate, nel 2001 29 milioni, nel 2011 32,5 milioni di tonnellate. Per i rifiuti speciali, si sale dai 72 milioni di tonnellate del 2000 ai 117 milioni del 2006; dopo quattro anni (tutti in pieno periodo di crisi economica) il dato aumenta "solo" di 1,2 milioni tonnellate, arrivando a 118,2. Secondo la Commissione parlamentare d'inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo rifiuti, almeno 20 milioni di rifiuti speciali scompaiono nel nulla. Il dato si rileva dalla differenza tra i rifiuti trattati e quelli dichiarati. L'85% dei rifiuti speciali viene prodotto in quattro regioni: Lombardia, Veneto, Emilia e Piemonte.

Le indagini della U.S. Navy

Come riportato dal *Naval Support Activity Naples*, la contaminazione dell'acqua potabile è stata rilevata nell'acqua del rubinetto di abitazioni fornite da pozzi privati non autorizzati, e in misura molto minore di quelle che utilizzano una fonte d'acqua potabile pubblica. Sono state identificate aree che sembrano essere influenzate dalle emissioni di agenti chimici nel suolo e/o falde acquifere (diossine, furani, pesticidi, bifenili policlorurati, metalli, vapore di mercurio e aldeidi). È stata individuata una tendenza lineare statisticamente significativa nella proporzione di asmatici persistenti dal 2006 nel personale dell'Usn (Dipartimento della Marina Militare

americana), mentre tali tendenze non sono state rinvenute a Rota in Spagna o a Sigonella in Sicilia. In risposta alla preoccupazione del personale statunitense di stanza in Campania, il comandante della U.S. Navy per l'Europa, Africa e Sudest Asiatico ha richiesto nel 2007 l'esecuzione di una valutazione da parte del *Centro per la Salute Pubblica della Marina americana*. Sono stati rilevati campioni di una serie di mezzi come aria, acqua del rubinetto, suolo e gas del suolo, sui quali sono state effettuate analisi per 241 agenti chimici e microrganismi (ad esempio, coliformi totali e fecali). Nel censimento dei siti potenzialmente inquinati dalla diossina (valori normali 3 pg per grammo di terreno), risultano compromesse vaste aree delle province di Napoli e Caserta. Ad Acerra e Cercola sono stati misurati nel terreno picchi di 50 e più pg di diossina (a Seveso per 49,6 pg intervenne l'esercito, con reparti specializzati per la bonifica). Le province di Caserta e di Napoli sono diventate la pattumiera d'Europa: le aree sfruttate per lo smaltimento legale e illegale dei rifiuti sono sempre le stesse. Ad aggravare la situazione contribuisce la pratica, purtroppo molto comune, di incendiare le aree di smaltimento illegale. Come riportato in *Campania, terra di veleni*, vi è una sovrapposizione grafica del percorso della Statale 162 (asse mediano) rispetto alle zone comunali a maggior rischio di cancro e malformazioni neonatali, identificate dal cosiddetto "studio Bertolaso" del 2007.

Lo sversamento illecito di liquami tossici, i roghi dei rifiuti (da cui l'appellativo di Terra dei Fuochi), le infiltrazioni nel sottosuolo sono vicende ormai tristemente ricorrenti sui mezzi d'informazione e nell'esperienza di centinaia di migliaia di cittadini, che debbono fare i conti con un'incidenza di tumori più alta all'interno della propria famiglia e della comunità. Al quesito sul ruolo giocato dalla mancata prevenzione e dai ritardi nella diagnosi, possiamo subito rispondere che entrambi hanno avuto un impatto negativo sulla pronta



applicazione delle terapie. Le strutture pubbliche non sono coordinate tra loro e sono sempre le fasce sociali più deboli ad affrontare le maggiori difficoltà. Serve ben altra attenzione alla diagnosi precoce e, soprattutto, al ruolo della prevenzione primaria; è indispensabile che si operi in tal senso come è stato fatto per la riduzione del fumo, ottenendo una diminuzione in valore assoluto dei tumori polmonari. In mancanza di un registro dei tumori e/o del ritardo di una sua attuazione, occorre dare importanza alle schede di dimissione ospedaliera e coinvolgere i medici di famiglia. Esistono adesso misure straordinarie per la prevenzione e la lotta al fenomeno dell'abbandono dei rifiuti e dei relativi roghi, che impongono attraverso le aziende sanitarie locali uno *screening* gratuito sulle malattie ambientali per le popolazioni residenti nelle aree interessate nell'ultimo decennio. Nella relazione tecnico-finanziaria si fa presente che sul piano medico-scientifico l'iniziativa è in linea con le direttive dell'Oms, che tendono a conoscere e curare le patologie che rientrano nelle "malattie ambientali". Tra l'altro, a questi aspetti importanti del "decretino" legge sulla terra dei veleni, fanno da contraltare gli indubbi risparmi nei costi di gestione della spesa sanitaria, che andranno a gravare sulla cura tardiva di malattie tumorali ed epidemiologiche, che diagnosticate in ritardo necessitano poi di cure medico-sanitarie più costose di quelle attivate in via preventiva. Per esempio in Texas, da quando hanno iniziato le opere di risanamento del territorio, le malformazioni sono diminuite del 40%. Conseguentemente,



I dati sono spaventosi: sia per l'incremento della mortalità sia per la gravissima compromissione ambientale

si potrebbe incidere profondamente con una bonifica, riducendo le malformazioni congenite del 25% in soli quattro anni, arrivando anche a un risparmio economico di 11 milioni di euro. Bisogna però sempre tenere presente che, per portare avanti questa battaglia (da me personalmente iniziata nel 1977 con *Salute e ambiente in Campania*, e continuata con *Campania, terra di veleni*) e per ottenere la certezza della bonifica dei territori, bisogna prima anteporre la bonifica delle coscienze. A questo punto mi sembra opportuno fare menzione di un altro problema legato alle sostanze perfluoroalchilate (Pfas), rappresentanti un vasto gruppo di molecole sintetiche costituite da catene carboniose di lunghezza variabile. I composti perfluorurati (Pfc) sono quelli indicati tali quando i legami carbonio-idrogeno nella parte idrofobica sono sostituiti da legami carbonio-fluoro. Dagli anni Cinquanta i Pfc sono stati impiegati come tensioattivi e protettivi superficiali di detersivi, pitture, vernici, tappeti, tessuti, pelle, mobili, scarpe, prodotti cartacei, estintori, schiume, cosmetici, insetticidi, contenitori per alimenti, repellenti, lubrificanti. Per quanto riguarda la neurotossicità, gli studi sono stati effettuati

soprattutto sugli animali, mentre i dati relativi all'uomo sono scarsi e prevalentemente di natura epidemiologica. L'epatotossicità dei Pfc è stata osservata piuttosto sugli animali, invece nell'uomo non sono descritte evidenze di rilievo di effetti epatotossici in seguito ad esposizione a tali composti. La soppressione dell'immunità umorale è stata osservata dopo l'esposizione ai pesticidi sulfamidici, che sono rapidamente metabolizzati ai Pfc. Atrofia e modifiche della composizione cellulare del timo e della milza sono stati osservati dopo esposizione ai Pfc. Interferenze endocrine e composti perfluorurati vengono riportati sia come disfunzioni riproduttive che ormonali. Tumori della prostata e della vescica sono stati osservati in operai di una fabbrica di Pfas: in particolare implicato il Pfoa (acido perfluorottanoico) per la prostata e il Pfos (acido perfluoroottano-sulfonato) per la vescica, mentre per la prima volta i Pfc determinati nel siero vengono associati con il rischio di insorgenza del cancro al seno nella popolazione Inuit della Groenlandia.

La genesi dei tumori

Non sono più necessari centinaia o migliaia di anni, secondo l'ipotesi di Darwin, per poter osservare modifiche nel mondo animale. La molecola della vita, il Dna di Watson e Crick, contiene i geni che indicano alle cellule come produrre le proteine indispensabili per le funzioni dell'organismo: i messaggi espressi dai geni sono regolati da interruttori (l'epigenoma), che trasmettono alla cellula l'indicazione alla lettura o meno delle informazioni ottenute nel gene. I fattori ambientali a cui si trova esposto il nostro genoma sono capaci di accendere o spegnere questo "interruttore dei geni", e tali modifiche dell'epigenoma vengono trasmesse direttamente dai genitori ai figli. L'esposizione a composti cancerogeni legati all'ambiente o allo stile di vita (diossine, tabacco *et al.*) può danneggiare l'epigenoma (gli interruttori) delle cellule germinali di padre e madre esposti. Queste modificazioni si

trasmettono alle successive generazioni per via diretta, con la conseguenza di tumori nei figli e nei nipoti soggetti a loro volta all'esposizione di cancerogeni, con ulteriore trasmissione generazionale. Pertanto le sostanze cancerogene alle quali le persone vengono esposte non agiscono soltanto su loro, ma gli effetti si esprimono anche sui loro discendenti.

L'epigenetica permette l'ipotesi che l'invecchiamento e la mutazione cellulare siano conseguenze di un malfunzionamento a carico degli interruttori dei nostri geni. Per l'invecchiamento si può postulare l'ipotesi che errori di metilazione del Dna, riportati nel corso della vita, alterino i meccanismi anatomico-funzionali come confermato dagli studi su gemelli monovulari; mentre per la trasformazione cellulare con lo sviluppo di tumori la sequenza prevede che l'epigenoma promuova la divisione cellulare, regoli l'adesione tra le cellule e il loro ciclo vitale fino alla loro morte. Gli stessi interruttori cellulari potrebbero essere quindi responsabili della crescita senza controllo delle cellule, non più adese tra loro, e pertanto portare alla loro immortalità. L'ipermetilazione che conduce all'inattivazione dei geni è stata osservata, nella codificazione, per i recettori degli estrogeni nei pazienti con tumore mammario o del colon-retto. Così come d'altra parte è stata studiata per i geni preposti a proteggerci dalla formazione delle placche aterosclerotiche con l'avanzare dell'età senile. In conclusione, sia l'invecchiamento che lo sviluppo dei tumori condividono lo stesso meccanismo di produzione, perché gli idrocarburi del fumo, le diossine, i metalli pesanti causano etiologicamente il danno epigenetico, come l'attività funzionale e l'accumulo di grassi. È fondamentale continuare la sorveglianza epidemiologica nelle aree contaminate, responsabili di danni sanitari su tutti gli individui, particolarmente i più giovani, che hanno quindi necessità di un'efficace tutela *prima che succeda*, con azione di prevenzione e bonifica ambientale. ■

Un contributo al dibattito
su "Professione Biologo"

IL XXI secolo?

di Livio Giuliani

Scrivere del futuro della professione del biologo è questione delicata, tanto più dopo l'autorevole trattazione del tema, pubblicata nel numero precedente. Qui se ne tenta una prospezione basata sulla ricerca di una chiave di lettura dell'evoluzione delle scienze, in generale, e della biologia in particolare. Perciò si consenta una breve premessa storico-filosofica.

August Comte aveva ideato una scala delle discipline scientifiche, ad un tempo temporale e dimensionale. Una sorta di progressione del sapere, in cui veniva prima la *matematica*, poi la *fisica*, quindi la *chimica* ed infine la *biologia* – al tempo, la *scienza naturale*: in Germania, diversamente che nei Paesi anglofoni dove sussistono solo il dottorato in Medicina e quello in Filosofia, sussiste anche quello in Scienza naturale). A ben vedere, si trattava di un tentativo di superamento della distinzione kantiana tra *noumenon* e fenomeno. Tentativo basato sul senso pratico, anche se ottimistico, del positivismo – e come separare il positivismo francese dall'ottimismo? Non altrettanto può dirsi di quello inglese, ossessionato dal progredire della *working class* per via della crescita demografica come in Malthus, o, per via della sua supposta indole criminale come in Bentham, che coltivava la sua personale utopia: il carcere concentrazionario. Per Comte la scala dei saperi, dalla matematica alla biologia, non era una gerarchia, ma una sorta di filogenesi della conoscenza umana. E la storia gli ha dato più volte ragione: mirabile esempio ne è la teoria della *relatività generale*, che Albert Einstein pubblicò nel 1916, undici anni dopo la pubblicazione del famoso articolo *Sull'elettrodinamica dei corpi in movimento*, che aveva introdotto la *relatività ristretta*. Gli undici anni che intercorrono tra le due *relatività* furono impiegati da Einstein per trovare i mezzi matematici per



Sarà dei biotecnologi

**Non competiamo con i medici,
né siamo paramedici.
Siamo e dobbiamo sempre più essere
scienziati che lavorano
con le nuove tecnologie.
Il nostro regno è il laboratorio...**

trasformare la sua intuizione scientifica in una teoria, feconda di nuovi risultati: si pensi alla soluzione dell'equazione di campo, base della teoria che descrive i buchi neri, trovata nel 1917 dall'austriaco Schwarzschild; si pensi al pakistano Chandrasekhar che, mentre si recava in piroscalo in Inghilterra nel 1930, ricavò dalle equazioni della relatività generale combinate con la teoria dei gas di Fermi, il limite alla nascita di una stella – 1,44 masse solari – al di sopra del quale la stella collasserà in una stella di neutroni o in un buco nero.

Scoperte che neanche l'ideatore della relatività aveva potuto immaginare, ma che la formulazione della relatività come teoria generale permetteva ad altri di dedurre. Si può dire che nel 1905 mancava la *matematica*, per poter sviluppare, in fisica, una *teoria generale della relatività*. In diverse occasioni Einstein ebbe a dimostrare il suo riconoscimento al matematico italiano Tullio Levi Civita («Che cosa le piace dell'Italia?», e Albert: «Gli spaghetti e Levi Civita», in *Celebrating the 100th Annual Meeting of the AMS* di Allyn Jackson, prolusione all'omonimo convegno, Providence, 1996), per aver sviluppato il calcolo tensoriale (in *Methode de calcul différentiel absolu et leurs applications*, 1900), senza il quale la nuova teoria della gravitazione non avrebbe potuto neanche essere compiutamente formulata. Einstein molto fu aiutato da sua moglie Mileva Marič, ottima matematica che conobbe – unica allieva donna – quando frequentava il Politecnico di Zurigo, e da cui divorziò nel 1919.

Analoghe considerazioni si potrebbero fare nel passaggio dalla fisica alla chimica. Si pensi alla nascita della termodinamica, con il teorema di Sadi Carnot, che nel 1824 dimostrò che si poteva ottenere lavoro dallo scambio di calore tra due sorgenti a diversa temperatura: calore, una grandezza fisica che per un secolo era sfuggita alla comprensione dei fisici (Pierre Simon Laplace, morto nel 1827, aveva creduto per tutta la sua vita ad un *fluido*, che chiamava *calorico*), ma che grazie a Carnot poté divenire il cuore della chimica e del moderno sviluppo industriale. Si pensi ancora alla scoperta della morfologia dell'atomo (1913) da parte di Niels Bohr, che contribuì allo sviluppo di un'altra fondamentale teoria fisica, la *vecchia* meccanica quantistica, tra il 1900 e il 1915, dopo la quale invece la chimica ha potuto scandagliare la struttura della materia.

La sequenza delle scienze di Comte regge anche in questo passaggio. E regge ancor più nell'ultimo passaggio, che lega la chimica alla biologia. Questo è sotto gli occhi di tutti, soprattutto da quando gli statunitensi Alfred Hershey e Martha Chase, nel 1952, dimostrarono che l'ereditarietà è trasmessa da una speciale molecola, il Dna, mentre gli inglesi Rosalind Franklin, James Watson e Francis Crick lavoravano a rivelarne, l'anno dopo, la morfologia a doppia elica e l'esatta descrizione chimica. Il Dna era già stato osservato, fin dal 1869, dallo svizzero Friedrich Miescher, che lo aveva isolato nel nucleo di cellule presenti nel pus di bende chirurgiche usate, e perciò lo aveva chiamato *nucleina*. Al tempo mancavano la *chimica* e la *fisica* dei raggi X, necessarie per comprenderne la struttura, disponibili solo tre generazioni più tardi. Dunque, seguendo Comte, dobbiamo concludere che la biologia è la forma più evoluta di scienza, che include o almeno presuppone tutte le altre. La prima questione che si pone, in questa prospettiva, è distinguere tra scienza e tecnologia: la tecnologia è ciò che applica

Il celebre graffito Love is the answer di Banksy rivisitato dallo street artist francese Mr Brainwash: un omaggio ad Albert Einstein





Dalla fisica alla chimica: una storia che dà ragione a Comte

Per August Comte la scala dei saperi, dalla matematica alla biologia, non è gerarchia ma filogenesi della conoscenza umana. La Storia gli ha dato ragione, come dimostrano gli esiti del passaggio dalla fisica alla chimica, dei quali qui sono ritratti alcuni dei principali artefici: dall'alto, in senso orario, Niels Bohr, il padre della termodinamica; Nicolas Sadi Carnot; Friedrich Miescher, che nel 1869 fu il primo a isolare acidi nucleici nei leucociti; Rosalind Franklin, cui si deve l'esatta descrizione del Dna



la scienza. Le uniche scienze sono dunque *matematica, fisica, chimica e biologia*: non trovano posto né ingegneria, né medicina. Esse sono attività che hanno più a che fare con la tecnologia, e chi le pratica dovrebbe essere chiamato tecnico o *practicer*. Ovviamente la medicina non viene comunemente chiamata tecnologia: è infatti più antica della tecnologia, e semmai viene chiamata *arte*, che è il vocabolo antico per indicare la tecnologia. La confusione tra scienza e tecnologia in medicina è causa di gravissimi errori, che influenzano drammaticamente la società. Manzoni ha descritto mirabilmente, in *Storia della colonna infame*, la conseguenza di questa confusione durante la peste del 1630 a Milano: un imbarbarimento, una regressione alla violenza e all'assenza di pietà che portò a delitti efferati. Sebbene Manzoni si affanni a ritrovarne la causa nella superstizione e nel terrore infuso nel popolo dall'epidemia e dai suoi improbabili diffusori, gli *untori*, è evidente che i medici esercitarono allora, accanto ad un'opera importante nei lazzaretti, anche un'influenza nefasta, accreditando la gestione dell'igiene pubblica decisa dalle autorità, che non escludeva le male gesta dei monatti. La stessa cosa si può dire nell'evo contemporaneo, nelle vicende che dalla talidomide hanno portato alla pratica diffusa quanto non necessaria della tonsillectomia, a cavallo del 1960, o del parto farmacologicamente indotto negli anni Settanta, alle numerose morti per malattie iatrogene, esplose alla fine del secolo scorso. Ora la questione della vaccinazione obbligatoria è pure avallata dai medici (non tutti, ma quelli che *contano*), i quali per questo fanno finta di es-

sere *scienziati*, quando sono al più tecnologici, in grado di brevettare qualche anticorpo monoclonale. Come è accaduto a taluni di loro, talora mostrano di non essere in grado di calcolare correttamente una concentrazione in volume o peso (denunciando un grave insufficienza in chimica), ma deridono le ricerche serie di scienziati, capaci di usare per le loro ricerche le tecnologie appropriate, compresa la microscopia elettronica. Una prima conseguenza di questo approccio al tema della professione, è che è augurabile che i biologi indirizzino la loro attività prevalentemente nella tecnologia o nella scienza, evitando di cadere nella trappola del paramedico o imboccando un ramo ancillare, di *practicer*, in cui il biologo compete con il medico nella cura dei pazienti. Ed è altrettanto augurabile che i medici rispettino il loro ambito tecnologico, la loro *arte* che è la clinica e la chirurgia, non certo l'effettuazione di analisi di laboratorio e di interventi di manipolazione genetica. È questa una tecnologia specifica del biologo, e infatti le analisi e le tecniche di manipolazione più avanzate vengono oggi chiamate *biotecnologie*, a riprova del carat-

La biologia è la forma più evoluta di scienza: include o almeno presuppone tutte le altre

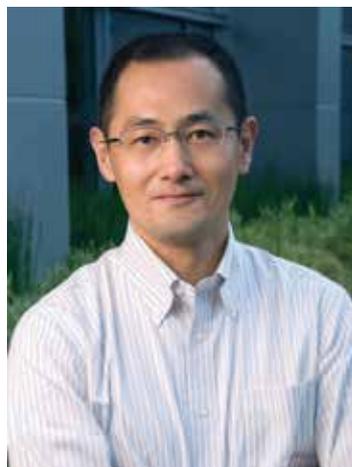
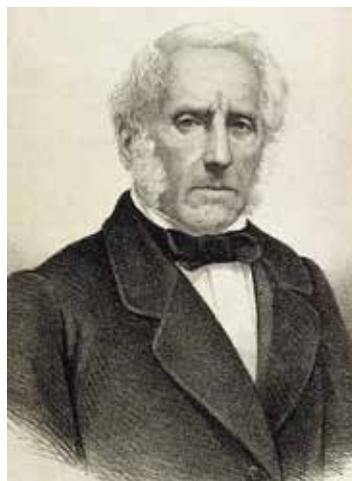
tere tecnologico e della derivazione di tali tecniche dalla scienza biologica. È in questa direzione, che unisce in un unico filo continuo l'analista di laboratorio biologico e il biotecnologo, che si aprono prospettive praticamente illimitate allo sviluppo della professione del biologo. Sviluppo un tempo solo applicato ad analisi chimiche, organiche o biologiche, quando riguardava molecole organiche che entravano nei processi della vita, e oggi proiettato nel più vasto mondo che include le analisi genetiche ed epigenetiche. E un'ulteriore espansione della attività di laboratorio del biologo si intravede oggi nello sviuppo delle tecniche fisiche in biologia, in particolare della tecnologia delle radiazioni, che non sono più solo radiazioni X, ma radiazioni in tutto lo spettro elettromagnetico, anche non ionizzanti. Oggi il medico si è appropriato dei raggi X e gamma, della risonanza magnetica nucleare, delle radiazioni corpuscolari, positroni e neutroni... Lo fa perché il suo regno è l'intervento *col e sul* paziente. Ma ora la tecnologia radiativa si estende ai tessuti e alle cellule. Entra nel gabinetto del biologo che tratta le cellule e il loro sviluppo, o la loro regressione. La tecnologia delle cellule staminali iPS (*induced Pluripotent Stem*) permette di riprogrammare ogni cellula del corpo in una cellula staminale. Yamana nel 2006 dimostrò che solo quattro fattori (che hanno preso il nome di *Yamana Factors*) sono necessari per riprogrammare una cellula adulta, modificandone quattro geni, al fine di ripristinarne le potenzialità che

tere tecnologico e della derivazione di tali tecniche dalla scienza biologica. È in questa direzione, che unisce in un unico filo continuo l'analista di laboratorio biologico e il biotecnologo, che si aprono prospettive praticamente illimitate allo sviluppo della professione del biologo. Sviluppo un tempo solo applicato ad analisi chimiche, or-



Dalla matematica alla genetica passando per la Colonna Infame

La "sequenza delle scienze" di Comte regge anche nel passaggio dalla matematica alla genetica. Tra i principali protagonisti, il matematico Tullio Levi Civita e i due luminari contemporanei Luc Montagnier e Shinya Yamanaka. Una speciale citazione anche per Manzoni, che in Storia della Colonna Infame, parlando della caccia agli untori durante la peste del 1630, descrisse mirabilmente le terribili conseguenze insite nella confusione tra tecnologia e scienza



aveva quando era una cellula embrionale, o comunque parzialmente sviluppata e ancora pluripotente. Ciò ha aperto un'autostrada alla *medicina rigenerativa*, ma un'autostrada che passa per le mani del biologo, prima che il medico o il chirurgo possano procedere all'impianto delle cellule o del tessuto preparato dal biologo.

Nel 2017 la Darpa, agenzia del Pentagono per i *Progetti di Ricerca Avanzati*, lanciò il Progetto *HR001117S0021 RadioBio BAA*, con l'intento di riconoscere i segnali elettromagnetici tra cellula e cellula, e quelli intracellulari. Il concorso di idee riguardava tutte le frequenze dell'intero spettro elettromagnetico, anche se poi il progetto si è concentrato verosimilmente sulla sola banda dei TeraHertz, la banda dell'infrarosso lontano). Precedentemente, nel 2009, il Premio Nobel per la medicina e la fisiologia 2008, Luc Montagnier, scopritore del virus dell'Aids, aveva pubblicato su una rivista scientifica cinese uno studio che evidenziava come il Dna batterico o virale di alcuni batteri e virus (non tutti), durante un processo infettivo, emetta segnali elettromagnetici nella banda ULF (300-4000 Hz), che descrivono uno spettro specifico per il batterio o il virus. In un'evoluzione di tale lavoro, Montagnier ha evidenziato come il segnale elettromagnetico emesso dal Dna possa portare l'informazione necessaria per ritrovare il batterio o il virus attraverso una *Pcr (Polymerase Chain Reaction)*. Questa scoperta apre ampie possibilità di sviluppo della biologia, significando innanzitutto che il Dna non è il *software* della cellula, come comunemente creduto, ma il *firmware*: cioè quella parte di *software* in un computer è

cablata, ovvero è realizzata su di un circuito stampato, mentre nell'essere vivente è impressa in una singola (negli organismi procarioti) o doppia (negli organismi eucarioti) elica di basi azotate. In un computer il *firmware* è molto più piccolo del *software*: qualche *chilobyte* a fronte dei *gigabyte*, se non *terabyte*, di cui è fatto il software che trova spazio nella memoria centrale. In altre parole, se l'analogia regge, siamo all'alba di un'era in cui la mappatura del genoma umano, che pure è stata un importantissimo successo della genetica realizzato in 14 anni, dal 1990 al 2003, appare costituire una piccolissima parte della decrittazione della vita, laddove la decrittazione del *software*, cioè dei segnali che la Darpa intende studiare, appare impresa un *milione* o un *miliardo* di volte più grande (se la proporzione *firmware*: *Dna* = *software*: *informazione elettromagnetica infra e intercellulare* regge anche da un punto di vista quantitativo).

È impossibile immaginare tutte le possibili applicazioni di tale scoperta e delle tecnologie che ne scaturiranno. Altri brillanti successi continuano ad ampliare le prospettive della biotecnologia e della biologia. La biointerazione elettromagnetica ha fatto il suo ingresso, per ora solo a livello di ricerca scientifica, nella modulazione delle cellule pluripotenti

o staminali, nel trattamento di patologie muscolo-scheletriche, dei disordini cardiaci, di malattie degenerative, compreso il cancro. Anzi nel trattamento del tumore al cervello è già entrata nella terapia, da quando la *Food and Drug Administration* statunitense, nel 2011, ha autorizzato il trat-

tamento del glioblastoma mediante campi elettromagnetici, irradiati da un dispositivo appositamente realizzato da una società americana, impiegati sia in monoterapia che in terapia affiancata alla chemioterapia o alla radioterapia. La biologia di precisione, necessaria allo sviluppo di una medicina personalizzata, trova nella genomica e trascrittomica dei tumori e in nuove tecniche analitiche (come la biopsia liquida, il *targeting* genetico personalizzato, ecc.) gli strumenti di una nuova specializzazione del biologo. E apre nuove importanti strade alla professione. Ho elencato solo alcune linee di sviluppo attraverso le quali i gabinetti di analisi tenderanno in prospettiva a diventare veri e propri centri di gestione di tecnologie avanzate, tramite cui il biologo diventerà la "punta" della diagnostica e della terapia che il medico andrà poi a misurare sul paziente. E non solo: tenderanno a diventare anche i nuovi centri di preparazione di trattamenti che in futuro, superata la farmacia, utilizzeranno preparati biologici e bioelettromagnetici al posto o accanto ai farmaci costituiti da preparati chimici. Nel quadro che si delinea sempre più cruciale sarà il ruolo dell'Onb e delle sue sedi regionali, nel difendere gli spazi propri del biologo dai tentativi di inclusione, sia dei medici chirurghi, sia dei farmacisti. ■

Concorsi pubblici per Biologi

Scopri le possibilità
lavorative per i Biologi
negli enti pubblici.
Sul sito www.onb.it
consulta la sezione
dei bandi pubblicati
sulla Gazzetta Ufficiale





di **Mario Baldassarri**

C'è una sola manovra utile (e coraggiosa) Altrimenti è fallimento

Siamo andati in vacanza con un governo giallo-verde e siamo tornati ritrovandoci un governo giallo-rosso.

A questo punto, al di là dei generici intenti delle dichiarazioni programmatiche del presidente Conte alle Camere, il vero nodo sarà la Legge di bilancio 2020, che dovrà essere scritta nei numeri della *Nota di Aggiornamento DEF* entro la fine di questo mese, per poi essere presentata nel suo articolato alle Camere e inviata alla Commissione Europea entro il 15 ottobre. Si pone subito quindi un problema di “quantità” e di “qualità” della manovra.

Le manovre degli ultimi anni, con in testa quella del governo Lega-M5S, sono state di “quantità” minuscola e di “qualità” pessima.

È evidente infatti che con manovre pari o attorno all'1% del Pil non si va da nessuna parte, perché gli effetti sulla crescita non possono che essere modesti ed effimeri. È come sperare di far correre un Tir con il motore di un Fiat 500, prendendo a debito pochi litri di benzina. Per di più la “qualità” è stata pessima, visto che si è aumentata la spesa pubblica corrente, si sono aumentate le tasse ai tartassati e si sono ridotti gli investimenti pubblici.

Ecco perché l'Italia non ha fatto “austerità”, visto che, anche con la “flessibilità” concessa dall'Europa, il Debito pubblico è sempre aumentato sia in valore assoluto che in percentuale del Pil. Paradossalmente però, senza fare austerità, si è portata avanti una politica di bilancio pubblico “restrittiva” sulla crescita e sull'occupazione, proprio come risultato diretto di più spesa corrente, più tasse e meno investimenti.

Pertanto, se si vuole sul serio spingere la crescita e l'occupazione in modo strut-

Per far ripartire davvero l'Italia servono 80-100 miliardi, da trovare tra spending review e tax expenditure. Se invece il governo “galleggia” si tornerà a votare



turale e permanente, occorre una quantità pari a circa il 4-5% del Pil, cioè 80-100 miliardi di euro. Più o meno come fece il governo Amato nel 1992, a fronte di una gravissima crisi della lira, e il governo Prodi nel 1997 per entrare nell'euro. Questa volta si tratterebbe di non uscire dall'euro ed evitare il baratro di un autolesionistico nazionalismo economico, finanziario, valutario con conseguente isolamento europeo e internazionale. È evidente che una manovra di queste dimensioni non può essere fatta in deficit. Si deve allora partire dalle coperture.

Una mirata *spending review* può dare un potenziale di risorse in due specifiche voci di spesa (acquisti e fondi perduti) per circa 60 miliardi. Una seria revisione delle *Tax Expenditure* potrebbe liberare altri 40 miliardi.

Quelle coperture, senza un euro in più di deficit e di debito, consentirebbero l'eliminazione totale e definitiva delle clausole di salvaguardia, e i restanti 80 miliardi potrebbero essere usati: per 40 miliardi di sgravi Irpef sui redditi medio-bassi, con una riforma Irpef a tre aliquote (20% fino a 50mila euro, 30% tra 50mila e 100mila euro e 40% sopra i 100mila euro), per 20 miliardi di riduzione del cuneo fiscale con azzeramento dell'Irap, e per 20 miliardi in più di investimenti pubblici per infrastrutture materiali, piano per il dissesto ambientale ed idrogeologico, messa a norma di scuole, ospedali ed edifici pubblici, investimenti immateriali su nuove tecnologie e formazione di capitale umano – cioè scuola ed università. Gli effetti sull'economia sarebbero di una crescita sopra il 2% e una disoccupazione sotto l'8%, con più equità e coesione sociale. Il Deficit pubblico si azzererebbe in due anni e il Debito pubblico scenderebbe di oltre il 4% all'anno rispetto al Pil. Questo sarebbe un governo “di vero cambiamento”, che acquisirebbe sul campo la legittimità e il diritto/dovere di durare fino a fine legislatura, incassando a medio termine i risultati positivi di una coraggiosa politica economica da attuare subito.

Senza questa manovra coraggiosa, il vero rischio è quello di aver soltanto spostato in avanti di qualche trimestre la fine della legislatura ed il ricorso a nuove elezioni politiche, con il ritorno di velleitari sovranismi nazionali. ■

I DATI ISTAT NO
TRA IL 2001 E IL 2
DI CHI VA IN CHIE
È SCEA DA
L'ABBANDONO È TO
COSA CHE PONE DRA
SUL FUTURO DELLA

Santa M del Tram

di **Roberto Volpi**

**NON LASCIANO DUBBI:
 NEL 2018 LA PERCENTUALE
 DI QUANTI VANNO IN CHIESA
 È CALATA OGNI SETTIMANA
 DAL 36,4 AL 24,9%.
 IL CALO È PIÙ EVIDENTE
 NEI GIOVANI, IN PARTICOLARE
 DAI 18 AI 34 ANNI,
 CON NUMEROSI INTERROGATIVI
 SULLA RELIGIOSITÀ IN ITALIA.**

Maria in declino

Le statistiche sulla pratica religiosa fanno parte di un più vasto capitolo denominato *Aspetti della vita quotidiana*, che a sua volta fa parte di un sistema integrato di indagini sociali – le *Indagini Multiscopo sulle famiglie* – con le quali l'Istat rileva informazioni fondamentali relative alla vita degli individui e dei nuclei familiari. Queste indagini, che hanno cadenza annuale, sono di tipo campionario e coinvolgono circa 25mila famiglie distribuite in 800 comuni, così da formare un campione fortemente rappresentativo della popolazione italiana.

D'accordo, la pratica religiosa non può ridursi alla frequenza con la quale gli italiani vanno in chiesa o alla percentuale di quanti non ci vanno: è più multiforme e complessa, più profonda e difficile da sondare. Ma i dati che si ricavano dall'indagine campionaria annuale dell'Istat individuano tendenze temporali così chiare e univoche, che non possono essere ignorate da quanti intendono provare a capire quel che sta cambiando nel sentimento religioso degli italiani e nei modi in cui esso si manifesta – a cominciare, crediamo, proprio dagli uomini e dalle istituzioni della Chiesa.

Le ricerche dell'Istat sulla pratica religiosa sono indirizzate alla conoscenza di due variabili o caratteristiche essenziali: la proporzione o percentuale di coloro che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana, e quella di coloro che non ci vanno mai. Tra questi due estremi, che ogni anno comprendono tra il 50% e il 52% degli italiani di almeno 6 anni d'età, si situano tutti gli altri – all'incirca, dunque, l'altra metà degli italiani – che vanno in chiesa più sporadicamente, una volta al mese o ancora meno, ma comunque almeno qualche volta in un anno. La scelta dell'Istat di rilevare prioritariamente la proporzione di quanti vanno in chiesa in modo sistematico (al-

meno una volta alla settimana) e quanti, diversamente, non ci mettono mai piede, ha una giustificazione sin troppo evidente per essere ricordata: distinguere quello che potremmo chiamare il popolo dei fedeli, dei praticanti, da quello composto sia da non credenti che da non cattolici e altresì da cattolici solo “per modo di dire”, così da seguire gli andamenti nel tempo di questi due universi, tanto divaricati sotto questo aspetto.

In questo articolo si è scelto di seguire il fenomeno dal primo anno del nuovo millennio, il 2001, al 2018. Un lungo periodo, e insieme il più vicino a noi, che ci dà subito coi suoi dati la misura di una crisi evidente, se non proprio del sentimento religioso, certamente del rapporto degli italiani con la chiesa e, in subordine, con la religione cattolica. Nei diciassette anni che intercorrono tra il 2001 e il 2018, la percentuale di quanti vanno in chiesa almeno una volta alla settimana non ha fatto che assottigliarsi, passando dal 36,4 al 24,9%, perdendo cioè 11,5 punti percentuali e quasi un terzo della sua consistenza al 2001, primo anno della serie. Diversamente, la percentuale di quanti non vanno mai in chiesa passa dal 15,9 al 25,6%, guadagnando 9,7 punti percentuali e crescendo del 60% rispetto al 2001. Dei dati annuali si debbono annotare due caratteristiche. La prima: non c'è praticamente anno in cui la percentuale di quanti vanno in chiesa almeno una volta alla settimana non diminuisca, e quella di quanti non vanno mai in chiesa non aumenti. La seconda: il trend appena descritto ha un andamento più netto, più deciso nella seconda metà del periodo considerato, come si vede bene dalla tavola che riporta i dati relativi agli anni 2001, 2009 e 2018 distintamente per ciascuna classe d'età.

Il pontificato di Papa Francesco, pur

1. Percentuale di italiani che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana Anni 2001, 2009 e 2018

Età	2001		2009		2018	
	una volta	mai	una volta	mai	una volta	mai
6-13 anni	64,8	5,3	56,5	9,5	45,4	16,0
14-17 anni	36,8	15,5	32,4	19,6	21,0	27,9
18-19 anni	24,2	18,0	21,9	25,1	11,1	38,8
20-24 anni	21,8	20,1	17,5	26,6	9,9	40,8
25-34 anni	23,5	18,4	18,5	25,8	12,8	35,4
35-44 anni	27,3	17,2	25,9	19,6	18,4	28,6
45-54 anni	32,7	16,1	28,1	18,1	20,9	23,9
55-59 anni	39,3	14,5	31,8	17,0	22,8	22,0
60-64 anni	45,5	11,6	38,5	15,3	27,4	20,7
65-74 anni	50,7	13,0	45,7	13,4	35,6	17,8
75 anni e più	43,8	23,9	43,1	23,1	36,5	24,7
6 anni e più	36,4	15,9	32,5	19,2	24,9	25,6



così popolare e stimato, non ha dunque arginato il fenomeno del progressivo spopolamento delle chiese, che

comunque in Italia non ha assunto gli aspetti di una vera e propria *débâcle* come in altri Paesi europei. Ma questa stessa tavola mette in luce un aspetto ancor più preoccupante per quanti hanno a cuore il futuro della Chiesa: vale a dire la quasi inconsistenza della frequenza in chiesa nelle età che vanno dai 18 ai 34 anni compiuti. La frequenza accusa un colpo evidentissimo quando si passa dall'infanzia all'adolescenza, dall'età in cui si prendono i sacramenti (comunione e cresima) a quella in cui si allenta, specialmente in quest'ambito, la dipendenza dei giovani dai genitori, e più generalmente dagli ambienti familiari e parentali. Il punto più basso della frequenza in chiesa si registra all'età di 20-24 anni; riprenderà molto moderatamente solo nelle età di mezzo della vita, e in modo più marcato in quelle anziane.

Un indicatore assai illuminante risulta dalla combinazione delle due variabili seguite dall'indagine Istat, ovvero dal rapporto tra quanti frequentano la chiesa almeno una volta alla settimana e quanti non vanno mai in chiesa.

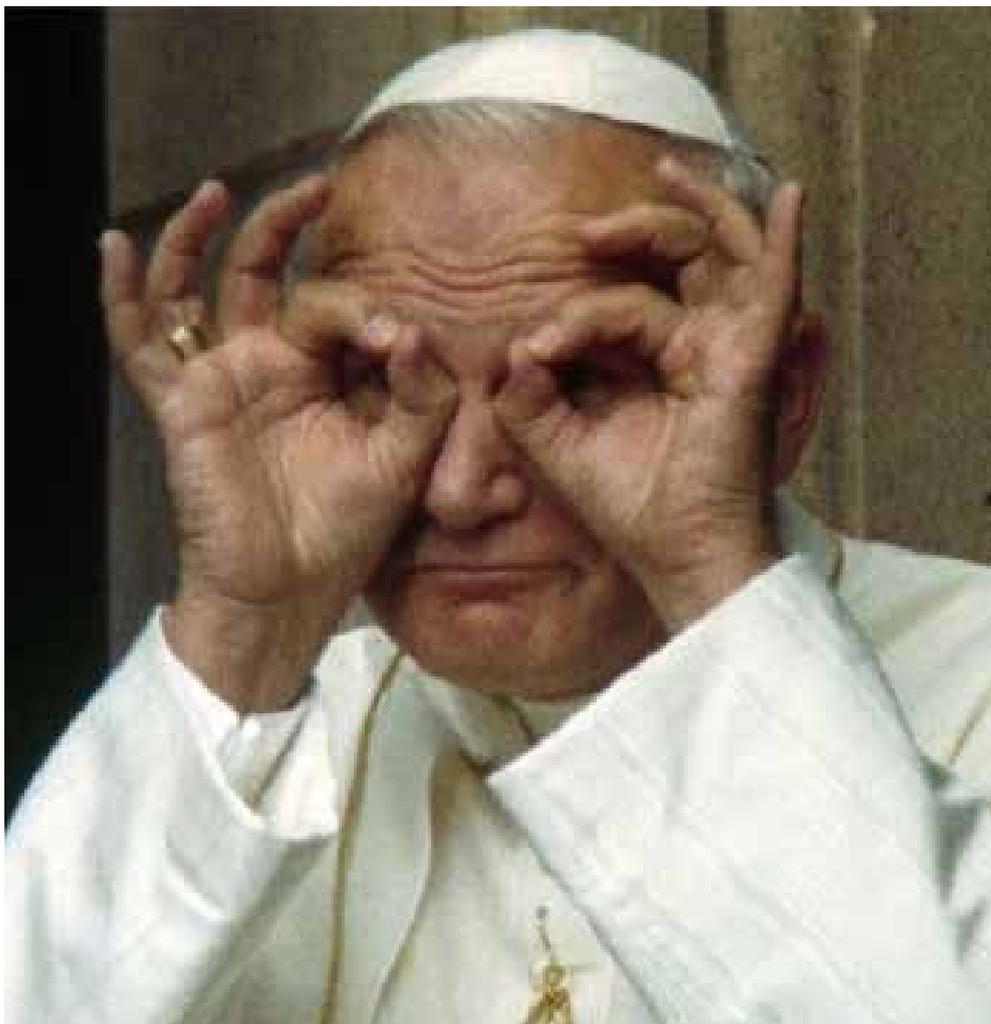
Nel 2001, primo anno della serie, per ogni persona che non andava mai in chiesa ce n'erano ancora 2,3 che ci andavano almeno una volta alla settimana. Proporzioni che è scesa a 1,7 persone che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana per ogni persona che non ci va mai nel 2009, e che per la prima volta è scesa di poco sotto l'unità nel 2018. In quest'ultimo anno sono state leggermente di più le persone che non vanno mai in chiesa di quelle che ci vanno almeno una volta alla settimana. Ma, come si accennava, è la distribuzione di questo indicatore secondo l'età ad essere insieme

2. Persone che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana Anni 2001, 2009 e 2018

Età	2001	2009	2018
6-13 anni	12,2	5,9	2,8
14-17 anni	2,4	1,7	0,8
18-19 anni	1,3	0,9	0,3
20-24 anni	1,1	0,7	0,2
25-34 anni	1,3	0,7	0,4
35-44 anni	1,6	1,3	0,6
45-54 anni	2,0	1,6	0,9
55-59 anni	2,7	1,9	1,0
60-64 anni	3,9	2,5	1,3
65-74 anni	3,9	3,4	2,0
75 anni e più	1,8	1,9	1,5
6 anni e più	2,29	1,70	0,97

3. Percentuale di italiani che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana Anni 2001, 2009 e 2018

Ripartizioni territoriali	una volta	mai	una volta/mai
Nord	22,7	28,8	0,8
Centro	22,6	29,6	0,8
Mezzogiorno	29,3	19,1	1,5
ITALIA	24,9	25,6	0,97
Insedimenti urbani			
centro area metropolitana	22,8	32,5	0,7
periferia area metropolitana	25,8	26,5	1,0
comuni < 2mila	26,0	20,3	1,3
comuni 2-10mila	23,9	23,6	1,0
comuni 10-50mila	25,0	23,4	1,1
comuni > 50mila	27,1	26,7	1,0
ITALIA	24,9	25,6	0,97



Una curiosa espressione di uno dei papi più amati dai popoli di tutto il mondo, Karol Wojtyła

rivelatrice e preoccupante. A 18-19 anni il rapporto è 0,3, ovvero ci sono 3 persone che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana ogni 10 che non ci vanno mai; un valore che scende a 0,2, la soglia più bassa, a 20-24 anni, quando solo 2 persone vanno in chiesa almeno una volta alla settimana ogni 10 che non ci vanno mai. Detto diversamente, a quell'età sono cinque volte più numerosi quanti non vanno mai in chiesa, di quelli che ci vanno almeno una volta a settimana.

I giovani non vanno in chiesa, questo dicono i dati. Al di là dei grandi raduni di massa, delle Giornate della Gioventù ed eventi di questo tipo – allorquando sembra che proprio i giovani rappresentino il nerbo della Chiesa, la linfa vitale della vita religiosa e segnatamente del cattolicesimo praticante – la partecipazione dei giovani alla vita religiosa è scarsa, per quanto possa essere ben più visibile e colorata di quella delle persone di età più avanzata. Solo nella classe d'età di 50-59 anni si raggiunge la parità tra le due componenti, mentre a partire

Il pontificato di Francesco, pur così popolare, non è riuscito ad arginare il progressivo spopolamento delle chiese

dai 60 anni diventano più numerosi quanti vanno in chiesa almeno una volta alla settimana di coloro che non ci vanno mai. Visto da quest'angolazione dell'età delle persone, dunque, il futuro della Chiesa in Italia non si preannuncia facile. Né lascia intravedere prospettive più favorevoli la assai differenziata partecipazione religiosa secondo la geografia del Paese e le caratteristiche degli insediamenti urbani. Questa partecipazione è infatti sistematicamente meno intensa nelle aree del Paese più avanzate dal punto di vista economico-produttivo, meglio attrezzate sotto il profilo sociale e dal più vivace profilo culturale.

Il rapporto tra quanti vanno in Chiesa al-

meno una volta alla settimana e quanti non ci vanno mai è favorevole ai primi nella proporzione di 15 a 10 solo nel Mezzogiorno, mentre tanto al Nord che al Centro quanti vanno in chiesa almeno una volta alla settimana sono solo 8 ogni 10 che non ci vanno mai. Sostanzialmente attorno o di poco sopra l'unità è il valore del rapporto nei comuni delle varie dimensioni; ma nel centro delle aree metropolitane del Paese (ovvero nella sua parte più ricca e avanzata, vivace e vissuta, e altresì frenetica e piena di contraddizioni) ci sono solo 7 persone che vanno in chiesa almeno una volta alla settimana ogni 10 persone che non ci vanno mai.

Una partecipazione più debole si registra anche tra quanti lavorano rispetto a quanti sono in condizione non professionale, come i pensionati e le casalinghe. Sono gli occupati, e segnatamente gli operai, ad avere il peggior rapporto tra quanti vanno in chiesa almeno una volta alla settimana e quanti non ci vanno mai. Tra gli occupati il rapporto tra i primi e i secondi scende a 6 a 10, valore che raggiunge a stento i 5 a 10 per quanto riguarda gli operai, battuti di poco dagli studenti in questa corsa che viene da definire al ribasso.

Chiaramente in tutte queste distinzioni gioca un ruolo importante il fattore età; nondimeno è impossibile sottovalutare il fatto che, paradossalmente, là dove c'è più vita e voglia o altresì bisogno di fare e costruire, la partecipazione religiosa che si esprime nella frequenza con la quale si va in chiesa tende sempre a risultare significativamente più bassa di quanto non lo sia nell'insieme della popolazione. Paradossalmente, si diceva, perché sembra quasi che l'insegnamento della Chiesa, assai critico verso l'individualismo troppo accentuato, e che non si stanca di sottolineare le difficoltà del discorso/comportamento solidaristico in ambito tanto individuale che collettivo, manchi di fare presa proprio là dove vorrebbe farne. ■

Tra i ragazzi vince la religione

colloquio con **Mauro Magatti** di **Maurizio Stefanini**

C'è uno strano paradosso mondiale: da una parte si impone la secolarizzazione, dall'altra il fondamentalismo religioso. E i giovani non capiscono....

Docente di Sociologia della Globalizzazione presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore, membro del Consiglio di amministrazione dell'Istituto Luigi Sturzo, sociologo ed economista, editorialista del *Corriere della Sera* e dell'*Avvenire*, Mauro Magatti ha da poco pubblicato per Il Mulino *La scommessa cattolica*, libro firmato assieme a Chiara Giaccardi, docente di Sociologia e Antropologia dei media all'Università Cattolica di Milano, ed anche lei editorialista dell'*Avvenire*. "C'è ancora un nesso tra il destino delle nostre società e le vicende del cristianesimo?", è il sottotitolo.

Anche Magatti si è dunque occupato del problema analizzato da Roberto Volpi con le sue statistiche sulla pratica religiosa: «La crisi religiosa in Italia non è cosa nuova – osserva. – Quel che sta accadendo ora è che avanza, si accelera e diventa nettamente più forte nella fasce giovanili. Ciò significa che sta succedendo qualcosa: un cambiamento più profondo, che forse non riusciamo ancora a comprendere».

Ma cala la fede, o semplicemente cambia il modo di viverla, in un mondo che è profondamente mutato, e in cui forse seguire la messa via social potrebbe sembrare più normale che seguirla dal vivo?

Sì, le statistiche su questa crisi riguardano essenzialmente il senso religioso legato alle forme tradizionali. Per quanto riguarda la Chiesa cattolica, quindi, la partecipazione alla messa, o ai sacramenti.



Ciò non toglie che il sentimento religioso tende a individualizzarsi. Appare una religione un po' "fai da te". È ampiamente diffusa, ma non è affatto chiaro che futuro avrà. Senza l'istituzione, il passaggio generazionale diventa molto problematico.

Altrove nel mondo, però, la religione non solo resiste, ma si radicalizza.

Sì. C'è un affermarsi del fondamentalismo che riguarda tutte le grandi religioni del mondo. L'Islam, ma anche ad esempio il confucianesimo in Cina, per quanto non sia una vera religione. E lo stesso cristianesimo, fuori d'Europa. Negli Stati Uniti ci sono i gruppi evangelici protestanti, e in parte anche una componente di Chiesa cattolica che sia negli Usa che in Europa fa riferimento ai sovranisti, mettendosi contro Papa Francesco. Quindi da una parte c'è la secolarizzazione, dall'altra la radicalizzazione di una parte del mondo religioso. I rapporti tra le diverse religioni sono comunque condizionati dai tassi demografici, e le religioni diffuse nei Pa-

esi meno avanzati tendono ad avere una crescita legata all'aumento di popolazione. Il cristianesimo rimane significativo in Europa e negli Stati Uniti, che hanno dati di crescita demografica più bassi. In prospettiva, potrebbe accadere che l'Islam entro la fine di questo secolo diventi la religione con più fedeli. Infine va detto che per quanto riguarda la secolarizzazione l'Europa è un *unicum*: anche rispetto agli Stati Uniti, dove il senso religioso rimane molto più forte. Perché ciò accada in Europa e che significato abbia, è materia di dibattito. Secondo alcuni, essendo l'Europa il continente più antico e di più lunga tradizione, rappresenta un'avanguardia, e lo stesso destino dunque spetterà inevitabilmente alle altre culture quando la crescita arriverà anche da loro. Secondo altri è invece un segno del declino: una perdita di spinta spirituale che si manifesta anche nella perdita di sentimento religioso, e che quindi andrebbe considerata non tanto come segno di progresso, quanto di crisi.

gione “fai da te”



In Italia questo calo di pratica religiosa è minore che nel resto d'Europa.

Anche questa forza particolare della Chiesa cattolica in Italia non è una novità. In altri Paesi la secolarizzazione è molto più spinta, e in Svezia i livelli di sentimento religioso non oltrepassano il 15% della popolazione. Ma anche da noi il legame con l'istituzione Chiesa resta forte in chi ha più di cinquant'anni. Tra chi è più giovane inizia a indebolirsi.

Possiamo individuare questa maggior forza della Chiesa cattolica in Italia nel suo carattere più “sociale”? In Italia la Chiesa cattolica si inculturò rispondendo alla crisi del Welfare State dell'Impero Romano, e da allora ha sempre continuato a offrire alla gente servizi. In altri Paesi si è maggiormente legata ad altri tipi di dinamiche: si pensi alla Spagna, dove il cattolicesimo era ancorato a un'identità di *hispanidad*

forgiata nella guerra d'indipendenza contro i Mori, e dove adesso appare molto più in crisi che da noi.

Vanno considerate diverse ragioni storiche, sia di lungo che di breve periodo. In Spagna ha molto pesato a sfavore della Chiesa cattolica il suo legame con la dittatura franchista: *mutatis mutandis*, c'è stato lo stesso tipo di reazione anticattolica che la Francia ha conosciuto con la Rivoluzione Francese, dopo che il clero si era identificato con l'*Ancien Régime*. In Italia la Chiesa non è mai arrivata a certi estremi di contiguità al potere... È un *caveat* che la Chiesa cattolica farebbe bene a non dimenticare mai: ogni volta che ha immaginato che per andare avanti fosse utile allearsi col potere politico, ha finito per danneggiare se stessa.

Le statistiche mostrano peraltro che, pur riducendosi, la pratica religiosa resta più alta tra chi ha meno di 13 e più di 55 anni. C'entra forse

qualcosa il problema della morale sessuale cattolica, rispetto alle fasce di età sessualmente più attive?

Questo era più un problema della generazione precedente, diciamo ancora dei giovani degli anni '70 e '80. Per i ragazzi di oggi è un problema relativo, nel senso che ormai perfino tra chi si dichiara cattolico e frequenta la Chiesa, lo scollamento tra le indicazioni della gerarchia e i comportamenti reali anche in campo sessuale è molto significativo. Il punto secondo me è un altro: una volta c'erano gli atei, gente che diceva di non credere in niente. Ora invece, più che nella generazione precedente, i ragazzi vedono solo l'opera dell'uomo e quindi è come se non riuscissero a capire la questione religiosa. Vivono dentro una specie di capsula. Sono talmente immersi in ciò che vedono, sperimentano e sentono, da non percepire la domanda di Dio.

In questo quadro, come si inserisce Papa Francesco? È un tentativo di risposta? È il risultato di questa situazione, o l'ha peggiorata?

Bergoglio, che non a caso è il primo pontefice non europeo, segue logiche diverse dalle nostre. Quindi per certi versi, e soprattutto a chi ha una certa età, risulta incomprensibile. Si è dimostrato capace, ha certamente migliorato la reputazione della Chiesa e della religione cattolica; però sono passati ormai sei anni da quando è diventato papa, e l'organizzazione ecclesiale fa ancora una gran fatica ad assumere il suo stile. Il rischio appunto è che si producano degli scollamenti: cioè che qualcuno venga risvegliato dal modo che Papa Francesco ha di porre la questione, ma poi avvicinandosi alla propria parrocchia finisca magari per scontrarsi con chi addirittura reagisce alla modernità di Papa Francesco. Aumentando ancor di più la confusione. ■

Nuovo codice deontologico del Biologo

Disponibile
sul sito internet
www.omb.it



Dentro il sistema

Riccardo Mazzoni



Taglio dei parlamentari o dei parlamenti?

Il taglio dei parlamentari rappresenta la naturale conclusione della martellante narrazione anticasta che ha riempito per diversi lustri pagine di giornale, talk show televisivi e l'immensa agorà del web, palestra ideale del qualunque assurdo a sistema. Che il partito dell'anticasta sia nel frattempo diventato casta, occupando le poltrone più importanti del governo, è solo un dettaglio insignificante, perché una piena così impetuosa trascina inevitabilmente con sé tutto ciò che trova, compresa la coerenza. Ma sarebbe ipocrita nascondere che dopo Tangentopoli non

c'è stato attore politico che si sia sottratto alla tentazione – tradotta in impegno solenne – di ridurre le spese della politica partendo proprio dalla tosatura del Parlamento, tema che infatti è puntualmente comparso ad ogni tornata elettorale nei programmi di quasi tutti i partiti. Un'imbarazzante corsa ad accaparrarsi facili consensi nel vano tentativo di strapparli ai populistici, che non a caso sono cresciuti negli anni in modo esponenziale, fino a portare i 5Stelle sul trono del partito di maggioranza relativa. A (quasi) nessuno è ancora venuto il dubbio che la belva qualunque non si placa mai, e che un boccone ancorché corposo non è sufficiente, perché altri ne dovranno implacabilmente seguire, fino a che i tagli alla politica diventeranno tagli alla carne viva della democrazia. Dunque sarebbe almeno necessario fare chiarezza sulle conseguenze di un taglio scorporato da un complesso più articolato di riforme e di contrappesi. Attualmente abbiamo un deputato ogni 96mila abitanti, mentre dalla prossima legislatura ci sarà solo un deputato ogni 151.200 abitanti, e scenderemo così all'ultimo posto in Europa per nu-



mero di rappresentanti in proporzione alla popolazione. Il difetto più grande, però, sta nel mancato superamento del bicameralismo paritario, per cui esso resterà la navetta fra le due Camere senza alcun beneficio allo sveltimento dell'iter legislativo. Per non parlare della rappresentanza popolare, che rischia di essere falciata a causa dell'ampliamento territoriale dei collegi, con sei regioni che non avranno neppure un senatore, per cui per rimediare a questo squarcio democratico si dovrà porre mano a una nuova legge elettorale. Non solo.

Il Parlamento, oltre a legiferare, ha un altro compito fondamentale: controllare i governi e limitarne il potere, per cui una riforma assennata dovrebbe garantire il massimo equilibrio fra i poteri dello Stato. Invece il nuovo Parlamento rischierà di rimanere schiacciato nella morsa tra esecutivi sempre più forti e la spada di Damocle del referendum propositivo – previsto in un'altra riforma in corso di approvazione – che porterebbe di fatto ad abolire il potere legislativo del Parlamento, consegnandolo a potenti lobbies esterne in grado di influenzare l'opinione pubblica.

Si procede a grandi passi, insomma, verso un palese tentativo di superamento della democrazia rappresentativa. Con una domanda finale che vuol anche essere una velenosa postilla: l'accordo sul Conte bis è nato non solo per scongiurare i pieni poteri di Salvini, ma soprattutto per arrivare con questa maggioranza all'elezione, nel 2022, del nuovo presidente della Repubblica. Ma se il Parlamento che ha votato il taglio di 345 dei suoi componenti è lo stesso che poi eleggerà il nuovo Capo dello Stato, non stende sopra di sé una gigantesca ombra di delegittimazione? ■

AMBIENTE

Camminiamo nel cemento: sempre meno verde nelle città

L'Italia ha un grande problema: consumiamo troppo suolo. Lo certifica il Rapporto 2019 firmato dall'Ispra. Lo studio ci dice che le aree urbane del nostro Paese stanno continuando a "mangiare" territorio, nonostante la crisi dell'edilizia.

È stato calcolato che nelle metropoli si sono persi in un anno 24 metri quadrati di area verde per ogni ettaro. E il consumo di suolo ha anche un forte legame con l'aumento delle temperature, determinando il fenomeno delle isole di calore: la differenza di temperatura estiva delle aree urbane rispetto a quelle rurali può avere valori superiori anche di 2°C.

SANITÀ

Meno malati di tumore: un milione le persone guarite

Sono 371mila, secondo il Ministero della Salute, i nuovi casi di cancro diagnosticati in Italia nel 2019. Duemila in meno rispetto al 2018. L'incidenza tende quindi a diminuire, in particolare quella delle neoplasie del colon-retto, dello stomaco, del fegato, della prostata e i carcinomi del polmone, che continuano però ad aumentare nelle donne. Almeno un paziente su 4 (quasi un milione di persone) è invece tornato ad avere la stessa aspettativa di vita della popolazione "generale", e può considerarsi guarito.

ISTRUZIONE

Tre università italiane tra le duecento migliori al mondo

Sono tre gli atenei italiani fra i duecento migliori al mondo, nella prestigiosa classifica di Times Higher Education: Scuola Superiore Sant'Anna, Scuola Normale Superiore di Pisa e Università di Bologna. Sant'Anna è al 149° posto, la Normale al 152° e Bologna al 168°. Le tre università italiane hanno tutte guadagnato gradini nel podio rispetto al passato.

L'alimento del mese

Da qualche decennio si sono moltiplicati gli studi sulla "bevanda delle camelie" scoprendo che i flavonoidi in essa contenuti proteggono da molte gravi malattie



Io che amo solo the

di Annalisa Barbagli

Che si chiami tea, the, thé, tey, tay, thee – e anche cha, chai, char – il tè dopo l'acqua è la bevanda più consumata al mondo, a tutte le latitudini, ed è anche l'infuso che ha origini più antiche. In Cina, sua terra d'origine, i suoi effetti benefici vengono dati per scontati e l'impiego fa addirittura parte della medicina popolare; ma da qualche decennio l'approccio alla materia è diventato scientifico e studi sul tè vengono sfornati a ritmo incessante, sia in Occidente che in Oriente. In gran parte di essi viene evidenziato un ruolo protettivo nei riguardi delle patologie che più ci affliggono – cancro, malattie cardiovascolari, ipercolesterolemia, solo per citare le principali.

I responsabili di tali risultati benefici sono una classe di composti fenolici chiamati flavonoidi, che rappresentano il 93% dei composti fenolici totali presenti nel tè. Il tè verde contiene flavonoidi più semplici, chiamati catechine, mentre la fermentazione ossidativa a cui vengono sottoposte le foglie per ottenere il tè nero trasforma le catechine in

flavonoidi più complessi, chiamati te flavine e tearubigine.

Tutti i flavonoidi sono solubili nell'acqua, quindi più a lungo dura l'infusione, più alta è la loro concentrazione nella bevanda. I flavonoidi del tè, al pari di quelli presenti in frutta e verdura, hanno una potente azione antiossidante e aiutano quindi il nostro organismo a combattere i radicali liberi; il loro tenore in polifenoli può variare in funzione di molti fattori, come il clima, la stagione, la varietà e la freschezza delle foglie, il tempo di infusione. In generale, pare che il tè verde abbia un'attività antiossidante maggiore di quella del tè nero; sempre a proposito del tè verde, alcuni ricercatori hanno scoperto che le persone che ne consumano due o più tazze al giorno hanno un rischio significativamente più basso di deterioramento cognitivo. Insomma, il tè come un elisir di giovinezza!

Forse qualcuno potrebbe avere delle

perplexità per il contenuto di caffeina, o teina che dir si voglia (la molecola è la stessa, e la ritroviamo anche nel guaraná, nella cola, nella *yerba mate*). Tuttavia, ormai è dimostrato che questo alcaloide naturale, nelle normali dosi consumate attraverso le bevande, non ha controindicazioni, anzi: il leggero effetto stimolante può essere utilmente sfruttato nei momenti di "calo" durante la giornata. La tolleranza alla caffeina è tuttavia del tutto individuale: ci sono persone alle quali non dà alcun fastidio e che possono quindi assumerne in quantità elevata senza sintomi sgraditi, altre sono invece estremamente sensibili alla sua azione eccitante. In quest'ultimo caso si può ricorrere al tè decaffeinato: gli effetti positivi per la salute sono identici.

Ma come nasce il tè e da dove viene? Oltre a Cina e India, i principali Paesi produttori sono Sri Lanka, Indonesia, Kenya; ma la pianta viene largamente coltivata anche in Giappone, Corea, Nepal, America del Sud, Turchia. Il tè si ricava dalle foglie apicali



dei germogli di un arbusto descritto per la prima volta da Linneo nel 1753, e da lui denominato *Thea Sinensis*, tè cinese.

La pianta del tè appartiene in realtà al genere *Camellia*, e con le bellissime camelie condivide l'appartenenza alla famiglia delle *Theaceae*. In seguito è stata classificata come *Camellia sinensis* (originaria della Cina), la specie più coltivata per la produzione del tè insieme alla *Camellia assamica* (originaria dell'India). Sono praticamente soltanto queste due specie a dare origine a una varietà di tè quasi infinita: al pari del vino, le differenze dipendono infatti dalla regione di coltivazione, dal suolo, dall'altitudine e dal clima. E poi, come per l'uva con il vino, dalle stesse foglioline si ottengono tipi di tè diversi a seconda del tipo di lavorazione, ossia dei diversi trattamenti che favoriscono gradi differenti di essiccazione e di fermentazione.

Sono quattro i tipi di tè più diffusi, definiti in genere dal loro colore, e gli appassionati di questa bevanda li conoscono bene: il tè bianco, il tè verde, il tè *oolong*, il tè nero.

Le foglioline per il tè verde non subiscono fermentazione, ma solo appassimento ed essiccazione, e perciò meglio conservano il loro colore verde-grigio e il loro sentore erbaceo; con esse si ottiene un infuso chiaro

e profumato. Il bianco, raro e costosissimo, viene prodotto in quantità minima, di cui solo una piccola parte raggiunge l'Europa. La lavorazione è ancora più semplice di quella del tè verde. La prima differenza rispetto a tutti gli altri tè è in fase di raccolta: vengono infatti scelte solo le gemme apicali, che hanno appunto un colore bianco-argenteo, prima che si schiudano.

Nel tè *oolong*, o tè blu, le foglioline subiscono una parziale processo fermentativo e sono quindi parzialmente ossidate. L'infuso che si ottiene è più corposo, con colore e sapore più intensi del tè verde.

E infine ecco il tè nero, il preferito e il più diffuso in Occidente per il gusto pieno e robusto e il colore scuro, risultato del processo fermentativo quasi completo a cui vengono sottoposte le foglioline.

Sono sempre di più anche in Italia i cultori di questa bevanda, e da qualche anno si sono moltiplicati i negozi specializzati che propongono tante varietà di tè, in purezza o *blended*, cioè in miscela fra varietà e origini diverse, e anche con altri elementi vegetali come fiori, spezie frutti e agrumi, per conferire particolari fragranze. I veri cultori diffidano dalle bustine preferendo il tè in foglia, preparato in maniera classica: versando cioè l'acqua (preferibilmente oligominerale) nella teiera scaldata sulle foglie ben allargate, in modo che possano rilasciare appieno gli oli essenziali e gli aromi. Per tè verdi e bianchi, l'acqua deve avere una temperatura di 70° e per l'infusione bastano due minuti; per i tè neri la temperatura ottimale è di 90°, con un tempo d'infusione di tre-quattro minuti.

Zucchero, latte, limone? Gli inglesi macchiano il tè con un goccio di latte, in Italia è comune la fettina di limone, mentre i cinesi lo bevono al naturale: abitudine raccomandabile anche per noi quando si tratta di tè verde e di varietà pregiate. ■

LA RICETTA

Biscotti al limone per il tè

- 250 g di farina 00
- un cucchiaino di lievito in polvere
- 80 g di zucchero
- 120 g di burro molto morbido
- un uovo a temperatura ambiente
- la scorza di un limone non trattato

Per la glassa

- 80 g di zucchero a velo
- 2 cucchiari circa di succo di limone

Setacciate la farina con il lievito. Battete l'uovo in una ciotolina. Raccogliete il burro a pezzetti in una terrina con lo zucchero, un pizzico di sale e la scorza di limone grattugiata, e lavoratelo con la frusta elettrica fino ad avere un composto spumoso. Continuando a lavorare il composto con la forchetta, unite poco alla volta l'uovo già battuto e di seguito la farina, amalgamandola perfettamente al resto. Rovesciate poi la pasta su un foglio di carta da forno e premetela formando un disco regolare. Avvolgete con la pellicola e fate riposare in frigorifero per almeno un'ora. Al momento di utilizzarla, lasciate un po' la pasta a temperatura ambiente; poi stendetela con il mattarello infarinato sul tavolo, fino a darle uno spessore di mezzo centimetro. Ritagliate i biscotti con un tagliapasta infarinato o con un bicchiere, e sistemati in una placca rivestita di cartaforno. Ammucchiate i ritagli e premeteli con il mattarello senza assolutamente rimpastare, e ritagliate altri biscotti. Passate i biscotti nel forno, precedentemente scaldato a 160°, e fateli cuocere per



12-15 minuti (con le dosi indicate, occorrono due infornate). Intanto che i biscotti cuociono, preparate la glassa al limone: setacciate lo zucchero a velo dentro una ciotolina e unite il succo di limone filtrato, regolando la quantità di succo per ottenere una glassa densa, ma fluida e pennellabile. Quando i biscotti sono cotti, rimuoveteli dalla placca con una spatola piatta (con attenzione, tenendo presente che caldi sono molto fragili) e passateli su una griglia. Pennellateli ancora caldi con la glassa. Solo quando saranno completamente freddi, sistemati in una scatola di latta, dove si conserveranno bene per molti giorni. ■

Il vino Daniele Cernilli

Aglianico e biodinamico

Entrare nella cantina di Gerardo Giuratrabocchetti a Rionero è davvero un'esperienza indimenticabile. Scavata nelle rocce laviche del Monte Vulture, quella cantina sembra, e in qualche modo è, una sorta di tempio ipogeo dedicato al dio Bacco.

In onore alla sua storia familiare, Gerardo – che proviene da una stirpe di notai – ha chiamato la sua azienda *Cantine del Notaio*; e alle pratiche notarili rimandano anche i nomi dei vini in gamma. Così il rosato si chiama *Il Rogito*, il bianco più famoso è *Il Preliminare*, il vino dolce passito è *L'Autentica* e l'Aglianico del Vulture Superiore, il rosso più prestigioso, è *La Firma*.



Ma non è finita qui. Giuratrabocchetti, che non ha proseguito la tradizione di famiglia, laureandosi in Scienze Agrarie e dedicandosi alla viticoltura fin dal 1998, ha anche scelto di abbracciare prima le pratiche biologiche per la conduzione dei vigneti, e poi addirittura di aderire al protocollo della biodinamica, certificato dalla *Demeter*. I suoi vini sono così autenticamente biodinamici già dal 2008, quando erano ancora assai rare le aziende che potevano fregiarsi di un simile riconoscimento.

Oggi *Cantine del Notaio* è una delle firme enologiche di assoluto riferimento e prestigio nel panorama vitivinicolo del Vulture, e una delle migliori interpreti di un vino prestigioso e longevo qual è l'Aglianico del Vulture Superiore. *La*

Firma, nella sua ultima versione uscita – quella della vendemmia 2014 – è veramente un rosso imponente. Matura in piccoli fusti di rovere per poco più di un anno, ha un colore rubino granato intenso, e all'olfatto ricorda note di prugna, con sentori affumicati che derivano proprio dal periodo passato in legno. Assaggiandolo si coglie il calore alcolico, e insieme la classica e tipica leggera astringenza che gli consente di evolvere a lungo nel tempo. È un rosso di corpo, che va servito almeno a 18° di temperatura e abbinato ad arrostiti di carni miste; per chi non amasse la carne, si sposa benissimo anche a parmigiana di melanzane e zuppe di legumi, preferibilmente arricchite dall'onnipresente peperone *crusco*, che da queste parti è uno dei grandi protagonisti della tradizione gastronomica. ■

Cantine del Notaio

Via Roma, 159
85028 Rionero in Vulture (PZ)
Tel. 0972 723689
www.cantinedelnotaio.it

Gocce di storia Irene Angelini

L'“oro rosso” del principe celtico di Lavau

Forse il primo “uomo del vino” di tutti i tempi è stato un aristocratico dell'Età del Ferro. Le nebbie del tempo ci nascondono la sua identità, ma il suo sepolcro, scoperto nel 2015 a Lavau (sobborgo periferico di Troyes, nel dipartimento dell'Aube, a 180 chilometri da Parigi), può competere in sfarzo con quello di un faraone. Il ritrovamento, dovuto all'équipe di Bastien Dubuis, è il colpo più grosso messo a segno dall'Inrap (*Institut national de recherches archéologiques preventives*), che dal 2001 sonda sistematicamente i terreni prescelti per opere urbane, industriali e infrastrutturali, sincerandosi che il “nuovo che avanza” non distrugga preesistenze di valore. E così, nei pressi di una delle tante aree commerciali del *Grand Est* della Francia, è spuntata una vasta necropoli celtica e in essa la sontuosa, perfettamente

conservata tomba (V secolo a. C.) del “Principe di Lavau”: con ogni probabilità un personaggio chiave dell'élite che aprì le vie marittime del commercio tra Nord e Sud Europa, un intermediario chiave tra Isole Britanniche e Mediterraneo, che per far circolare il suo “oro rosso” si avvale abilmente delle vie fluviali continentali (Lavau è nella Valle della Senna). Nel tumulo di 40 metri di diametro della camera di sepoltura, accanto allo scheletro, è stato trovato un carro da guerra, ma nel suo viaggio verso l'aldilà il defunto non portò con sé armi. Il protagonista assoluto del suo corredo funerario è invece il vino: bacili, “ciste” cilindriche di bronzo, un passino in argento per filtrare spezie e frutti o anche sedimenti del mosto, una splendida *oinochoe* (brocca da mescita) di ceramica nera con innesti in foglia d'oro, su cui campeggia Dioniso all'ombra della vite. E poi, a sorprendere gli archeologi per la sua



magnificenza, un grande calderone in bronzo decorato da una testa di Acheloos – il più arcaico degli dèi fluviali greci, tanto da essere identificato nell'Iliade con Oceano – e da otto teste leonine. Gli archeologi ipotizzano che si tratti di un dono greco al Principe

di Lavau, un omaggio associabile plausibilmente a un indiscusso potere, fatto realizzare “su misura” per questo imperatore dei commerci *ante litteram* da artigiani magnogreci o etruschi. *Last but not least*, lo splendido recipiente poteva contenere 345 litri di vino: abbastanza perché nessuno degli dèi in attesa nell'“oltre”, celtico o ellenico che fosse, restasse a bocca asciutta. Anno dopo anno gli scavi stanno confermando la straordinaria importanza del sito. Le ricerche e le analisi sui reperti continuano, e la speranza è poter ammirare al più presto in mostra il tesoro di questo magnate del vino di 25 secoli fa. ■



I prodotti per la colorazione dei capelli hanno un posto di rilievo nel settore cosmetico: basti pensare che in Italia ad utilizzarli sono il 60% delle donne e il 10% degli uomini. Tra i canali di vendita prevalgono ancora i saloni di bellezza e la grande distribuzione. Da qualche anno è in deciso aumento il consumo di tinture permanenti “fai da te”, vendute principalmente nei supermercati, ma anche in farmacie, parafarmacie ed erboristerie; tra le cause di questo successo c'è naturalmente la crisi economica e la sempre minore disponibilità di tempo da dedicare a una seduta dal parrucchiere. L'offerta di mercato è molto ampia e ovviamente in commercio si trovano prodotti estremamente differenti per qualità e prezzo. Si parte comunque da una base comune, che per le colorazioni permanenti contempla la presenza di un agente ossidante, un agente alcalino, pigmenti e agenti riacidificanti. Ciò vale per tutti i prodotti in questione, che si voglia mantenere o modificare il colore naturale, scurirlo o schiarirlo, aggiungervi riflessi o striature in netto contrasto o “tono su tono”. L'obiettivo più richiesto resta sempre la copertura totale dei capelli bianchi, che la colorazione permanente consente di ottenere al 100%.

La diffusione del “fai da te” determina la richiesta di prodotti con una qualità formulativa sempre maggiore. Le donne vogliono infatti poter colorare la chioma senza rovinarla, e senza incorrere in problematiche di allergia o sensibilizzazione cutanea. Va sottolineato che i prodotti nutrienti e rinforzanti per capelli trattati chimicamente

sono la seconda “esigenza di bellezza” in farmacia, e rappresentano i due terzi del mercato tricologico mondiale. È bene infatti proteggere le chiome colorate, per evitarne lo sbiadimento naturale a causa del tempo e dei lavaggi, e rimediare alla maggiore vulnerabilità della fibra capillare agli agenti esterni che consegue al trattamento. Anche chi si tinge i capelli a casa dovrebbe perciò usare prodotti ad hoc per nutrire, proteggere, donare luminosità. Il rituale ideale per sublimare e preservare l'intensità delle colorazioni permanenti comprende quindi anche prodotti pre e post shampoo, da scegliere con accuratezza in base alle proprie esigenze individuali.

Oggi il 48% delle donne dichiara di avere il cuoio capelluto sensibile e basta il dato per capire come si richieda un'attenzione particolare ai componenti delle tinture. Per una colorazione delicata, condizioni essenziali sono la presenza di ammoniaca a bas-

sissima concentrazione e l'assenza di resorcina, Ppd e parabeni. La sostanza su cui più si focalizza in genere l'attenzione dei consumatori è l'ammoniaca, che è però importante nella colorazione permanente, in

quanto permette una buona penetrazione dei pigmenti nella fibra capillare.

In alcuni kit di colorazione l'ammoniaca è talvolta sostituita dall'etanolamina; tuttavia la scarsa efficacia di quest'ultima obbliga a utilizzarla in concentrazione maggiore, aumentando al contempo la quantità di acqua ossigenata in dosaggio, con il rischio di seccare la fibra capillare.

Anche se autorizzati ai sensi di legge (il riferimento è il *Regolamento europeo 1223/2009* sui prodotti cosmetici, pienamente recepito dal 2013, sostituendo così la *Direttiva 768* del 1976), i pigmenti sintetici – in particolare parafenilendiamina e resorcina, precursori dei coloranti chimici tradizionalmente usati nella colorazione capillare – possono comunque provocare sensibilizzazioni e allergie su persone predisposte. Va detto però che le reazioni gravi sono davvero molto rare. Resta comunque altamente consigliabile il test preventivo su una piccola porzione di cute, come da indicazione presente su tutte le confezioni di qualsiasi marca.

Uno dei dubbi più importanti riguarda la possibilità di utilizzare tinture per capelli in gravidanza; non esiste ad oggi alcun veto scientificamente basato, ma è naturalmente buona pratica porre più che mai attenzione alla qualità del prodotto e limitare la frequenza del trattamento di colorazione. ■

Per un capello

di Elena Penazzi

Il 60% delle donne e il 10% degli uomini si tinge la testa. Ma i prodotti che comunemente si usano sono protettivi o dannosi?



Oltre il fiume

di Luca Salvio

**L'80% delle plastiche
dei mari arriva dai fiumi.
Così quattro ragazzi
di Bassano del Grappa
hanno inventato
una nuova tecnologia
per bloccarle alla fonte.
Si chiama "River Cleaning".
E l'America risponde con
"Ocean Cleanup"**

Immaginate una fila di oggetti molto simili a dischi, collegati l'uno all'altro, che attraversano un fiume da un margine all'altro. Sono disposti in maniera obliqua rispetto al corso d'acqua. Quando una bottiglia di plastica trasportata dalla corrente impatta con questa struttura leggera, i dischi, ruotando, accompagnano sul lato del fiume la bottiglia, che finisce in un punto di raccolta. Con le altre bottiglie e scarti di plastica, che poi vengono raccolti e destinati alla discarica. L'impianto non ha bisogno di essere alimentato, perché sfrutta il movimento delle acque. Non è direttamente ancorato sul fondo se non in un punto; per il resto la struttura si regge con una barra parallela e sottostante ai dischi. Se il corso d'acqua deve essere attraversato da un'imbarcazione, la struttura in superficie si comporta come delle boe mobili che si aprono agevolando il passaggio.

È l'idea portata avanti da quattro ragazzi di Bassano del Grappa, in provincia di

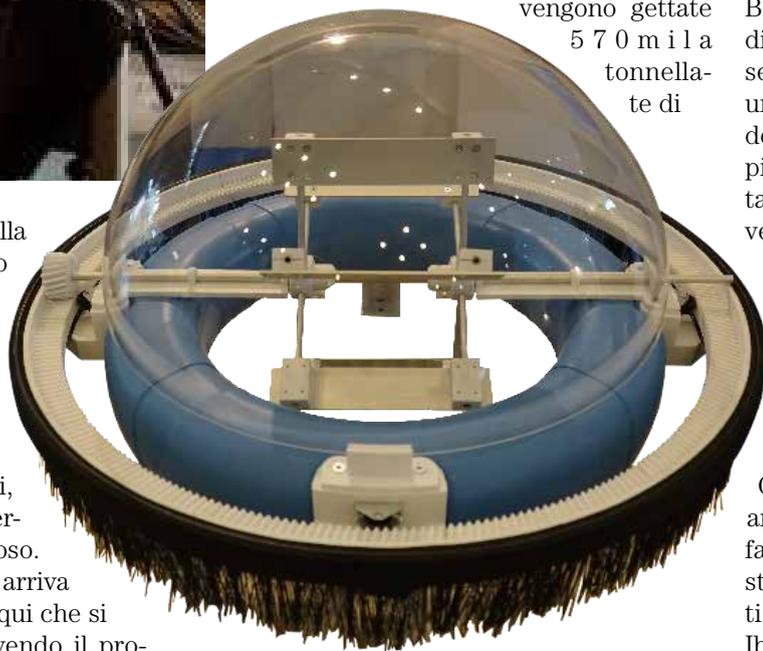
Vicenza, che è diventata una startup con una missione chiara a partire dal nome: *River Cleaning*. «Siamo "nati" a giugno 2018 – racconta Andrea Citton, il fondatore. – L'idea era trovare una soluzione più efficiente per creare barriere per i rifiuti nei corsi d'acqua. Quelle attualmente esistenti hanno alcuni problemi, in particolare per quanto riguarda la raccolta, con un'imbarcazione che deve uscire tutte le sere. La nostra soluzione è più rapida: basta raccogliere i rifiuti su un lato del fiume, nel loro deposito. Abbiamo registrato il brevetto e realizzato alcuni prototipi».

Durante la scorsa edizione di *Ecomondo*, la fiera dedicata all'ambiente che ogni anno si tiene a Rimini, *River Cleaning* ha vinto il premio per il progetto più innovativo. Ora è una fase decisiva: la tecnologia è stata rinnovata, passando dai mulini ai dischi come strumento per la raccolta delle plastiche. Soprattutto, continua Citton: «Abbiamo trovato un partner industriale a Cassola, vicino alla nostra sede: Mold



La consegna del premio Seed Up 2019 ai fondatori di River Cleaning; in basso, il prototipo della struttura cattura-plastiche

ziati dell'*Helmholtz Centre for Environmental Research*, in Germania, hanno scoperto che dieci fiumi, due in Africa e il resto in Asia, sono responsabili del 90% delle plastiche in mare. Di questo passo, nel 2050 nei mari ci sarà più plastica che pesci. È a rischio anche il Mediterraneo, non soltanto gli oceani, dove ogni anno vengono gettate 570 mila tonnellate di



Srl si sta occupando della realizzazione del nuovo prototipo in acqua. Una volta che sarà operativo, a giorni, con un *business plan* saremo pronti per vendere il progetto a una realtà di maggiori dimensioni, capace di metterlo a terra». L'obiettivo è ambizioso. L'80% delle plastiche arriva nei mari dai fiumi, ed è qui che si vuole intervenire, risolvendo il problema "a monte": «Stiamo parlando con il Consorzio di Bonifica del Brenta che, come tutti, ha questo problema. In corrispondenza delle griglie per il depuratore ci sono 20 metri di bottiglie di plastica accalcate. E qui siamo ancora vicini alle montagne, non oso immaginare più a valle», spiega Citton.

Allargando lo sguardo a tutto il globo, un recente articolo dell'*Economist* spiega come una parte delle plastiche che finiscono negli Oceani arrivano certo da Europa e Stati Uniti, ma sono soprattutto Paesi in via di sviluppo – specie nell'Asia orientale – a inquinare i mari, per l'assenza di sistemi di stoccaggio della plastiche. Gli scien-

plastica. Come se 33.800 bottigliette venissero gettate in mare ogni minuto. A mettere in evidenza l'inquinamento del *Mare Nostrum* è stato il Wwf, in un report diffuso durante la *Giornata Mondiale degli Oceani* a giugno. Sono 134 le specie animali che nei mari confondono le plastiche per cibo, tra queste ci sono le tartarughe marine. E in questo modo le plastiche finiscono nei nostri piatti. Parallelamente alla consapevolezza del problema, che porta con sé normative sempre più stringenti, specie in Europa, si assiste a un fiorire di startup che si pongono l'obiettivo di ripulire gli oceani e i mari

in genere, come appunto l'italiana *River Cleaning*. Anche negli Stati Uniti sono nate avventure imprenditoriali, in particolare in seguito all'ormai diffusa consapevolezza della presenza di enormi isole di plastica nell'Oceano Pacifico. Uno dei più importanti progetti si chiama *Ocean Cleanup*, ed è stato lanciato nel 2013 da Boyan Slat, olandese, ai tempi appena diciottenne. Si tratta di una gigantesca serie di barriere galleggianti che formano un semicerchio sulle acque, convogliando la plastica in superficie verso apposite piattaforme. Come in un imbuto, sfruttando le correnti oceaniche. Gli accumuli vengono conservati ai lati della struttura, una nave di tanto in tanto si occupa di portarli a terra per lo smaltimento. Da questo punto di vista *Ocean Cleanup* non è poi così dissimile, pur con le differenze di scala, da *River Cleaning*.

Il macchinario si chiama Wilson ed è stato posizionato tra le Hawaii e la California, nel famoso vortice dove dagli anni Ottanta si è creata un'enorme isola fatta di immondizia plastica (ci diverse stime sulle sue dimensioni, le più prudenti dicono che è grande come la Penisola Iberica). È stato messo lì per sfruttare a suo vantaggio le medesime correnti che hanno comportato negli anni l'accumulo di detriti. Il compito non è semplice e a fine 2018 Wilson ha subito alcuni danni legati all'esposizione alle onde e al vento: un pezzo di 20 metri si è staccato dalla struttura portante. Il macchinario è stato riportato a terra e il progetto è stato aggiornato, per fare tesoro di quanto imparato in questi anni. Dopo i test, Wilson ora è pronto per tornare a combattere con le isole di plastica. Sul lungo periodo l'obiettivo di Boyan Slat è produrre altre barriere di galleggianti nell'oceano, in corrispondenza della altre isole a base di plastica che vanno formandosi. ■

di **Tiziana Vigni**

«Avevo diciannove anni e suonavo pezzi di Janis Joplin nei piano bar. Quel giorno di novembre, nel 2003, mentre andavo in bicicletta di colpo mi ritrovai sull'asfalto di una strada di Philadelphia, colpita da una jeep che era passata con il rosso. Dopo la botta tremenda un rumore insopportabile, come un canto di aborigeni, mi risuonava in testa. Avevo la sensazione di essere uscita dal mio corpo; poi ci rientrai, ma nulla fu come prima. Per lunghi mesi volevo parlare e non riuscivo, volevo camminare e non ce la facevo. Gli occhi vedevano solo ombre. Ero ridotta a un vegetale. Poi una chitarra mi salvò la vita: le mie dita scivolando sulle corde raccontavano storie, capii che ci sarebbe stata un'altra possibilità anche per me e la colsi al volo».

Così Maureen Clegg, classe 1985, racconta l'incidente in cui riportò gravissimi danni alla corteccia cerebrale e alla spina dorsale, cambiandole la vita: un anno intero di letto d'ospedale, una lunga difficile riabilitazione, e poi una rinascita in cui la musica ha avuto un ruolo fondamentale.

Lentamente durante il ricovero Maureen si trasforma in Melody Gardot: canticchiando, dapprima a bocca chiusa, poi poche sillabe alla volta, e riascoltando la sua voce registrata. Imparando a suonare la chitarra, tra una seduta di fisioterapia e l'altra.

Nel 2005 esce il suo Ep *Some Lessons: The Bedroom Sessions*, canzoni che parlano del suo percorso di riabilitazione; il 2007 è l'anno di *Worrisome Heart* e della vittoria al *VSA International Young Soloists*; seguono nel 2009 *Live from Soho* e l'album *My One and Only Thrill*, prodotto da Larry Klein. Sarà poi la volta dell'Ep *A Night with Melody*, e degli album incisi per la Decca - *The Absence*, *Currency of Man*, *Live in Europe* - che segnano la sua definitiva consacrazione come stella del jazz.

Parigi, otto di sera. Corriamo in taxi verso il mitico *Olympia*, il teatro in cui dalla *Belle Époque* ad oggi si sono esibiti i più grandi artisti francesi e internazionali:

Mistinguett, Josephine Baker, Brassens, Brel, Dalida, Edith Piaf, i Beatles, e pure Mina e Paolo Conte.

Stasera sarà in scena Melody Gardot.

Ripenso alla sue parole: «So fare blues perché conosco la vera sofferenza».

Le tende di velluto rosso si aprono, sul palco disposti a raggiera compaiono una piccola orchestra di archi, un pianoforte a coda, la batteria, il contrabbasso. Poi entra lei, la diafana, sofisticata, tenace Melody. Leggermente claudicante, dondola delicatamente dinanzi all'asta del microfono, come una danzatrice misteriosa. Indossa gli inconfondibili occhiali scuri, dopo l'incidente i suoi occhi sono diventati ipersensibili alla luce.

Suona il piano, la chitarra. Canta con un filo di voce, sussurra. I colori sono pastello, ma s'imprimono nella memoria. Il dolore non puoi gridarlo. Non devi.

Tende le mani come a voler carezzare i volti degli ascoltatori, e il pubblico sembra protendersi in attesa di quel tocco. Ognuno ha la sua storia crudele da ricordare.

Il repertorio rimanda ai grandi classici jazz degli anni '50, con echi gospel, blues e parti improvvisate, anche *free*, in crescendo incalzanti e *pattern* ripetuti, scanditi dall'orchestra. Duettando con il chitarrista, Melody interpreta *Corcovado* di Joao Gilberto, in omaggio al padre della bossa nova, morto in povertà lo scorso luglio alla veneranda età di 88 anni. Ma si sa, gli artisti in fondo non muoiono mai. Poi, mentre il pubblico tiene il ritmo schioccando le dita, attacca *Who will comfort me*, uno dei suoi brani più amati: «La mia anima è stanca e colpita da tutte le mie sofferenze, ho una stretta sul cuore che mi tiene legata mentre tutto il mondo è libero. Oh Signore, chi mi consolerà?».

Mentre il *walkin' bass* prosegue la sua corsa, Melody esce pian piano di scena.

«So fare blues perché conosco la vera sofferenza». Gli spettatori continuano lo *snapping fingers*, nessuno vuole arrendersi alla fine dello show.

Mi volto, la sedia accanto a me è rimasta vuota.

O Lord, who will comfort me... ■



La Mel

*Nel 2003 un incidente
la gettò per molto tempo
nel buio e nel dolore.
Poi, grazie alla musica,
la Gardot è rinata.
Ma il suo blues,
inevitabilmente,
racconta del suo eterno
bisogno di conforto*

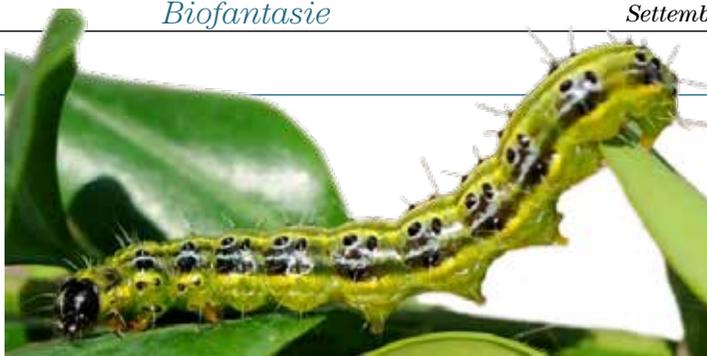
ody della sofferenza

Creature impreviste Massimo Zamboni

L'insaziabile Piralide e il batterio-nemesi

Che siano ville rinascimentali o vialetti al cimitero, case coloniche, siepi di un sagrato, ma anche mausolei o dimessi bar di periferia, a loro non importa: indifferenti alla sacralità dei luoghi, le Piralidi sorvolano senza particolari preferenze le edificazioni umane. Sanno, per modalità incomprensibili, che solo in prossimità di esse troveranno il nutrimento per le loro larve: la pianta del bosso. Un arbusto che raramente si sviluppa allo stato spontaneo, la sua propagazione essendo affidata alle mani di giardinieri che lo trovano perfetto per la sua docilità alla potatura e la capacità di prestarsi con pazienza a qualsiasi forma innaturale venga loro in mente di condizionarla, dal labirinto alla sagome di animale. Un classico dei giardini patrizi all'italiana, che per evoluzione democratica si è esteso a qualunque dimora di campagna che abbia almeno qualche decade d'età, o infine come abbellimento urbano in tempi più recenti.

Una bella siepe dalla foglie lucide e consistenti. Proprio nel bel mezzo di quelle fronde, la Piralide del bosso (*Cydalima perspectalis*) depone le sue uova almeno tre volte l'anno. A partire da aprile, la folla di bruchi che ne scaturisce ha una voracità insaziabile e velocissima: comincia rosicchiando la pagina inferiore del fogliame per poi trasferirsi superiormente, lasciando dietro di sé soltanto una nervatura scheletrica, sottolinean-



do la traiettoria degli spostamenti con filamenti di bava setosa che attestano il dominio della situazione. E poi i bruchi si imbozzolano per digerire, uscendo infine come farfalle pronte per

una nuova deposizione di uova. Prima che l'occhio umano possa accorgersene l'intera siepe si è ridotta a un campo di macerie. Le foglie disseccate si accartocciano per poi sbriciolarsi, la sofferenza generale diventa sterilità.

Contraltare in negativo della classica arte topiaria, la scultura vegetale che ne emerge è cosa triste, e coinvolge tutta l'abitazione che la ospita nella sua aria trascurata. Dà il senso dell'abbandono, anche se il resto del giardino è florido, anche se la casa è viva... In una decina d'anni dalla sua prima apparizione, l'asiatica Piralide si è impadronita della Penisola italiana, trovandola adatta a sé e sorprendentemente priva di difese naturali. Le sue larve non vengono predate dagli uccelli, che riconoscono la loro tossicità; il colore verde le rende mimetiche all'interno di un fogliame impenetrabile agli sguardi. L'unica difesa conosciuta è irrorare la siepe al primo avvistamento di bruchi con una soluzione acquosa di batteri di ceppo *Bacillus Thuringiensis*, che si assesteranno nell'intestino delle larve disseccandole a loro volta. Portatori di equilibrio tramite la vendetta, secondo quella personificazione della giustizia divina che gli umani conoscono come Nemese. ■

Humus Flavia Piccini

Material man

Che cosa hanno in comune l'argento e i cereali, il petrolio e il rame? Quale meraviglia colse i Romani quando scoprirono il pepe? E quale fu la sorpresa per le spose dell'imperatore cinese che, nella Città Proibita, ricevettero in dono un materiale prezioso e sconosciuto noto come "corallo"? A queste domande – apparentemente diverse e futili – riesce a rispondere con intelligenza Alessandro Giraudo nel suo *Storie straordinarie delle materie prime*, con la capacità dell'economista che ha compiuto i suoi studi a Berkeley e Salisburgo, e adesso insegna "Finanza internazionale e Storia Economica della Finanza" in una delle *Grandes Écoles* di Parigi. Il suo percorso unisce il Paleolitico



alla contemporaneità seguendo gli elementi centrali "negli equilibri tra le placche tettoniche dell'economia mondiale". Elementi che hanno scandito – e in molti casi stroncato – migliaia di vite umane, decidendo adesso la fortuna ora il collasso di intere epoche. Tutto però inizia con "Torò blu": l'acqua. Uno dei primi conflitti conosciuti scoppiò tre millenni avanti Cristo, tra le città mesopotamiche di Lagash e di Umma, e durò più di due secoli. Nella Storia si contano oltre cinquecento guerre per il controllo dell'acqua, e nuovi conflitti minacciano la pace in Medio Orien-

te, nei bacini idrici asiatici, nelle Ande e nell'Africa centrale. Migliaia sono poi state le spedizioni (più o meno fallimentari) in terre esotiche, pericolose o benedette, che hanno influenzato il nostro presente. Un esempio? Lo scambio commerciale che, ad oggi, viene considerato il più fallimentare di tutti i tempi. Era il 1667, quando gli olandesi barattarono l'isola di Manhattan, che allora si chiamava New Amsterdam, con quella di Run, in Indonesia. La prima era una terra paludosa, la seconda un'isoletta di quattro chilometri quadrati nota per la sua straordinaria produzione di noce moscata. L'episodio, che ha il sapore dell'aneddoto, ci obbliga anche a riflettere su come tutto scorra, per parafrasare Eraclito. E di episodio in curiosità, la storia prende il contorno di un mosaico in divenire. Un altro esempio? L'amatissimo caffè, oggi

emblema del vivere italiano nel mondo, quando cominciò a diffondersi in Europa venne subito definito dalla Chiesa "bevanda del diavolo". Peccato che proprio nella Curia, oltre che nei salotti e nelle corti europee, fosse richiestissimo.

"Le materie prime sono i doni che ci fa la terra. Doni nascosti o doni visibili", afferma lo scrittore Erik Orsenna. Sull'onda di questa citazione, Giraudo accompagna con naturalezza il lettore nella Venezia degli antichi mercati ("Che notizie da Rialto?", domandava Solanio a Salerio nel *Mercante di Venezia*) o nella moderna Wall Street. Ben lontano dalla semplice e futile aneddotica, con la sua prosa semplice e precisa, il saggio diventa un raffinato e attento strumento di riflessione sui tempi e sull'atavico talento umano di trasformare in commercio ogni cosa. ■



Una scena da *La fattoria dei nostri sogni*

Cinema di **Fabio Ferzetti**

Tra amore e predatore

La nuova stagione cinematografica propone due documentari così diversi per impianto, linguaggio e obiettivi, che sembrano fatti per rappresentare due tendenze contrapposte, all'interno di quel vero e proprio sottogenere fiorito in questi anni intorno al tema della Natura minacciata. Forzando un po' la mano, dunque, proveremo a leggerli in questa luce. Per mettere a fuoco non solo il contributo che danno alla causa, migliorando (anche in chiave emotiva) la nostra conoscenza del problema, ma la loro capacità di far evolvere il loro stesso "ecosistema", vale a dire il cinema, grazie alla forza e alla coerenza del discorso che costruiscono.

Il primo in ordine d'uscita è il "piccolo" *La fattoria dei nostri sogni* dell'americano John Chester, un lavoro nato quasi per scommessa come l'avventura che lo ha ispirato. Otto anni di riprese per 365 giorni all'anno, e chissà quanti mesi di montaggio, per raccontare come una giovane coppia californiana "di città" sia riuscita a trasformare un vasto appezzamento di terre inaridite dalle monoculture in una specie di Eden, puntando sulla biodiversità e sulla pazienza necessaria a veder affermarsi in modo complessivamente armonioso la convivenza, tutt'altro che pacifica, fra specie animali e vegetali.

Il secondo è un docu-kolossal scopertamente a tesi, *Antropocene*, che intende dimostrare come la Terra sia ormai passata dall'Olocene a una nuova era geologica dominata in tutto e per tutto dalla presenza della nostra specie. Realizzato dai canade-

Due docufilm parlano dell'attacco dell'uomo alla civiltà. Uno con scontata denuncia ideologica, l'altro con infinita poesia

si Nicholas de Pencier, Edward Burtynsky e Jennifer Baichwal, *Antropocene* fa parte in verità di un più ampio progetto di comunicazione multimediale, composto anche da mostre fotografiche, cortometraggi in realtà virtuale e installazioni in realtà aumentata. Qui però ci limiteremo a esaminare il documentario, che spesso sembra ridursi a una collezione di immagini grandiose riprese ai quattro angoli del pianeta, con lo scopo di fare sensazione più che di far riflettere. Che mostrino l'immenso rogo di zanne d'elefante allestito in Kenya per scoraggiare il traffico d'avorio o la città più inquinata della Russia (Norilsk, Siberia, capitale della metallurgia, un incubo a cielo aperto 320 chilometri oltre il Circolo Polare Artico), gli autori sembrano solo voler assicurare il massimo impatto alle immagini, trascurando volutamente il contesto storico e sociale.

A metterla giù in termini provocatori, si potrebbe dire che siamo fra il millenarismo del vecchio *Koyaanisqatsi* di Godfrey Reggio – il "nonno" di tutti i documentari apocalittici, che diceva e mostrava più o meno le stesse cose con stile altrettanto solenne nel lontano 1982 – e la rivisitazione dei *mondo movies* alla Jacopetti, con gli orrori della catastrofe ecologica al posto delle nefan-

dezze collezionate alle più diverse latitudini. Un mercante d'arte cinese che troneggia fra sterminati gruppi scultorei realizzati su zanne di mammut, un enorme bulldozer che s'impenna tentando di trascinare un blocco di marmo di Carrara, gli artigli di una gru che aggrediscono una chiesa neogotica, sembrano infatti voler insinuare anzitutto una cosa: l'uomo è un predatore, la sua presenza è nociva, la nostra civiltà è una minaccia per il pianeta. Cose che ormai sappiamo a memoria, ma vorremmo vedere tradotte in un discorso scientifico, o dotato di vero interesse artistico, mentre qui spesso il gusto di provocare repulsione e meraviglia, come nel Sublime settecentesco, sembra messo al servizio di un'ideologia un po' facile. Ed ecco perché a confronto *La fattoria dei nostri sogni*, con le sue regole chiare e il suo percorso circoscritto, risulta tanto più convincente. Chester infatti non enuncia teorie se non per verificarle con l'esperienza, anzi ripercorre tutti gli errori, le illusioni, gli inevitabili passi falsi dei quali è disseminata la sua avventura. Senza mai nascondere la parzialità del suo punto di vista, che si fraziona o moltiplica in coincidenza con la grande varietà di specie viventi che entrano in rapporto con la fattoria e il progetto di vita che in essa è implicito, in un complesso gioco di interdipendenza di cui il film coglie insieme l'equilibrio e la poesia. Con un amore, un rispetto, una capacità d'ascolto che sono l'altra faccia del sensazionalismo di *Antropocene*, e di un allarme che, per quanto urgente e giustificato, richiederebbe strategie comunicative meno perentorie. ■

Passato e presente Federico L. I. Federico

Sui sentieri della Divina Costiera



Con grande lungimiranza già nel 1997 l'Unesco inserì la Costiera Amalfitana tra i Patrimoni dell'Umanità, in quanto "straordinario esempio di paesaggio mediterraneo, con eccezionali valori culturali e naturali derivanti dalla sua difficile topografia".

Arrivò così la consacrazione ufficiale di un paesaggio culturale universalmente apprezzato, nel suo insieme di peculiarità storiche, architettoniche e ambientali. Ma già i Romani apprezzavano gli splendidi e impervi litorali di quella che in età moderna sarebbe stata definita *Divina Costiera*, tanto da costellarli di *villae marittimae*. Quelle fastose dimore patrizie furono in gran parte danneggiate o coperte dalle coltri vulcaniche vesuviane, ma i loro ruderi sarebbero poi divenuti poli d'attrazione per il reinsediamento delle popolazioni locali, che sui Monti Lattari trovarono rifugio dalle invasioni barbariche prima, e dalle aggressioni piratesche poi. Si pensi che soltanto dal XVI secolo, quando il Vicereame di Napoli si dotò di una rete di torri di avvistamento e di difesa, le incursioni saracene poterono essere contrastate efficacemente, e anche allora non sempre con successo. La Costiera Amalfitana si estende per una cinquantina di chilometri lungo il Golfo di Salerno, comprendendo le aree marittime e montuose che vanno da Vietri sul Mare a Positano. Si susseguono lungo il mare centri abitati e

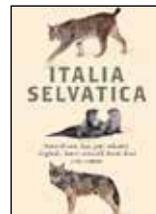
cittadine affascinanti, note anche per le loro millenarie tradizioni artigianali e gastronomiche: si pensi alle ceramiche artistiche vietresi, o alla prelibata colatura di alici (diretta discendente del *garum* romano) di Cetara. Stupendi scenari offrono gli itinerari che da Maiori, Minori, Erchie si inerpicano a mezza costa tra viti e agrumeti, o salgono scollinando tra boschi di castagno selvatico verso Tramonti. I Monti Lattari sono il fondale del magnifico teatro naturale secondo cui si articola la Costa d'Amalfi, coronato in alto dal *Sentiero degli Dèi*, che si snoda contro il cielo azzurro, affacciato su un mare ancora più azzurro.

Proseguendo verso ovest, ecco Ravello, una perla raffinata, internazionalmente famosa come *Città della Musica*, poco lontana in linea d'aria, ma su un differente versante boscoso, c'è Agerola, che ha conservato la sua vocazione rurale, con pregiate produzioni lattiero-casearie rinomate da secoli. I piccoli borghi di Scala e Atrani preparano il turista alla visione di Amalfi, magnificente nei suoi monumenti da storica *Regina del Mare*. Infine è la volta di Conca dei Marini – con la sua Grotta dello Smeraldo – e poi di Furore, Praiano, Positano, gemme esclusive ormai a ridosso della Penisola Sorrentina. Per queste incantevoli località, già conosciute in tutto il mondo, non spendiamo parole. Volutamente, perché sarebbero superflue. ■

Letture

Daniele Zovi • **Italia selvatica**

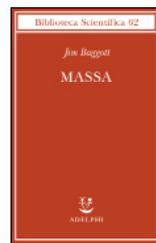
Utet, 256 pagine / 20 euro



“Storie di orsi, lupi, gatti selvatici, cinghiali, lontre, sciacalli dorati, linci e un castoro”, preannuncia il sottotitolo: molti animali sembrano aver ripreso a popolare la nostra Penisola, grazie alle politiche di protezione ambientale e ha una nuova sensibilità diffusa. L'autore, ex guardia forestale e narratore naturalista, costruisce la cartina di un'Italia selvatica, misteriosa e incantevole, che resiste al progressivo depauperamento della natura.

Jim Baggott • **Massa**

Adelphi, 287 pagine / 32 euro



Dalla scoperta dell'ingannevole stabilità di tutto ciò che identifichiamo come “massa”, a partire dai più comuni oggetti, prende le mosse la storia di un concetto vecchio quanto l'esercizio del pensiero filosofico-scientifico: con la combinazione di verve stilistica e di rigore che lo contraddistingue, il grande divulgatore inglese si addentra nella natura stessa della materia e di un Universo le cui fondamenta risultano molto meno “solide e affidabili” di quanto abbiamo a lungo creduto.

David Reich • **Chi siamo e come siamo arrivati fin qui**

Raffaello Cortina Editore, 406 pagine / 29 euro



Alcune impressionanti innovazioni tecnologiche permettono oggi di analizzare il Dna antico, tanto che si può parlare di “nuova scienza del passato dell'umanità”. Reich spiega con chiarezza come il genoma umano contenga in sé la storia della nostra specie e racconta come si stia trasformando la comprensione della genealogia degli esseri umani moderni, portando alla luce la storia remota della disuguaglianza e della diversità tra le popolazioni.

Strano ma vero Maurizio Stefanini

Una scena di Chernobyl, la serie anglobritannica trasmessa tra maggio e giugno dal network Hbo. Sull'onda del suo clamoroso successo ha preso forma l'idea di produrre una vodka con acqua e materie prime della Zona di Esclusione che circonda il reattore. In basso, l'etichetta di Atomik

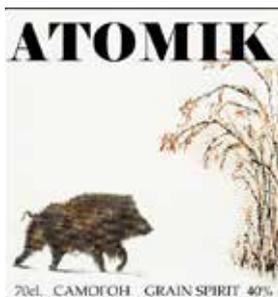


Questa vodka è davvero Atomik!

Si chiama *Atomik*, e non a caso, la vodka lanciata sull'onda del successo di *Chernobyl*, la serie tv prodotta dalla rete statunitense Hbo e trasmessa cinque mesi fa. Scritta da Craig Mazin e diretta da John Renck, con un grande cast internazionale capitanato da Jared Harris, Emily Watson e Stellan Skarsgård, la serie racconta il più grande disastro nucleare della storia dal punto di vista di chi ne affrontò in prima persona le conseguenze, dando spesso la vita per mitigarle.

L'accoglienza entusiastica del pubblico e il plauso generale della critica hanno riaperto i riflettori anche sulle condizioni attuali di vita degli abitanti di Prypiat, la città nata nel 1970 per ospitare i lavoratori della centrale. Nasce così *Atomik*, pubblicizzata come "la vodka prodotta a Chernobyl"; in realtà, dopo l'incidente del 26 aprile 1986, in seguito alla massiccia contaminazione delle falde acquifere, dei terreni e dell'aria, i 50mila abitanti di Prypiat furono fatti evacuare, e nell'area compresa entro i 30 chilometri dal reattore è tuttora vietato vivere o svolgere attività commerciali. A Chernobyl si può però andare, sia pure sotto stretta sorveglianza: non solo a fini scientifici, ma anche per turismo. Dal 2011 si organizzano tour nella Zona di Esclusione e dopo la trasmissione della serie le prenotazioni sono aumentate del 40%. Pensata proprio come souvenir da vendere ai turisti di Chernobyl, *Atomik* è stata realizzata con la diretta supervisione della Portsmouth University: «Non è più radioattiva di qualsiasi altra vodka – ha

Si produce a Chernobyl e gli esperti dicono che non è più radioattiva di altre. Intanto l'area, oggi, è di nuovo verde e gli animali si riproducono



spiegato in un'intervista alla Bbc il professor Jim Smith, che guida il gruppo di ricerca sui processi e impatti ambientali dell'ateneo inglese. – Ogni chimico può dirvi che quando si distilla qualcosa le impurità rimangono nel prodotto di scarto. Dalla "zona di alienazione" abbiamo preso la segale leggermente contaminata e l'acqua, che abbiamo distillato». *Atomik* è stata poi analizzata dai chimici dell'Università di Southampton, evidenziando una radioattività inferiore al limite di rilevamento. Partner scientifico della *Chernobyl Spirit Company*, che vuole commercializzare *Atomik*, è anche l'Istituto Idrometeorologico Ucraino. L'idea di utilizzare i terreni contaminati per produrre qualcosa di pulito ha soprattutto il fine di destinare il 75% dei proventi della vendita della vodka artigianale alle comunità locali, ancora economicamente in ginocchio a 33 anni dalla tragedia. Smith dice di essere stato colpito dal modo in cui, mentre la vita per le persone è rimasta assai difficile, la natura si è lentamente ripresa: «Esistono hotspot

di radiazioni, ma in gran parte dell'area la contaminazione è inferiore a quella che si potrebbe trovare in altre parti del mondo con un fondo di radioattività naturale relativamente elevato». Oggi quella intorno a Chernobyl è un'area particolarmente verde, dove le radici degli alberi stanno riconquistando le strade della città fantasma di Prypiat. Prima prossimo all'estinzione, il selvatico Cavallo di Przewalski ha fatto della Zona di Esclusione una sorta di santuario. Alci, orsi bruni, volpi, uccelli e roditori si sono moltiplicati, e la popolazione dei lupi è addirittura sette volte più numerosa di quelle presenti in altre parti del mondo con caratteristiche geografiche e climatiche simili. Gli studi confermano che i danni ci sono sì stati, ma gli animali in natura vivono in genere meno di quanto serve a una malattia da radiazioni per produrre i suoi effetti. Alla fine il vantaggio dell'assenza dell'uomo si è dimostrato per loro maggiore dello svantaggio da contaminazione. Invece la situazione delle persone resta purtroppo critica: «La maggior parte degli abitanti di quelle zone non segue diete adeguate, non ha accesso a buoni servizi sanitari, non ha lavoro, e nessuno investe», afferma Smith.

Per questo l'intenzione è distribuire i due terzi dei ricavi della vendita della vodka in progetti solidali, reinvestendo solo un terzo nel business. *Atomik* dovrebbe entrare in produzione nel 2020, per ora ne esiste un'unica bottiglia-prototipo; ma già fioccano le richieste e si ipotizzano possibili abbinamenti da cocktail, in primis con Martini e Champagne. ■

Fatti sentire



Alutad a dialogare meglio con te.
Ci sono ancora iscritti all'Ordine dei Biologi che non hanno comunicato i propri contatti e-mail, pec e di telefonia mobile. Se anche tu non l'hai fatto, accedi o registrati all'area riservata MyOnb e inserisci i dati mancanti.



di Lidia Ravera

Non sarà che a noi dell'ecosistema non ce ne frega niente?

Christiana Figueres, massima responsabile Onu per il clima, ha detto che abbiamo tempo fino al 2020 per evitare livelli di surriscaldamento che porterebbero a cambiamenti incontrollabili, irreversibili. Questa è una delle centinaia e centinaia di argomentate notizie d'allarme raccolte da Jonathan Safran Foer, quarantaduenne scrittore ebreo newyorchese autore di best seller mondiali, nel suo ultimo libro. Titolo: *Possiamo salvare il mondo prima di cena*. La sua tesi è fondamentalmente questa: l'allevamento è una delle cause principali dei cambiamenti climatici, forse la causa principale. Nel corso dei loro processi digestivi i bovini, le pecore e le capre producono una quantità mostruosa di metano (eruttato, scoreggiato, trasferito negli escrementi).

Se le mucche fossero un Paese sarebbero terze in classifica per emissioni di gas serra, dopo la Cina e gli Stati Uniti. Noi umani mangiamo troppo cibo di origine animale. Carne, latticini, uova. Perciò gli allevamenti si fanno sempre più intensivi. Per cui "cambiare il nostro modo di mangiare non sarà sufficiente di per sé a salvare il pianeta, ma non possiamo salvare il pianeta senza cambiare il nostro modo di mangiare».

Vero, incontrovertibile.

Confesso che mi ha colpito molto questo *pamphlet* così lieve (il ragazzo scrive bene), eppure così rigoroso. Così sensazionale nel descrivere come moriremo e così fiducioso nella possibilità di responsabilizzare i contemporanei sul tema della salvaguardia del mondo in cui viviamo, e soprattutto vivranno i nostri figli e nipoti, e i figli dei nostri figli e nipoti.

Come sempre quando sono colpita da qualcosa che sto leggendo, cerco di

condividere (si pubblicano tanti volumi inutili, che quando casco su uno utile mi spendo per diffonderlo). E lì, nella condivisione, è arrivata la sorpresa: il discorso di Safran Foer fa ridere. Suscita ilarità. L'idea della dieta vegetariana per ridurre l'emissione di gas serra legati ai nostri consumi alimentari viene vissuta come una barzelletta.

Eppure, che il riscaldamento globale stia mettendo a rischio il pianeta su cui

Osessionati dal presente sottovalutiamo la minaccia ecologica: tutti vestiamo i comodi panni della vittima, senza il coraggio di cambiare sia pur minimamente il nostro stile di vita. Una passività che assomiglia a una resa

abbiamo fatto il nido, lo sappiamo tutti. Sappiamo che se continuano a sciogliersi i ghiacci, se la deforestazione ci priva dei nostri più grandi alleati (gli alberi), se il livello dei mari salirà, se le ondate di caldo, se la siccità, se le inondazioni diventeranno sempre più frequenti, se l'inquinamento da CO₂ crescerà ancora... moriranno milioni di persone, moriremo.

Lo sappiamo. È un retropensiero sgradevole, ma non ci angoscia mai veramente. Lo consideriamo un argomento di conversazione socialmente inappuntabile perché mette tutti d'accordo. Davanti al discorso della salute del pianeta ogni padrona di casa può contare su

un'unanimità di quelle che non mettono a rischio la cena. Di fronte alla minaccia ecologica tutti sospirano e nessuno si spaventa. Nessuno pensa che sia possibile fare qualcosa. Che cosa siamo noi di fronte all'enormità dei ghiacciai della Groenlandia? Nessuno è davvero coinvolto. Tutti vestono i comodi panni della vittima, nessuno si sente colpevole.

Se un colpevole c'è va per forza cercato nelle altissime sfere: il *señor* Bolsonaro che fa abbattere la foresta amazzonica per costruire insediamenti urbani, Mr Trump che ha la faccia tosta di negare ogni addebito.

Gente così.

Tipi da stanza dei bottoni.

Non certo noi, poveri cittadini inermi che accettano ogni disgrazia piagnucolando dopo. Che non ci sono più le mezze stagioni, che non s'è mai visto un dicembre così caldo, che le bombe d'acqua hanno sostituito i cari vecchi temporali, ispirazione di tanti poeti.

La verità è che non ce ne frega niente della tragedia che si sta preparando.

E questo, mi pare, è uno dei peggiori effetti collaterali di un vizio nazionale o forse mondiale: l'abitudine di vivere nel presente. Noi siamo ossessionati dal presente. I politici ragionano al massimo su una legislatura; tutto quello che cade più avanti, "scansati e non ti sotterrerà". I cittadini mettono tutta la loro energia nel respingere l'ipotesi che arrivi la vecchiaia, la malattia, la morte. Figurati mai se hanno voglia di contemplare possibili dipartite anzitempo. Nessuno ha voglia di guardare avanti. Nessuno ha voglia di sacrificare una grigliata per salvare il pianeta dalle flatulenze dei bovini.

Così balliamo tutti sulla tolda del Titanic, per non pensare che stiamo per colare a picco. ■

Vi racconto la fine del mondo

colloquio con Lewis Dartnell di Carmine Gazzanni



No, l'apocalisse non è soltanto uno scenario fantascientifico buono per film cult. È un futuro che, per quanto improbabile oggi, non è impossibile domani. È per questo che diversi scienziati da anni riflettono su cosa potrebbe accadere con la "fine del mondo", e come l'uomo potrebbe "rinascere" dalle macerie. Il più autorevole studioso a riguardo è senza ombra di dubbio il professor Lewis Dartnell, astrobiologo, docente di Comunicazione Scientifica alla University of Westminster. Uno dei suoi ultimi libri è, per l'appunto, *La conoscenza necessaria. Come ricostruire la nostra civiltà da zero in caso di catastrofe*. Ed è qui che Dartnell espone la sua teoria dei "cinque rischi catastrofali" per il "mondo umano".

«Il mio proposito – spiega a *Bio's* – è utilizzare l'apocalisse come esperimento

«Non è probabile, ma non è impossibile».
Perciò l'astrobiologo inglese, studioso degli organismi microbici, ha riassunto e spiegato in un libro i 5 rischi "catastrofali" cui siamo esposti. E come, nel caso, potremmo salvarci

mentale. Se il mondo come lo conosciamo finisse domani, come potremmo sopravvivere, evitare un altro Medioevo e riavviare la civiltà il più velocemente possibile?».

Ecco: come potremmo?

Essendo uno scienziato, volevo esplorare il "dietro le quinte" del funzionamento del nostro mondo moderno. Non credo davvero che il cielo stia per cadere domani, ma esiste un certo numero di potenziali catastrofi che potrebbero colpirci.

I cosiddetti "rischi catastrofali"?

Esattamente. E, guardi, alcuni sono teoricamente lontani, altri però sono più plausibili di quanto si creda: minacce biologiche, come lo scoppio di un nuovo patogeno virulento, o un'arma virale geneticamente modificata deliberatamente rilasciata da bioterroristi... O ancora,

Un'immagine del film *The day after tomorrow*, di Roland Emmerich (2004)

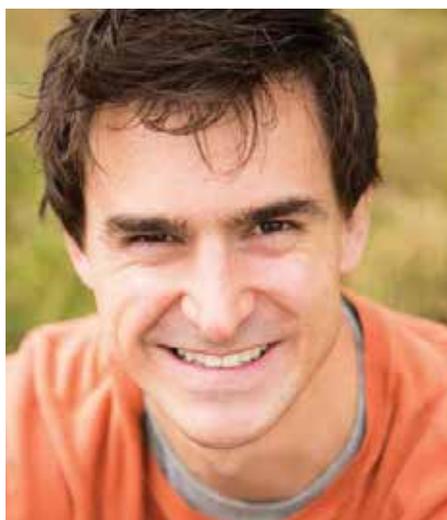
rischi geologici come l'eruzione di un supervulcano. Potremmo, soprattutto, essere gli agenti della nostra stessa distruzione, se le tensioni internazionali dovessero degenerare fino a una guerra nucleare globale. E ci sono anche minacce che arrivano dall'esterno del nostro mondo, ad esempio un impatto devastante da asteroide o cometa.

Se proprio dovessimo scegliere, qual è la nostra migliore possibilità?

In realtà penso che la catastrofe più probabile – ovviamente non nell'immediato, sicuramente non con la nostra generazione – è anche lo scenario che potrebbe offrire le migliori possibilità per riavviare rapidamente la civiltà: se una pandemia aggressiva e letale dovesse diffondersi in tutto il mondo e uccidere rapidamente la maggior parte degli umani, si creerebbe uno spopolamento relativamente "pulito" della Terra. I sopravvissuti dovrebbero a questo punto certamente subire il collasso della civiltà in cui credevano, ma ci sarebbero ancora grandi risorse a disposizione da sfruttare e alimentare, e relativamente pochi altri individui in competizione. I sopravvissuti post-apocalittici in questo caso avrebbero maggiori *chance* per ricreare una società più civile.

Secondo lei, è realmente possibile la fine del mondo?

Come dicevo, credo che un'apocalisse o un collasso della civiltà siano molto improbabili, ma non impossibili. Penso però che contemplare comunque tali possibilità sia un buon modo per apprezzare tutto ciò che diamo per scontato nelle nostre vite moderne, e quanto soprattutto potremmo perdere. Dobbiamo essere più attenti al nostro ambiente planetario e meno sperperatori delle sue risorse naturali.



Lewis Ryan Dartnell studia attualmente gli organismi microbici presenti sulla superficie di Marte e la loro resistenza al bombardamento della radiazione cosmica. Partecipa regolarmente a programmi televisivi e radiofonici su temi scientifici. Tra i suoi libri ricordiamo Life in the Universe. A Beginner's Guide, The Knowledge (best seller internazionale insignito di vari premi, tra i quali il Sunday Times Book of the Year, edito in Italia da Mondadori con il titolo La conoscenza necessaria) e Origins. How the Earth Made Us

Lei insiste sull'importanza di salvaguardare le nostre conoscenze, prima ancora che i nostri beni materiali. In che modo potremmo tutelarle?

Il mio libro, *La conoscenza necessaria*, offre proprio una visione sintetica delle più importanti scoperte scientifiche e invenzioni tecnologiche che ci hanno permesso di progredire nella Storia.

Bisognerebbe tenerne una copia in un posto sicuro nel caso di apocalisse, insomma.

(ride) Esattamente. Ma in realtà il mio è solo un piccolo libro di "scienze popolari": ci sarebbe bisogno di un'intera biblioteca per trattare gli argomenti pratici utili a una comunità di sopravvissuti per ricominciare. Senza dimenticare i molti strumenti di base e la capacità di usarli. Guardi, non è un caso che ci siano istituzioni come *The Long Now Foundation* o la *Arch Mission* che stanno ragionando in questo senso.

Però lei, per il futuro post-apocalittico, non fa affidamento esclusivo sulle tecnologie. In diversi saggi parla anche dell'importanza del libro di carta. Perché?

La bellezza di un libro di carta risiede nel fatto che non hai bisogno di tecnologie diverse dai tuoi occhi per accedere alle informazioni che contiene. Certo, potresti racchiudere milioni e milioni di informazioni in più su un hard disk o anche su un dvd, ma resterebbero completamente illeggibili senza le apparecchiature ad alta tecnologia. Con un *kindle*, o un altro lettore elettronico, si possono tenere diecimila libri – un'intera biblioteca del sapere – nel palmo di una mano. Il problema è che, quando arriva il cataclisma e si rimane senza corrente elettrica, non è più possibile caricare il dispositivo sem-



plicemente attaccandolo a una presa. Si vivrebbe la terribile frustrazione di avere tutta la conoscenza umana sulla punta delle dita, ma nessun modo per accedervi. Per rimediare a questo, ho elaborato una mia “invenzione”.

Quale? Ci racconti...

Mi sono costruito un *e-reader* a prova di apocalisse: un dispositivo su cui ho memorizzato tutte le nozioni teoriche e pratiche necessarie per far ripartire la civiltà. L'ho inserito in una scocca rinforzata dentro cui ho integrato dei pannelli solari. In questo modo si può avere un'intera biblioteca portatile. E quando le batterie si scaricano, basta semplicemente lasciarle per un po' di tempo al sole. Certo, prima o poi schermo e pannelli si rovineranno, ma nel frattempo la comunità di sopravvissuti dovrebbe già essere sulla strada della ripresa. E a quel punto si potrà scaricare l'intera libreria e ricrearla in un rigido formato cartaceo... Per inciso: *La conoscenza necessaria* spiega anche come creare da zero la tua carta e il tuo inchiostro, e come realizzare una rudimentale “macchina da stampa”.

Se non sappiamo con certezza a cosa andiamo incontro, possiamo perlomeno comprendere da dove veniamo. Il suo ultimo libro, *Origins*, analizza come la Terra abbia determi-

nato il nostro destino e come il nostro pianeta ci abbia sostanzialmente “forgiati”.

Sì, il mio nuovo libro analizza come le diverse caratteristiche del nostro pianeta abbiano influito profondamente sulla storia umana. L'ipotesi è che anche i movimenti cosmici della Terra abbiano determinato l'evoluzione dell'intelligenza umana.

Ci può fare un esempio?

Una delle grandi domande nella biologia evolutiva è: cosa ha spinto la nostra evoluzione dalle scimmie oscillanti sugli alberi agli uomini bipedi e altamente intelligenti? La condizione necessaria affinché ciò accadesse era che la Terra si asciugasse, e che le foreste venissero sostituite da praterie, dalla savana. Ed è quello che è accaduto 5-6 milioni di anni fa: ci siamo allontanati dalla discendenza degli scimpanzé per il movimento tettonico delle placche nell'Africa orientale. Gli altopiani etiopici si sono alzati a causa di un movimento magmatico, e questo ha fatto sì che l'aria ricca di umidità proveniente dall'oceano o dalla foresta pluviale arrivasse nella zona orientale “secca”. A causa di questi movimenti, quella che sarebbe stata una foresta pluviale si è asciugata ed è diventata savana. Tutto questo ha dato il via, poi, allo sviluppo dell'agricoltura e alla nascita delle prime città.

Noé et l'Arc en ciel, di Marc Chagall (1966). Come il personaggio biblico, anche oggi coltiviamo tutti la speranza di salvarci dalle potenziali catastrofi che incombono sulla Terra

Anche la suddivisione della Pangea tra Eurasia e Americhe ha determinato lo sviluppo della prima rispetto alla seconda.

Certamente. Per le civiltà agricole era relativamente facile spostare le colture domestiche lungo la stessa linea di latitudine, cioè est-ovest, perché hai generalmente la stessa stagionalità e lunghezza del giorno, principi importanti per le piante. Ciò significava che attraverso l'Eurasia colture come cotone, riso o grano potevano essere “spostate” da tutte le civiltà in tutto il continente; nelle Americhe, dovendo seguire una direttrice nord-sud, è stato molto più difficile da gestire.

In che modo questa conoscenza può aiutarci ad affrontare le sfide del futuro?

Credo che solo attraverso la comprensione del nostro passato e, dunque, la comprensione di come siamo arrivati al presente, possiamo affrontare le sfide del futuro. Oggi stiamo affrontando i cambiamenti climatici causati dall'uomo. Ecco: soltanto capendo i “sistemi della Terra” e il modo in cui interagiscono, possiamo sperare di trovare le soluzioni migliori. ■

GRAPHIC NOVEL IN CINQUA LEZIONI

TRONICHE INK! INK! INK!

Le "Apollo sisters"

COME FORSE LE AMMINISTRATIVE LE INDIRIZZARONO CHE CALCOLARONO LE TRAIETTORIE
PER LE SOSTE ORBITALI NELLA CORSA ALLA SPAZIALE LE DONNE CHE COLABORARONO



KATHERINE JOHNSON



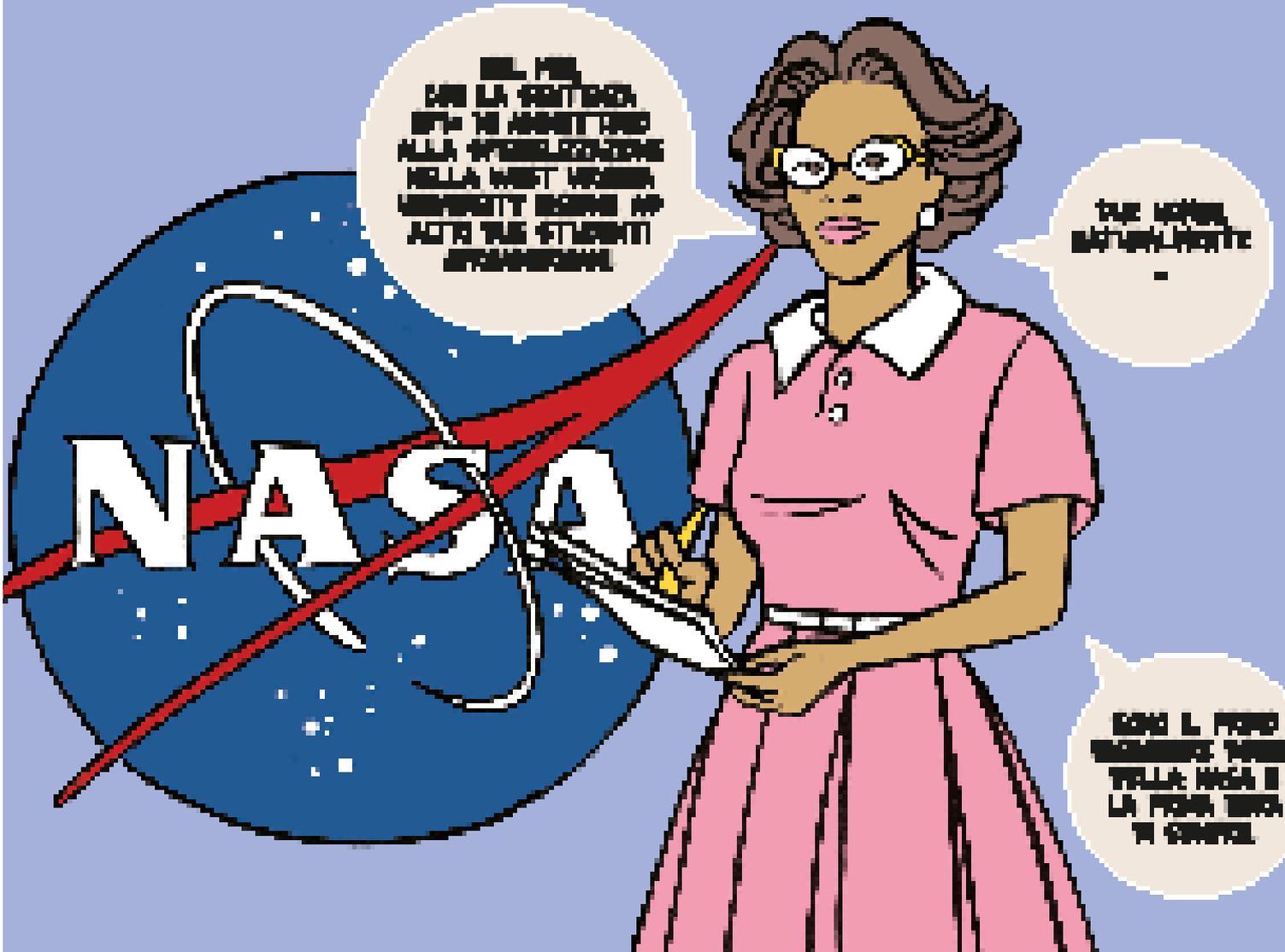
DOROTHY VAUGHAN



MARY JACKSON



JOHN GLENN

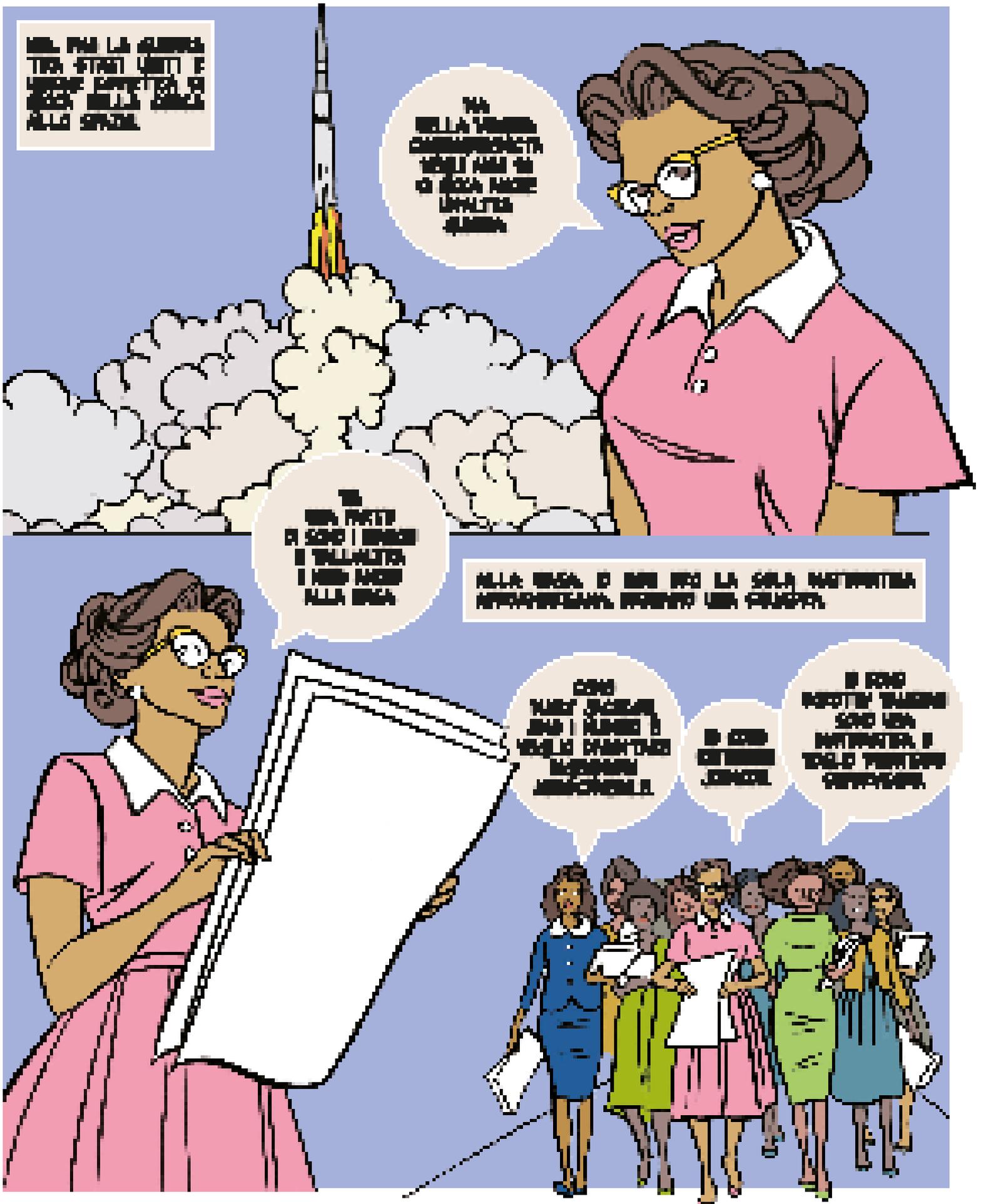


NEL 1948
CHI LA COSTRUIVA
PER ME ASSETTANDO
ALLA SPERIMENTAZIONE
NELLA WEST VIRGINIA
UNIVERSITY DOVE HO
ACQUISTATO LE STRUMENTI
MATEMATICI

PER IL MIO
MAGGIORAMENTO

COME IL PRIMO
MOMENTO FINE
TELLA NASA E
LA PRIMA DONNA
IN SPAZIALE

LA STORIA DI KATHERINE JOHNSON, CHE HA
COLLABORATO ALLA SPAZIALE CON LE DONNE



...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE



...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE



...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

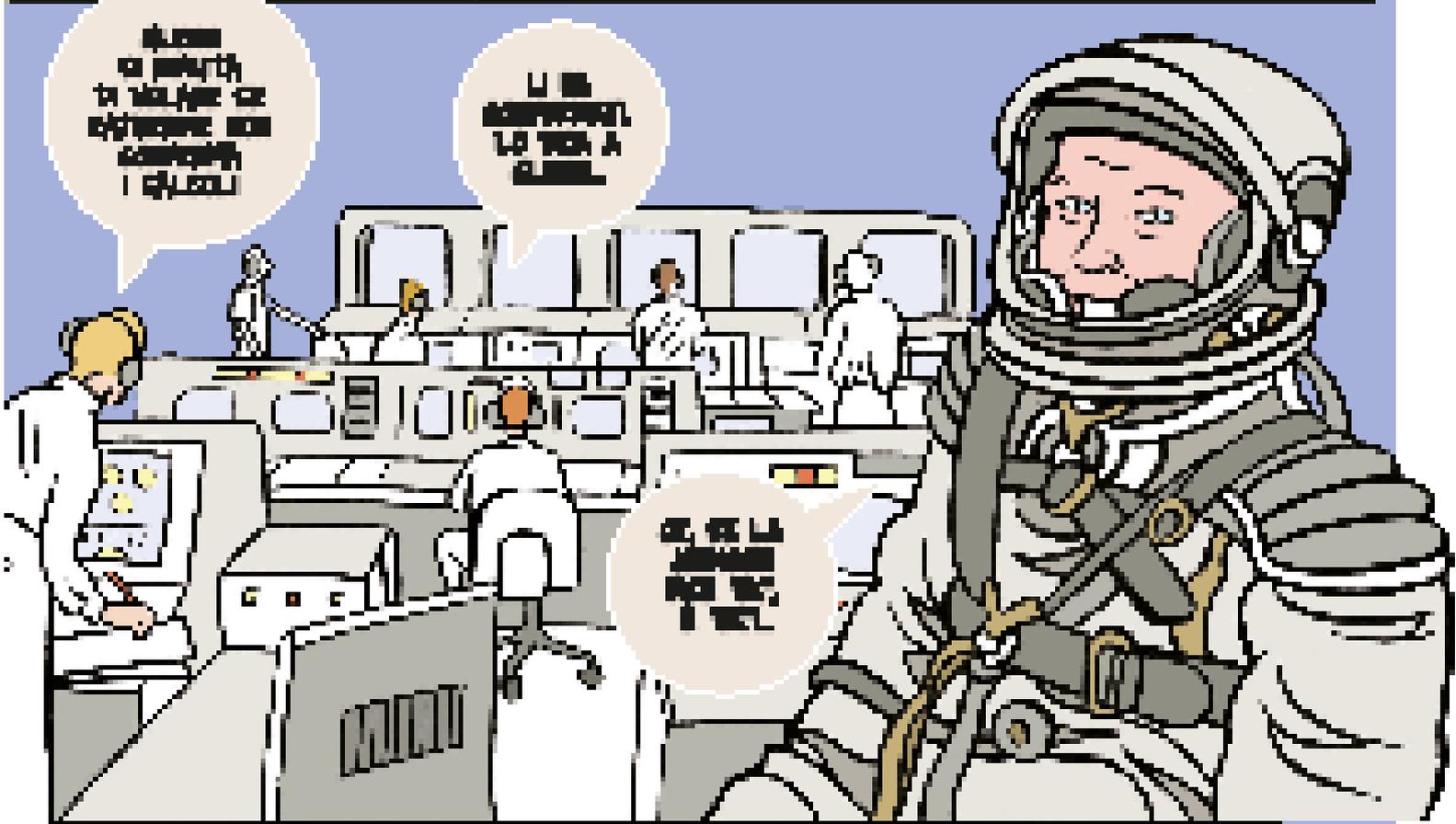
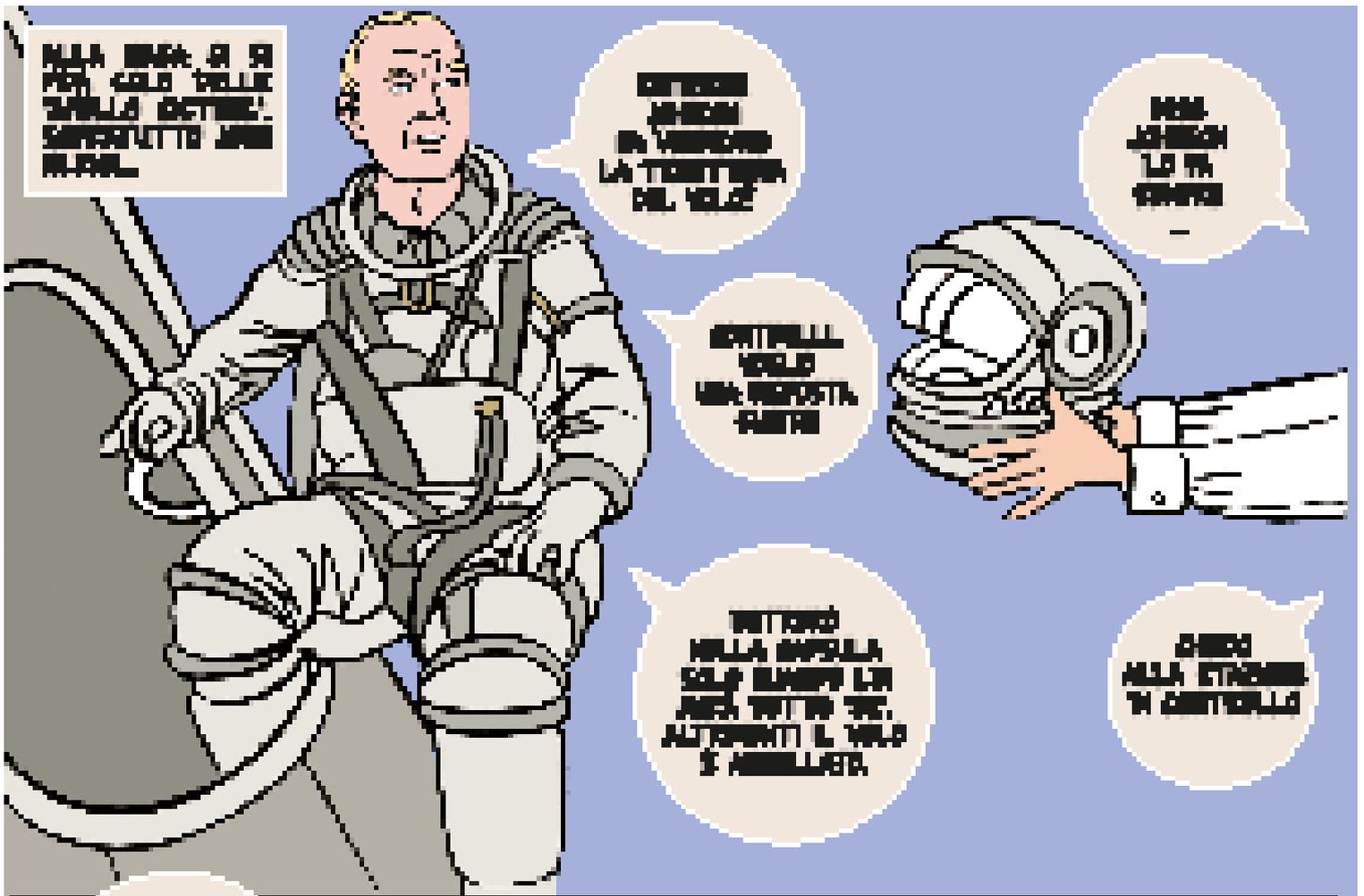


...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE

...E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE
E' UNO DEI
MIEI AMICI
PIU' VICINI
A MIA MADRE





È STATA LA TERZA DONNA A SUBIRE UN TESTO DI MANTENIMENTO POSTERIORI. SOLO IN QUEL MOMENTO È UN FILM IN PRATTO DI CANTIERE. E LE HANNO PENSATO PERCHÉ UNA DONNA.

HO FIN
TI CONTO ANCHE
GLI ALTRI MISTIFICAZIONI
FRANCIA
L'INTELLO È FINO
ALLE PERSONE
RITUALI.

DOPO
UNA VITA:
TRA I CALZOLINI
E LE STELLE
SONO COSTA CHE
BASTA IL CORNO
MA I MURARI NON
HANNO COLORE.



PER UNO DEI PIÙ GRANDI LE CONCORSI LA DONNA DI PASCAROLI
LA PIÙ ALTA CANTIERE PERCHÉ CON I SUOI.

NON
TI BASTA
DI FINIRE
SCANDALI
RACCONTI TUTTI



È
LA DONNA
MILITARE
DEI
MURARI

*La razionalizzazione
tecnica della vita
e l'invasione della tecnologia
del Mac-Mondo stanno
assassinando il "dialogo"
producendo incapacità
di ascoltare, di parlare, di meditare.
Perciò si sta determinando
un radicale conflitto
con il concetto
stesso di democrazia*

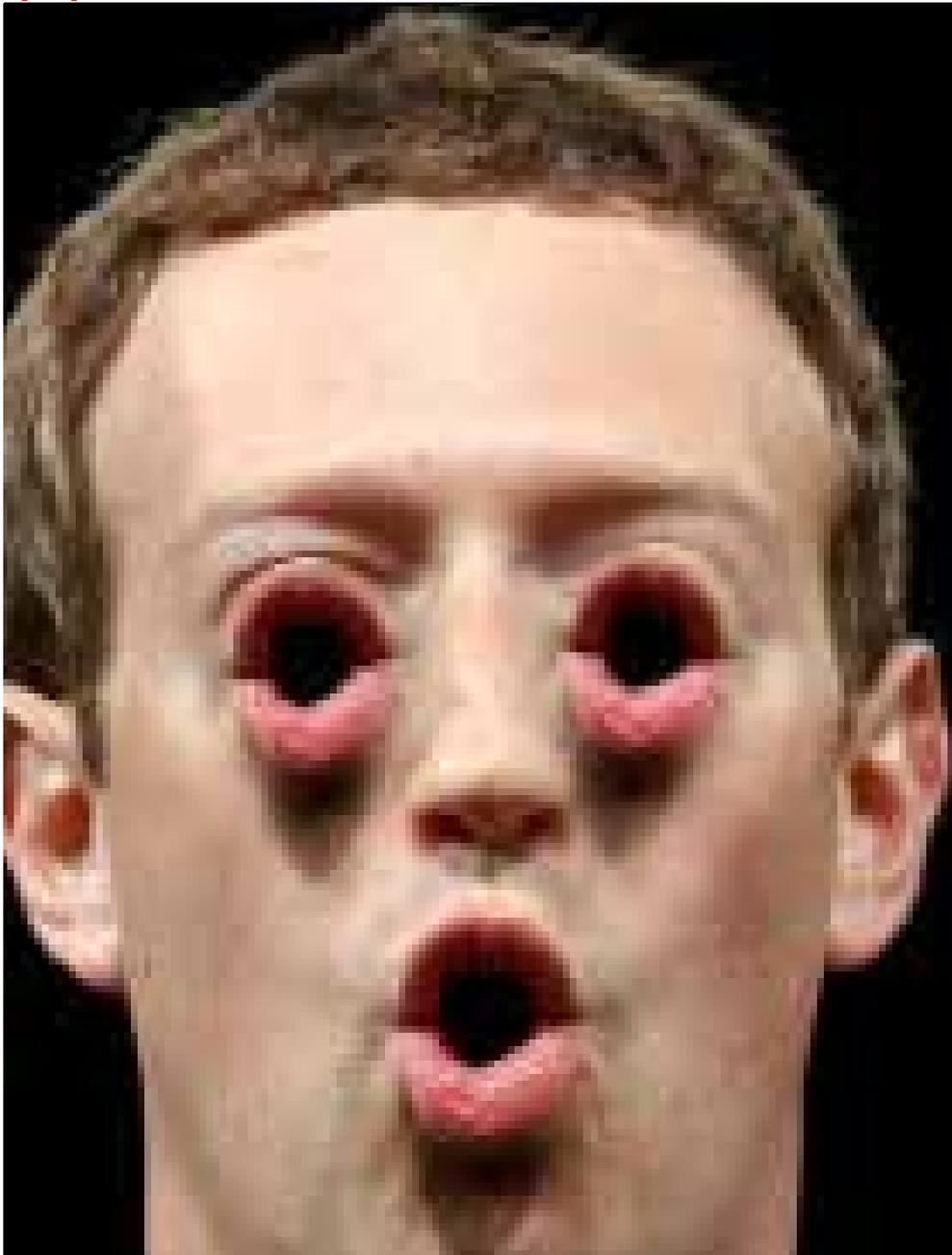
Una delle cifre del nostro tempo è l'incapacità di dialogare. Si tratta di un fenomeno esteso ovunque, che va assumendo forme sempre più parossistiche. Nessuna generazione è indenne, anche se i più giovani sembrano i più colpiti da quella che appare a tutti gli effetti una patologia sociale. Il più delle volte questa incapacità non viene neppure ammessa. La si attribuisce sbrigativamente all'altro, che viene così colpevolizzato. Capita quando, ad esempio, esplode il rimprovero: «Con te non si può parlare!». Così si chiude ogni scambio.

Incapacità di ascoltare, incapacità di parlare, incapacità di mediare. Il fenomeno è molto più grave di quanto si voglia ammettere, e ha ripercussioni sia esistenziali sia politiche. Il ricorso a terapie diverse può aiutare a curare quello che viene preso come un disturbo, un disagio, un malessere; non tocca però il problema al fondo. L'incapacità di dialogare significa anche l'incapacità di trasformarsi. Il dialogo riuscito possiede infatti sempre una forza trasformatrice. Non si tratta semplicemente di informazione. Quel che importa è l'incontro con l'altro. L'io muta attraverso il tu, e il tu attraverso l'io. E paradossalmente, tanto più il dialogo riesce quanto meno si chiude, quanto più affiora il disaccordo. Si riprende allora con nuove domande e nuove risposte.

In ogni dialogo la parola del tu eleva l'io al di là della sua limitatezza. Il rischio sarebbe altrimenti quello del ripiegamento, della chiusura, dell'angoscia. In un movimento centrifugo che lo allontana da sé, l'io urta contro il limite dell'altro. Ma è paradossalmente proprio il tu che permette all'io di ritrovare un centro, di ristabilirsi. E ristabilire vuol dire qui anche curare. Prendersi cura di sé significa non essere ripiegati su se stessi, ma aver cura di altro; di converso, curare si può attraverso

Civiltà

di Donatella Di Cesare



La seduzione prepotente delle "parole digitali" rappresentata da un Mark Zuckerberg con labbra al posto degli occhi

la parola del dialogo. La parola cura molto più di qualsiasi farmaco – soprattutto la parola di un amico. Di qui la vicinanza del dialogo all'amicizia, come sapevano bene i filosofi greci.

Non si può negare che l'incapacità del dialogo, che si riflette nell'impossibilità di ritrovare se stessi, nel ripiegamento sempre più diffuso, è connessa con la razionalizzazione tecnica della vita.

Il sogno prometeico

Il mondo è diventato un globo interconnesso, un villaggio planetario. Non c'è luogo che sia rimasto isolato e inaccessibile. E mentre con la sua velocità ultrasonica il *World-Wide-Web*, la "rete estesa quanto il mondo", tiene fluidamente insieme il pianeta, divenuto un astro sempre più trasparente, può dirsi avverato il prometeico sogno della sincronizzazione universale: il mondo è stato portato alla contemporaneità assoluta. Quel che accade a New York investe anche chi vive nella campagna cinese o in una metropoli europea. Non c'è avvenimento, catastrofico o lieto,

...tà digitale



che non riguardi il mondo intero. Tutto ciò che si sussegue rapidamente sullo scacchiere globale ci giunge in tempo reale: per la prima volta gli eventi vengono

comunicati nel momento stesso in cui si verificano. Il tempo della notizia è il tempo dell'evento. All'insegna della simultaneità il mondo si dispiega in un flusso inarrestabile di informazioni, che pervade quotidianamente la nostra vita.

Il contrasto globale-locale

Ciascuno, infatti, anche se in forme e misure differenti, per un verso è connesso alla società planetaria, per l'altro appartiene a un mondo locale. In tale tensione, che sebbene non sia nuova ha assunto in questi anni accenti parossistici, si viene delineando la nostra complessa identità. Sempre più numerosi sono i ruoli che si è costretti a svolgere, mostrando qualità mutevoli e scambiabili, così come liquide e contingenti vanno facendosi le relazioni umane. L'insicurezza è divenuta la cifra dell'esistenza: allo sgretolamento delle certezze e all'erosione dei legami sociali si aggiunge la perdita del limite dovuta soprattutto allo spalancarsi del cyberspazio, il regno dell'illimitato. Non stupisce che la "solitudine del cittadino globale" – per riprendere l'espressione di Bauman – porti con sé un bisogno di comunità.

La tecnologia digitale, che corre sui flussi mobili dei dispositivi telematici, ridefinisce però i rapporti umani. Si moltiplicano le comunità virtuali, che costellano il variegato scenario della nostra società reticolare da quando Internet ha ampliato la sua funzione e, da strumento di informazione, è divenuto uno spazio immenso di comunicazione. *Blog, forum, chat line, mailing list, newsgroup*, radio online, *social network* come Facebook o Twitter, sono ormai gli snodi dei nostri percorsi nel web. Nulla, però, garantisce di restare nello "spazio dei flussi", come dice Manuel Castells. E questo sembra realizzare i nostri peggiori incubi.

Abbiamo paura di finire tra le scorie

della tecnologia. Aumenta perciò la nostra dipendenza. Schiacciamo i tasti dell'*iPhone* o dell'*iPad* nell'affannosa ricerca di restare connessi, mentre incombe l'onnipresente minaccia di un'esclusione. Come disconnettersi? E, soprattutto, perché mai farlo? Ai timori di restare indietro e di essere esclusi si unisce il panico di doversi congedare dal *Mc-Mondo* in cui abbiamo trovato una cittadinanza ulteriore, e che fa ormai parte integrante della nostra vita.

Che cosa succederà nel frattempo? Quali eventi si susseguiranno, quali attentati verranno compiuti, quali catastrofi sconvolgeranno il pianeta? E quante notizie perderemo, quante informazioni fluiranno alla consueta velocità iperbolica, senza che noi avremo la possibilità di captarle? Solo a stento riusciremo a sincronizzarci di nuovo, a riprendere il filo di quel resoconto sul mondo che i canali *all-news* delle reti satellitari ci forniscono minuto per minuto. Più vaste e vuote, più lineari e asettiche sono le nostre comunità virtuali, a cui pure siamo abituati, più impegnativo diventa il faccia a faccia con le persone reali, presenti fisicamente intorno a noi. Si acuisce l'incapacità del dialogo, viene meno l'ascolto, la comunità delegua in un vuoto chimerico.

La click democrazia

Solo in tale contesto si può capire la crisi profonda della democrazia. L'età globale è l'esaurirsi del confronto effettivo con l'Altro, con tutti i benefici, ma anche con tutti i rischi e i conflitti che ciò comporta. La democrazia d'opinione, che vive nel web, è alla fin fine l'incontro asimmetrico tra leader politici mossi dall'ambizione personale e una cittadinanza di spettatori che si riconosce automaticamente in questa o quella narrazione.

Il gesto dello spettatore si limita al *click* di un secondo. Tutte le mediazioni in





Nelle foto in basso, i quattro leader più emblematici del populismo mondiale: in senso orario, Donald Trump, Vladimir Putin, Xi Jinping, Viktor Orbán

Il populismo, ostile alla rappresentanza, ai partiti, alle istituzioni, mantiene solo il concetto di democrazia, vista però non come confronto, bensì ridotta al mandato imperativo che questa volta viene dal web.

Tutte le contraddizioni, le mediazioni, la complessità che hanno da sempre caratterizzato il dialogo della democrazia appaiono insopportabili



cui consiste la democrazia – come notava giustamente Ferdinando Adornato nel suo articolo *La civiltà dell'immediatezza*, sul numero precedente di *Bio's* – vengono percepite come inutili, faticose, fuorvianti. Si cerca invece una politica immediata, rassicurante, edificante. E spunta il Noi, una comunità omogenea, che nostalgicamente si immagina sia la comunità originaria, tenuta sotto scacco e disgregata dai nemici del popolo.

Il tu è depennato. L'io si identifica immediatamente in questo Noi, integro e presente. Sta qui il nucleo del populismo, che si esprime semplicisticamente nel movimento anti-establishment. Ostile alla rappresentanza, ai partiti, alle istituzioni, mantiene solo il concetto di democrazia, vista però non come quel dialogo, da cui scaturisce sempre anche il disaccordo, bensì ridotta al mandato imperativo – che questa volta viene dal web.

Tutte le contraddizioni, le mediazioni, la complessità che hanno da sempre caratterizzato il dialogo della democrazia appaiono insopportabili. Le istituzioni democratiche sono infatti sfidate dalle dinamiche dei flussi globali. Non si capirebbe il populismo attuale, se non nel contesto del web. Il confronto con l'altro viene aggirato. Simile alla maggioranza silenziosa, il popolo del populismo è un fantasma comunitario messo su dagli *I like* sul web, una totalità anonima che pretende di ergersi a soggetto politico. Qui sta anche la sua interna contraddizione. Perché da un canto pretende di rifiutare la dimensione istituzionale della democrazia, inseguendo un Noi inventato, una pseudocomunità più o meno virtuale, alla ricerca di una politica ugualitaria; dall'altro rende paradossalmente la politica ancora più lontana dal popolo. Mentre il dialogo viene impoverito, invalidato, la democrazia viene invece minata dal fondo. ■

Dategli i

Raoni Metuktire, capo del popolo nomade Kayapó e strenuo difensore dell'Amazzonia, è nato intorno al 1930 a Kapôt, nella foresta pluviale del Mato Grosso. Per poter comunicare con i "bianchi", apprese il portoghese dall'antropologo Orlando Villas-Bôas. Le sue prime campagne contro la deforestazione e le dighe idroelettriche risalgono agli anni Sessanta

I Nobel per la Pace

di Maurizio Stefanini

Si chiama Raoni Metuktire, ha 90 anni, ha dedicato la sua vita ai diritti degli indigeni e alla salvezza dell'Amazzonia. È stato ricevuto dal Papa e da Macron. E ora parte la campagna per assegnargli un premio che sarebbe un grande messaggio: quelle terre (al contrario di ciò che pensa Bolsonaro) sono patrimonio dell'umanità. Però, intanto, laggiù la tragedia continua...

In realtà non brucia solo l'Amazzonia. Un grave allarme arriva anche dall'Australia Orientale, dove sono appena andati in fiamme almeno 250mila ettari di *bush*. E contemporaneamente nel Borneo indonesiano il fuoco ha travolto villaggi, città e foreste, diffondendo fumo tossico fino a Singapore; sono 185 le persone arrestate perché sospettate di essere coinvolte in un'ondata di incendi causati deliberatamente per fare posto a piantagioni, in particolare di palma da olio. Senza dimenticare i roghi, ben 8.527, che nel corso del 2018 in California hanno distrutto 766.439 ettari di bosco, provocando la morte di 103 persone. Ma sono gli incendi in Amazzonia che stanno rischiando di provocare addirittura uno scisma nella Chiesa cattolica, con la dichiarazione del cardinale Raymond Burke e del vescovo Athanasius Schneider



contro i sei “gravi errori teologici ed eresie” a loro parere contenuti nel documento di lavoro del Sinodo che si aprirà ad ottobre in Vaticano. Addirittura, i due presuli ultra-conservatori, da sempre ostili al concetto di dialogo interculturale, chiedono di pregare e digiunare per impedire che venga approvato un documento accusato di indulgere al panteismo, al paganesimo e al collettivismo.

L'Amazzonia ha provocato un grave scontro anche tra Macron e Bolsonaro, con quest'ultimo che ha risposto alle critiche del presidente francese accusandolo di colonialismo e deridendo il fisico attempato della *première dame* Brigitte, e Macron che a sua volta si è schierato contro l'accordo tra Mercosur e Ue: “Bolsonaro ha mentito sul clima”, ha detto, senza mezzi termini. Ed è sempre per via dell'Amazzonia che alcune multinazionali hanno minacciato di boicottare il Brasile: è il caso della *VF Corporation*, tra i cui brand ci sono *Timberland*, *Kipling* e *The North Face*, che ha smesso di comprare cuoio brasiliano, mentre i due più grandi investitori norvegesi, *Storebrand Asa* e il fondo pensioni *Klp*,

Proprio mentre gli incendi divampavano, Bolsonaro ribadiva che sotto la sua presidenza non sarebbero state assegnate altre Terre Indigene

hanno dichiarato di “non voler contribuire al disastro ambientale”.

Anche per via dell'emergenza in Amazzonia ambientalisti e antropologi hanno lanciato una campagna per sostenere la candidatura del capo indigeno Raoni al Nobel per la Pace 2020. Secondo la Fondazione Darcy Ribeiro, “l'iniziativa riconosce i meriti di Raoni Metuktire come leader di fama mondiale, il quale, dall'alto dei suoi 90 anni, ha dedicato

la sua vita alla lotta per i diritti degli indigeni e alla preservazione dell'Amazzonia”.

Ricevuto sia da Macron durante il G7 di Biarritz che da Papa Francesco a Roma, il leader indigeno ha accusato Bolsonaro di essere il responsabile degli incendi che stanno devastando la regione amazzonica. Ma in realtà solo i tre quinti dell'Amazzonia

appartengono al Brasile: altre porzioni, in ordine di dimensione, sono di Perù, Colombia, Guyana, Suriname, Ecuador, Bolivia, Guyana Francese e Venezuela. Da dieci milioni di individui stimati attorno al 1492, la popolazione indigena è scesa a sette milioni nel 1885, tre nel 1912, due nel 1960, fino al dato di 645mila unità nel 1985; di queste,



A destra: Chico Mendes. Fu assassinato nel 1988 da killer assoldati dai proprietari terrieri. Resta un simbolo universale della battaglia ambientalista e in difesa dei nativi. Al centro, un seringueiro al lavoro. A sinistra Marina Silva, l'ecologista brasiliana che fu compagna di lotta di Mendes; per due volte, nel 2010 e nel 2014, è stata candidata alla presidenza del Brasile



Un'immagine degli incendi divampati in Amazonia ad agosto: un disastro che fa seguito al disboscamento record del 2018, quando ben 8.000 km quadrati di foresta, come quelli della foto in alto a sinistra, sono stati sacrificati

250mila in Perù, 220mila in Brasile, 150mila in Colombia. In Brasile nel 2010 erano riconosciute legalmente 688 Terre Indigene, su cui secondo la Costituzione brasiliana gli indios hanno diritti imprescrittibili: secondo le stime più recenti, il 14% del territorio nazionale, per 800mila persone. Il 98% si trovavano appunto nella cosiddetta *Amazônia Legal*, di cui occupavano il 21% del territorio. Proprio mentre gli incendi divampavano, Bolsonaro ribadiva che sotto la sua presidenza non sarebbero state assegnate altre Terre Indigene, perché secondo lui c'è già "molta terra per pochi indios", e ciò bloccherebbe lo sviluppo economico. Non appena insediato, in effetti, emanò un decreto che toglieva il potere di demarcare le Terre Indigene alla Funai (Fondazione Nazionale dell'Indio), collegata al Ministero della Giustizia e Sicurezza Pubblica, per trasferirlo al Ministero dell'Agricoltura di Tereza Cristina Corrêa da Costa Dias, una deputata nota esponente della lobby degli agrari. Ma a giugno il Congresso ha bocciato il provvedimento. Fu Alexander von Humboldt a creare per l'Amazzonia il termine specifico *Hyloea*, dal greco *hilayos*, "silvestre" o "selvaggio". Qui si concentra un terzo delle riserve mondiali

di foresta a latifoglie e oltre metà di quelle di foresta pluviale, con il 20% di tutte le più alte specie arboree, il 20% di tutte le specie di uccelli e il 10% di quelle di mammiferi esistenti al mondo. Un totale finora classificato di 378 specie di rettili, 427 di mammiferi, 427 di anfibi, 1.294 di uccelli, 40mila di piante,

più tra le 96.660 e le 128.840 di invertebrati solo nella porzione brasiliana. E ogni tipo di albero può ospitare fino a 400 specie d'insetti differenti. Ad attraversare e plasmare questo territorio straordinario è il secondo fiume del mondo per lunghezza, il Rio delle Amazzoni, coi suoi almeno mille affluenti

Cinque libri per saperne di più

***Relación de todo lo que sucedió en la jornada de Omagua y Dorado*, di Francisco Vázquez (1562).**

L'autore fu membro della spedizione che nel 1561 partì dal Perù per cercare il mitico El Dorado. Ma nel cuore dell'Amazzonia, Lope de Aguirre uccise il comandante Pedro de Ursúa, prese il comando e attaccò il Venezuela, proclamandosi principe. Finì giustiziato, e questa cronaca contribuì potentemente all'immagine di assassino forse sconvolto dal contatto con la giungla. Ma non mancò chi lo celebrò invece come il primo *Libertador*.

***Il mondo perduto*, di Arthur Conan Doyle (1912).**

Il professor Challenger, altro eroe dell'autore di Sherlock Holmes, trova un altopiano amazzonico dove vivono ancora i dinosauri.

***La voragine*, di José Eustasio Rivera (1924).**

Classico della letteratura latino-americana, ha come protagonista il poeta Arturo Cova, che lascia la città per fuggire alle rigide convenzioni della società colombiana; ma viene separato dalla compagna Alicia e deve andare a cercarla in Amazzonia. "La selva se li inghiottì", è il famoso finale.

***Il narratore ambulante*, di Mario Vargas Llosa (1987).**

Saúl Zuratas, ebreo peruviano sfigurato da una gigantesca voglia, si rifugia tra gli indios dell'Amazzonia, e racconta a loro storie: *La Metamorfosi* di Franz Kafka, Gesù, la Diaspora.

***Mister No*, di Sergio Bonelli (1975-1986).**

Primo fumetto della Bonelli non ambientato nel Far West, costruiva però una sorta di "altro West" attraverso le avventure di un ex pilota Usa della Seconda Guerra Mondiale nell'Amazzonia degli anni Cinquanta. ■



Claudio José da Silva dei Forest Guardians, gli attivisti che vigilano sulle terre indigene difendendole dalla Rainforest Mafia. A destra, alberi in cenere a Santo Antônio do Matupi

che raccolgono oltre un quinto di tutta l'acqua dolce del Pianeta; ogni giorno riversa in mare una quantità d'acqua pari a quella che porta il Tamigi in un anno, e si stima che sia habitat di tremila specie di pesci, dieci volte di più di quelle presenti nei fiumi europei.

La concentrazione di biodiversità più importante del Pianeta cela però una fragilità di fondo, che la scienza occidentale ha impiegato molto tempo a comprendere: la selva tropicale è dal punto di vista ecologico "un deserto coperto da una rigogliosa quanto fragile vegetazione", secondo una recente definizione. Infatti l'esuberanza della flora dipende dalla presenza complessiva di sostanza organica generata dalla biomassa, e non dalla fertilità propria del suolo, che riesce a essere produttivo nel breve periodo solo grazie all'effetto autofertilizzante della cenere degli incendi con cui gli indios ripuliscono i tratti di terreno dove pongono le loro coltivazioni. Per questo sono però nomadi, cambiando la loro area di stanziamento ogni tre-cinque anni, in modo di permettere alla foresta di rigenerarsi. La stessa tecnica, se utilizzata per un'agricoltura stanziale, porta invece a un inaridimento inevitabile, e ancora peggio è quando si utilizza l'aratro, visto che all'opposto di ciò che avviene in climi temperati il suolo profondo è più povero di quello superficiale. Dunque, poiché la foresta tropicale umida è un sistema chiuso, in cui la biomassa vegetale e anomala consuma tutto quello che produce, l'Amazzonia non è "la più grande fabbrica di ossigeno della Terra", come pure spesso si ripete, attribuendole un compito che invece è soprattutto di alghe e fitoplancton marini. È invece un enorme condizionatore d'aria che assorbe

grandi quantità di diossido di carbonio, limitando l'effetto serra. Grande impresa agraria a parte, in Amazzonia vari governi latino-americani hanno cercato di mandare i contadini senza terra, per alleggerire la pressione sociale. Ci sono poi i *garimpeiros*, piccoli cercatori d'oro che per estrarre il metallo riempiono l'ambiente di mercurio, i *maderei-*

L'ultimo rapporto di Human Right Watch afferma che la deforestazione è opera principalmente di reti criminali

ros, contrabbandieri di legname pregiato, e i cacciatori di pelli e di animali rari. Fin dagli anni '60 nell'Amazzonia ecuadoriana, e poi nel 1988 anche in quella brasiliana, è stato scoperto il petrolio, aprendo un altro importante fronte di protesta per la difesa del territorio. Nel frattempo gli ultimi 500mila raccoglitori di gomma, i cosiddetti *seringueiros*, dopo i disastri provocati in passato dal "ciclo del caucciù" si sono trasformati in una lobby favorevole alla preservazione dell'ambiente. Il loro leader Chico Mendes Filho, assassinato nel dicembre 1988 dopo aver subito ben sei attentati, divenne un'icona mondiale dell'ambientalismo, dando impulso a una vasta mobilitazione internazionale. L'ultimo rapporto di *Human Rights Watch* (settembre 2019) afferma che la deforestazione illegale dell'Amazzonia è opera principalmente di reti criminali, che hanno capacità logistica di coordinare il taglio, la lavorazione e la vendita su larga scala, e usano uomini armati per proteggere i loro interessi. In dieci anni queste reti avrebbero fatto almeno 300 vittime, essenzialmente piccoli proprietari e indios che avevano tentato di opporsi alle

loro scorrerie, ma anche poliziotti, funzionari pubblici, leader sociali. Il tutto in 230 attacchi, dei quali solo 9 sarebbero arrivati ai tribunali. Attenzione, però: il problema non inizia con Bolsonaro, anche se con lui si assiste un'*escalation*, alimentata anche dalla sua retorica. Già nel 2005 Greenpeace aveva designato per un ironico premio "Motosega d'Oro" l'allora presidente Lula e cinque alti funzionari governativi brasiliani, ritenuti colpevoli di "azioni o inazioni decisive a conseguire incredibili livelli di deforestazione in Amazzonia". Per questo motivo l'ecologista Marina Silva, già compagna di lotta di Chico Mendes, dopo essere stata tra il 2003 e 2008 ministro dell'Ambiente aveva deciso di dimettersi, sbattendo la porta.

D'altra parte il problema non è solo dell'Amazzonia brasiliana. In proporzione, ancora più grave è la situazione nell'Amazzonia boliviana, dove quest'estate sono bruciati due milioni di ettari. Lì al governo è il presidente Evo Morales, di etnia indigena, con fama di "difensore della Madre Terra", che pur politicamente agli antipodi rispetto a Bolsonaro ha reagito in modo simile: sulle prime negando l'emergenza e rifiutando l'aiuto internazionale, e solo in un secondo tempo tornando sui suoi passi. Amnesty International gli chiede di sospendere quel Decreto 3793 che autorizza i titolari di un diritto proprietario recentemente acquisito, pur in terre a vocazione forestale, a "smontare" appezzamenti boschivi (fino a 20 ettari a famiglia) con incendi controllati, per ampliare colture e allevamenti. Infine, sia in Brasile che in Bolivia a scatenare l'ultima ondata di disboscamento potrebbe essere stata la guerra commerciale tra Trump e Xi Jinping: grandi proprietari brasiliani e piccoli coloni boliviani sono entrambi spinti dalla prospettiva di vendere alla Cina la soia e la carne non più acquistate dagli Stati Uniti. ■

LE BUONE NOTIZIE

Bioconsulenti dei giudici

Caro direttore, ho letto le informazioni preliminari sul sondaggio commissionato dall'Ordine dei Biologi all'Istituto Noto per conoscere la percezione dell'ente da parte degli iscritti. Al di là delle risposte prevalentemente positive rilasciate dagli intervistati, soprattutto per la comunicazione e la formazione, voglio esprimere la mia soddisfazione perché finalmente l'Ordine ci interroga per migliorare le proprie politiche in favore dei biologi. Credo che sia la prima volta che accada una cosa del genere. Quantomeno, è la prima volta che è stato chiesto un parere a me e a diversi miei colleghi che conosco. Personalmente ho percepito l'intenzione del mio Ordine di esporsi al giudizio libero, senza filtri, per migliorare, laddove c'è da migliorare, e consolidare, laddove la qualità del servizio è già elevata. Ritengo che sia questa la strada giusta da seguire per qualificare le azioni, l'immagine e le prospettive di una categoria.

A.F., biologa

BIOETICA

Il dibattito che mancava

Caro direttore, ho letto l'articolo pubblicato da *Bio's* sul numero di luglio-agosto riguardo all'eutanasia. Ho sempre pensato che i grandi assenti dal dibattito sulla bioetica fossero i biologi. Posto che nessuno ci obbliga a esprimerci in tal senso, sono certa che dovremmo fare sentire la nostra voce. Come è giusto che sia per una tematica tanto scottante, come l'eutanasia, è giusto che ognuno abbia la sua opinione, libera da sollecitazioni corporativiste. Per questo mi voglio complimentare con l'Ordine di Biologi e con il direttore del-

la rivista per aver dato parola all'autrice dell'articolo, Assuntina Morresi, che ci ha fatto avvicinare alla bioetica senza partigianerie, con un testo delicato e responsabile.

E. B., biologa

NUTRIZIONE

Biologi a Congresso

Ho accolto positivamente il Congresso internazionale sulla nutrizione organizzato dall'Ordine Nazionale dei Biologi il 4 e il 5 ottobre scorsi a Roma. Sono d'accordo con la visione del presidente D'Anna secondo il quale bisogna dare una lettura più moderna ed efficace a questo ambito. Se vogliamo crescere come nutrizionisti, dobbiamo puntare costantemente ad elevare le nostre conoscenze e competenze.

L. L., biologo

INTERNET

L'Ordine online

Ho letto su un recente sondaggio pubblicato dall'Ordine, che il suo sito Internet raccoglie i consensi degli iscritti. Per me, che utilizzo anche l'app dedicata, rappresenta una fonte costante di informazioni e un veicolo per conoscere opportunità professionali e formative. Mi associo, dunque, a chi vuole premiare la qualità della comunicazione dell'Ordine, che comprende anche questa interessantissima rivista.

C. S., biologa

Gentile dottoressa, ha colto perfettamente le intenzioni editoriali del nuovo Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Biologi. Vogliamo dare informazioni scientifiche ai nostri iscritti e comunicare loro opportunità professionali e formative. La ringraziamo per i suoi giudizi lusinghieri.

HANNO SCRITTO IN QUESTO NUMERO

Ferdinando Adornato

Editorialista, politologo

Vito Amendolara

Vicepresidente Fesass (Fédération Européenne pour la Santé Animale et la Sécurité Sanitaire)

Mario Baldassarri

Economista

Annalisa Barbagli

Giornalista enogastronomica

Nikolaj Blom

Biologo, Technical University of Denmark

Patrizia Caraveo

Astrofisica, Inaf

Daniele Cernilli

Giornalista enogastronomico, direttore magazine Doctor Wine

Vincenzo D'Anna

Presidente dell'Ordine Nazionale dei Biologi

Giovanni De Falco

Presidente Ires (Istituto Ricerche Economiche e Sociali) Campania

Donatella Di Cesare

Filosofo, editorialista

Stefano Dumontet

Biologo, docente di Scienze e Tecnologie (Università Perthenope, Napoli)

Federico L. I. Federico

Giornalista

Fabio Ferzetti

Critico cinematografico, editorialista, scrittore

Mons. Rino Fisichella

Presidente del Pontificio Consiglio per la Promozione della Nuova Evangelizzazione

Alessandra Gallo

Biologa, Stazione Zoologica Anton Dohrn

Carmine Gazzanni

Giornalista

Livio Giuliani

Biofisico, portavoce dell'International Commission for Electromagnetic Safety

Cinzia Leone

Scrittrice, disegnatrice

Mauro Magatti

Sociologo, saggista

Marco Mamone Capria

Matematico, epistemologo

Aspasia Mazzocchi

Illustratrice

Riccardo Mazzoni

Editorialista, scrittore

Luca Mennuni

Giornalista

Stefania Papa

Biologa, Consigliera e Delegata alla Sicurezza Alimentazione dell'Onb

Elena Penazzi

Farmacista, giornalista

Flavia Piccinni

Scrittrice

Lidia Ravera

Scrittrice, editorialista

Luca Salvioli

Giornalista

Maurizio Stefanini

Giornalista

Claudia Tancioni

Giornalista

Giulio Tarro

Virologo, oncologo, Presidente Commissione Unesco sulle Biotecnologie della Virologia

Eleonora Tiliacos

Giornalista

Elisabetta Tosti

Biologa, Stazione Zoologica Anton Dohrn

Tiziana Simona Vigni

Avvocato, jazz vocalist

Roberto Volpi

Demografo, saggista

Massimo Zamboni

Musicista, scrittore

di **Ferdinando Adornato**

C'è una nuova élite al potere: la Casta del Nuovo

Ma di quanti uomini dispone la Provvidenza? Possibile che, da ormai due decenni, ogni volta sia questa la più diffusa aspettativa popolare e, insieme, l'unica offerta della politica italiana? Il Risolutore, l'Elevato, il Vendicatore, il Rottamatore, il Tribuno. Il catalogo è ampio e ricco di stelle esplose e cadute, spesso nel breve volgere dei mesi. Berlusconi. Monti, Grillo, Renzi, Salvini, Di Maio, Conte. A volte l'idolo di turno è la Rivoluzione, altre volte (vedi Monti e Conte bis) la Stabilizzazione, ma in ogni caso il nostro destino di nazione è, da lungo tempo, immedesimato nel destino di un singolo uomo. Con una sola rigida condizione: tutto deve essere rigorosamente impacchettato sotto l'etichetta del "nuovo". Anche quando si tratta di ministri trasformisticamente riscaldate. Tanto che credo si possa

dire che, fatta fuori la vecchia Casta dei partiti, si sia ormai diffusa nel sistema un'altra élite dominante: la "Casta del Nuovo". E c'è da dire che essa appare ancora più inamovibile, se non altro perché le sue forme sono camaleontiche, spunta a destra come a sinistra, dalle classi dirigenti come dalla "gente comune". Al pari di Proteo, il nuovo muta di continuo sembianze e aspetto. È una metafisica, una Ur-categoria. Il "nuovo", appunto è un'etichetta. Difficilmente raggiunge la consistenza di un'etica.

Diamo la parola ad Alberto Savinio: "Chi ha da compiere un'opera lunga e profonda, un'opera che maturerà nel futuro, è per necessità conservatore. Il rivoluzionario è uomo del momento, è uomo della superficie, caccio fuori la parola che mi brucia la lingua: è un frivolo". Ebbene, l'Italia degli ultimi decenni è stata più spesso popolata da "uomini della superficie" che da quelli "del lungo periodo". Il che non può essere certo

senza conseguenze. Basti un solo lampante esempio: come potranno mai "uomini della superficie" affrontare seriamente il problema dei problemi, quello dei mutamenti climatici, quando esso, per definizione, richiede attitudini mentali e politiche "di lungo periodo"?

Ai rottamatori e ai formattatori roussoviani di tutte le latitudini, che pensano che basti pronunciare la parola "nuovo" per esserlo (ignorando che – parafrasando Nenni – ci sarà sempre uno "più nuovo" che ti innova), bisognerebbe far presente che ormai non c'è niente di più stravecchio che la retorica del "nuovo". Come detto: non basta

l'etichetta, ci vuole l'etica. Un'antica favola lo raccontava già: c'era una volta una bella gatta che viveva randagia presso una statua di Afrodite. Un giorno venne al

tempio un bellissimo fanciullo. La gatta se ne innamorò tanto da chiedere alla dea di trasformarla in un'affascinante ragazza. Detto, fatto. L'ex-gatta sedusse il giovane e lo sposò. Un giorno però, mentre, davanti allo specchio, era intenta a pettinarsi i lunghi capelli d'oro, con la coda dell'occhio riconobbe l'inconfondibile sagoma di un topo. Veloce come un lampo gli balzò addosso e se lo mangiò. Morale della favola: non ha senso vestirsi "a nuovo" se poi la stoffa della propria natura resta quella di sempre.

E per accorgersi che la stoffa della "nuova politica" sia rimasta quella di sempre, basta far riferimento a tre fotografie scattate dal governo appena insediato: 1) L'unica motivazione politica della sua nascita non era un inedito progetto di governo, ma la "superiore" esigenza di costituire un "fronte resistenziale" contro il neo-nemico salviniano-fascista. C'è in Italia qualcosa di più vecchio di questa sindrome? 2) Di conseguenza, non

poteva che venir fuori l'insostenibile vaghezza del programma comune assemblato alla bisogna in pochi giorni, per giunta tra forze fino al giorno prima puntigliosamente antagoniste. C'è qualcosa di davvero nuovo in questo metodo? 3) L'unico vero contrasto, allora, non è stato sul programma: ma sulle poltrone, in particolare quella di Di Maio. Anche qui: *nihil sub sole novi*.

Chi scrive non aveva alcuna simpatia per il governo precedente, che corrispondeva anch'esso alle tristi patologie della "Casta del Nuovo", persino accentuandone i malvezzi linguistici e culturali. Voglio solo dire che la politica italiana non è per niente entrata in una fase di "grande cambiamento". Anzi, continua a regnare la continuità dell'improvvisazione. Soltanto, e non è certo poco, possiamo ora contare su un più conciliante atteggiamento dei vertici dell'Unione Europea. E speriamo che ciò basti, oltre che ad aiutare i conti italiani, anche a limitare gli infantilismi della "Casta del Nuovo".

Non voglio certo negare la vitale necessità di un deciso rinnovamento della nostra politica. Voglio solo segnalare che, finché si cercheranno solo nell'anagrafe o nell'inesperienza le garanzie di tale rinnovamento, le cose non cambieranno. Vecchi o nuovi sono i pensieri, non le carte d'identità. Da questo punto di vista l'unico modello buono resta quello suggerito da Cicerone: "Come mi piace il giovane che ha in sé qualcosa di vecchio, così mi piace il vecchio che ha in sé qualcosa di giovane: chi segue questa norma potrà essere vecchio nel corpo, ma nell'animo non sarà vecchio mai". Non conta allora che i protagonisti siano vecchi o nuovi: quello che conta è che siano nuovi i comportamenti. Conta che l'Italia, dai valori ai programmi, dalla comunicazione allo stile politico, ritrovi le vere ragioni della politica. Tutto il resto, ideologie vecchiste o nuoviste, sono stucchevole antiquariato. ■