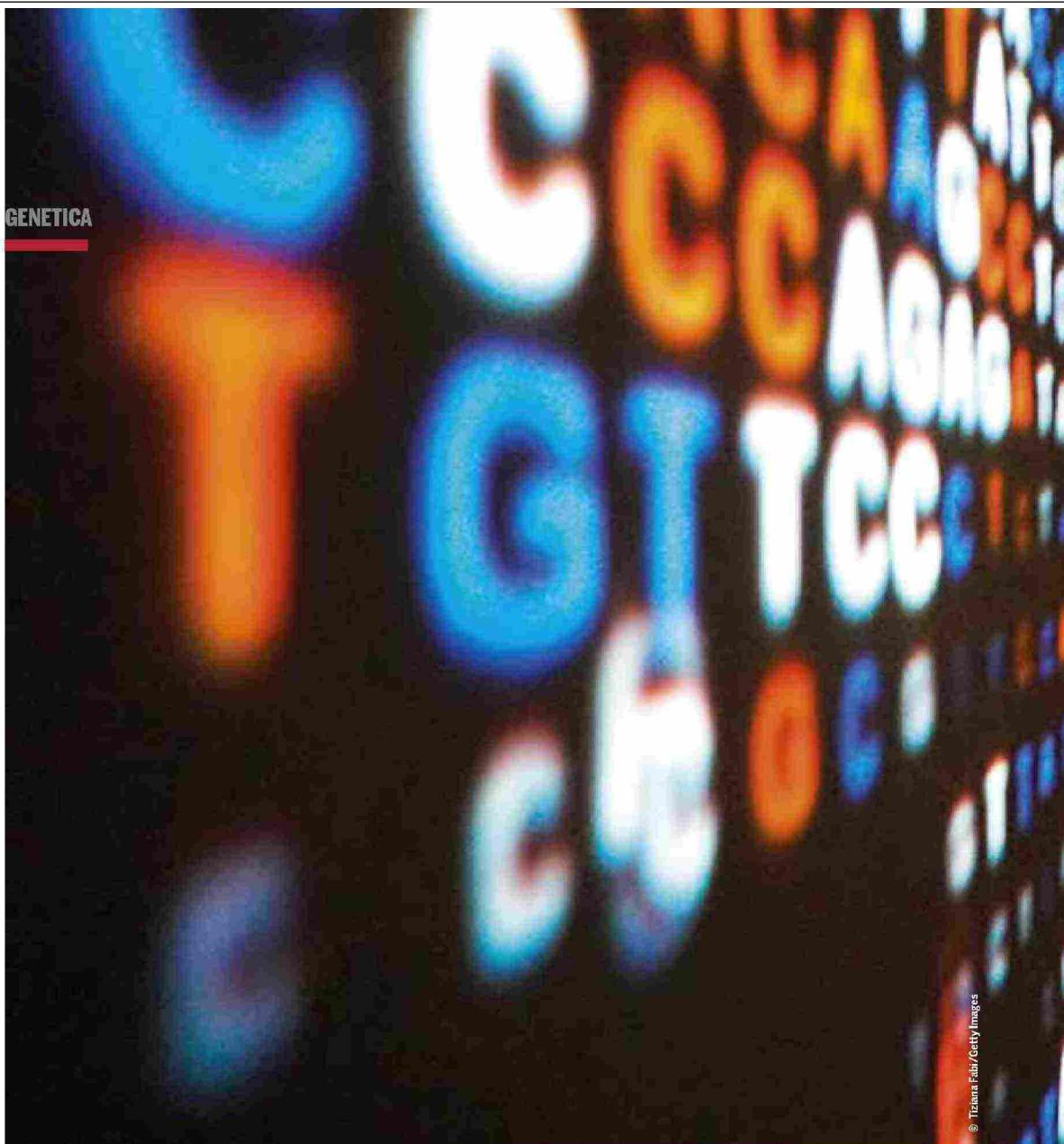


SCIENZA

GENETICA

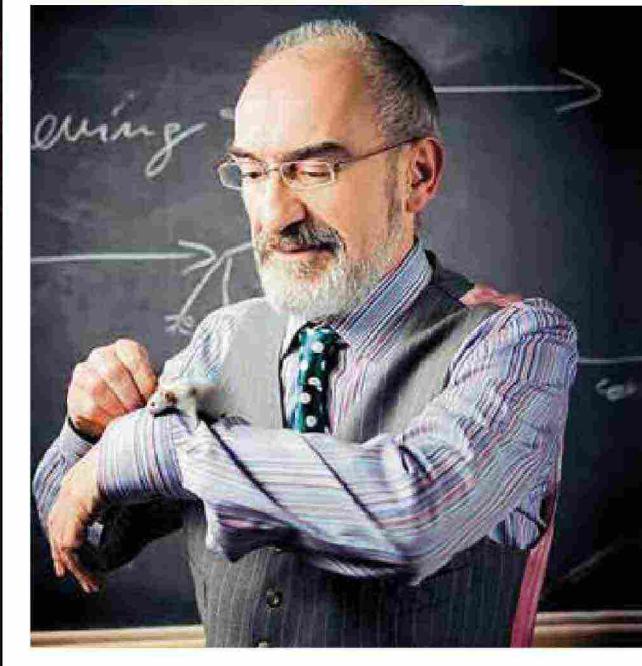
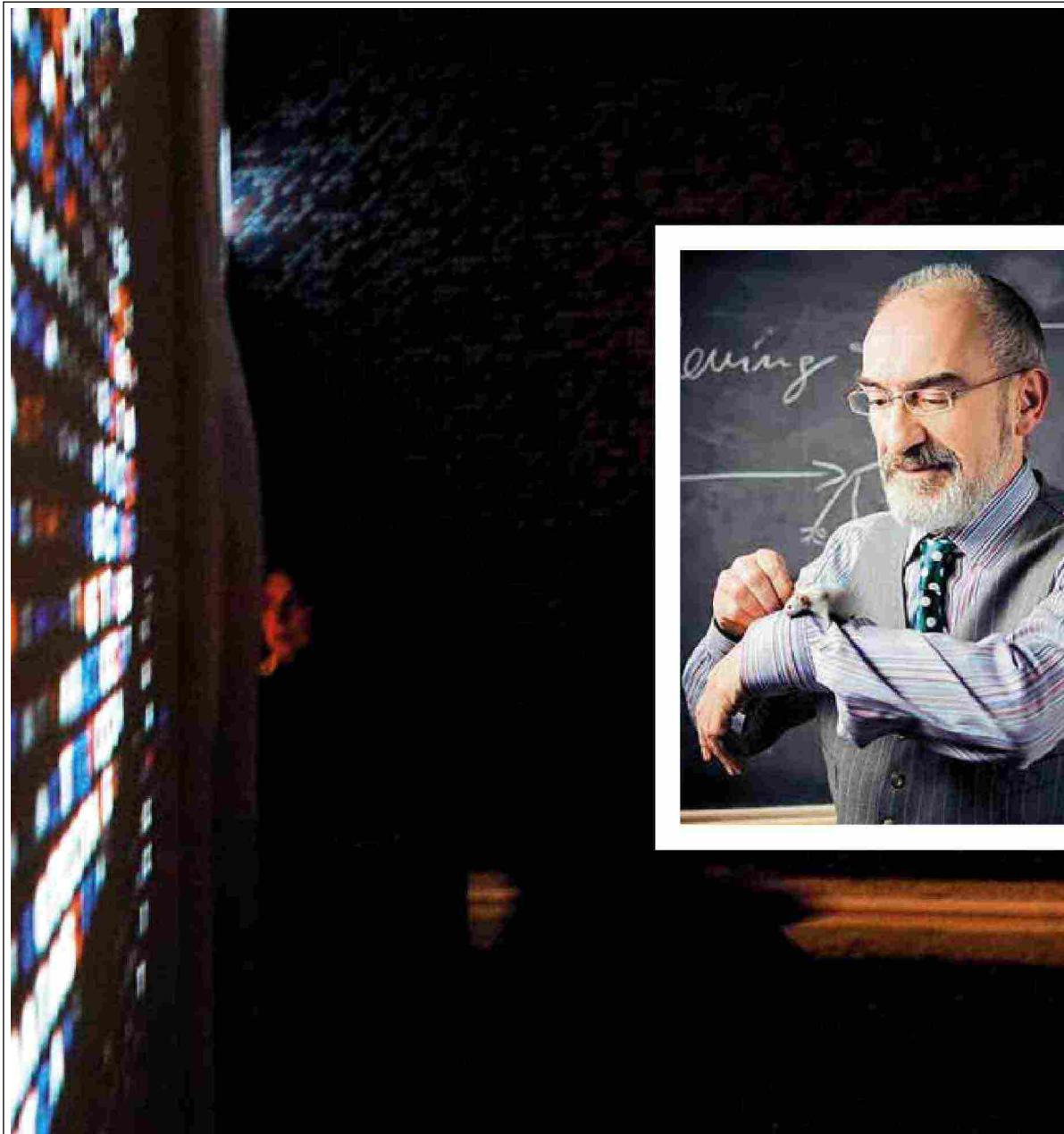


© Tiziana Fabi/Getty Images

Il sociale entra nella pelle e si fa biologia

L'idea che ci sia una correlazione tra salute e condizioni socioeconomiche di una persona non è nuova e anzi risale alla metà dell'Ottocento. Tuttavia negli ultimi anni questo rapporto ha avuto dei riscontri molecolari, come raccontano il genetista Carlo Alberto Redi e la biologa Manuela Monti nel loro nuovo e suggestivo libro

di Pietro Greco



Una rappresentazione grafica del Dna.
Sopra una immagine di Carlo Alberto Redi.
Nella pagina seguente il festival di Sarzana

Prendete il gene Nfatc1, che svolge un ruolo essenziale nella risposta immunitaria ai patogeni e, quindi, nella nostra capacità di evitare le malattie: nelle persone in condizioni sociali ed economiche svantaggiate risulta "meno metilato". Cioè ha una composizione chimica tale da renderlo meno efficiente. È una modifica, dicono i biologi molecolari, epigenetica: ovvero frutto dell'interazione tra il nostro Dna e l'ambiente. Ebbene questo gene, come scrivono Carlo Alberto Redi (ordinario di zoologia dell'università di Pavia e membro dell'Accademia dei Lincei) e Manuela Monti (che insegna biologia delle cellule staminali presso l'istituto universitario di studi superiori sempre a Pavia) in *Genomica sociale. Come la vita quotidiana può modificare il nostro Dna*, appena pubblicato con Carocci, è una delle prove provate che «il sociale entra nella pelle e si fa biologia».

Certo, l'idea che ci sia una correlazione tra salute e condizioni socioeconomiche di una persona non è nuova. Già a metà dell'Ottocento, dopo un'epidemia di tifo, il tedesco Rudolf Virchow capì e spiegò che il modo migliore per combattere quella malattia infettiva è appartenere alle classi più alte ed educate della società. Rudolf Virchow mise in luce negli anni successivi quelle che oggi chiamiamo i "discriminanti sociali delle malattie". Per questo fu isolato dal governo prussiano, che gli impedì di vincere il Nobel cui era candidato nel 1902.

Tuttavia negli ultimi anni questo rapporto ha avuto dei riscontri molecolari. Il sociale, per parafrasare la locuzione citata da Redi e Monti, "entra nelle membrane cellulari e si fa biochimica". Tra i primi a dimostrarlo è stato l'inglese Michael Marmot, che dopo aver studiato innumerevoli individui e la loro biologia in svariati angoli del pianeta scrisse un libro nel 2004 il cui titolo parlava da solo: *The Status Syn-*

SCIENZA



drome, con un sottotitolo che in italiano può essere tradotto "come lo stato sociale influenza la nostra salute e la nostra longevità".

Ebbene in quel come è stato dimostrato in maniera inequivocabile negli ultimi quindici anni, ci sono sia meccanismi molecolari. Per esempio la lunghezza dei telomeri. Sono, i telomeri, delle sequenze ripetute di Dna che si trovano alla fine dei cromosomi e servono per stabilizzarli. Ebbene la lunghezza dei telomeri, per dirla in maniera un po' rozza ma efficace, risulta determinata (anche) dal reddito. Negli strati più poveri della popolazione, quelli che vivono in condizioni di stress maggiore, i telomeri sono più corti. Ne consegue che i cromosomi sono più instabili e la vita delle persone più breve. Le buone condizioni di reddito allungano i telomeri e, dunque, la vita.

Perché le depravazioni si accorciano i telomeri? Tutto è dovuto al fatto che chi vive in condizioni di disagio sociale tende a produrre più cortisolo, l'ormone creato dalle ghiandole surrenali stimolate dall'ipofisi per combattere lo stress. La molecola ha certamente

un effetto positivo, perché riduce le tensioni. Ma ha anche un effetto negativo, perché modifica i meccanismi di riparazione dei telomeri, erodendo la loro capacità di autocorreggersi. Dunque, nelle persone sottoposte a troppi stress, sia di tipo ambientale che psicologico, i telomeri si riducono. Questi effetti sono di tipo cumulativo, per cui la lunghezza dei telomeri è correlata all'invecchiamento. E riguardano i cromosomi presenti nelle cellule di ogni organo e tessuto. Ne discende che le persone in condizioni di disagio sociale ed economico invecchiano prima.

E invecchiano male. Perché, spiegano Redi e Monti, l'acorciamiento dei telomeri riguarda anche le cellule del sistema immunitario, e dunque rende le persone appartenenti alle classi più

disagiate più predisposte alla multimorbidità. Ovvero a contrarre più malattie nel medesimo tempo. A questo si aggiunge il fatto che le persone in condizioni di disagio sono, in genere, più esposte sia agli inquinanti fisici e chimici ambientali sia agli organismi patogeni.

Gli strati più poveri della popolazione diventano più esposti a malattie

Al festival della Mente

Gli epidemiologi che si occupano dei meccanismi molecolari delle malattie hanno chiamato questo complesso rapporto tra genoma e ambiente esposoma. Un termine che sta per insieme dei fattori ambientali e psicologici ai quali le cellule, i tessuti, gli organi e il corpo intero sono esposti nel tempo. Il nostro esposoma altro non è che la storia del rapporto tra il nostro genoma e l'ambiente. Ebbene è l'esposoma che determina non solo mutazioni del genoma ma anche se e come alcuni geni si esprimono. Ecco perché la storia anche di due gemelli omozigoti, che hanno il medesimo Dna, è unica e irripetibile.

Gli studi epidemiologici di questo genere - per esempio quelli realizzati da Paolo Vineis, un italiano che lavora a Londra - hanno dimostrato tre cose di enorme importanza. La prima è che quando il sociale penetra nella pelle, attraversa le membrane cellulari e diventa biochimica, gli effetti sono trasmissibili di genitori in figlio. Sono ereditari. I figli dei poveri tenderanno ad avere una maggiore morbidità e anche una vita più corta dei figli dei ricchi.

La seconda è una buona notizia: la trasmissione dei difetti del genoma determinati dal sociale sono reversibili. Se i figli dei poveri scalano la gerarchia sociale e vivono una vita di benessere possono recuperare il benessere perduto dai genitori. Ovviamente la reversibilità è tanto maggiore quanto più sono le generazioni di distanza dai progenitori vissuti in uno stato di deprivazione.

Il terzo rilievo di straordinaria importanza è che il sociale penetra nella pelle e diventa biologia con diverse capacità ed efficienza nei vari stadi della vita, per esempio nel corso del passaggio da adolescenza e vita adulta, i pericoli sono maggiori. Tuttavia il periodo più critico sono i nove mesi dopo il concepimento, quando l'embrione e poi il feto vivono nella pancia della madre. Se la madre vive in condizioni di benessere, il nascituro ha una struttura molecolare più sana. Se la madre vive in condizioni di forte stress ambientale, il genoma del figlio ne porterà i segni.

Gioco forza l'analisi di Carlo Alberto Redi e Manuela Monti non si limita (e non sarebbe poco) al biologico. Osserva anche il sociale. Ed è impietosa. In tutto il mondo occidentale assistiamo a due fenomeni: l'aumento della diseguaglianza sociale e l'erosione del diritto alla salute, inteso anche come accesso alle cure. L'Istat ha appena certificato, per esempio, che i poveri assoluti in Italia hanno superato la cifra di 5 milioni: il punto più alto da quando questa condizione viene misurata. E molti di questi poveri assoluti non vivono solo in condizioni di forte disagio, ma

L'accademico dei Lincei Carlo Alberto Redi e la biologa Manuela Monti, autori di *Genomica sociale* (Carocci), sono tra i numerosi ospiti "scientifici" della XV edizione del festival della Mente di Sarzana (31 agosto - 2 settembre) con un intervento sul tema "Comunità e Dna" (31 agosto, ore 19). Il fisico Cristiano Galbiati, della Princeton University, illustra invece il programma DarkSide, uno dei più avanzati al mondo per la ricerca della materia oscura, che nei laboratori del Gran Sasso coinvolgerà oltre 350 ricercatori provenienti da istituti italiani e internazionali (1 settembre, ore 12). L'informatico Dino Pedreschi, pioniere della Data science e a capo di un centro di ricerca congiunto fra università di Pisa e Cnr, ci porta alla scoperta del mondo dei Big Data e delle loro potenzialità (2 settembre, ore 15). "Storie dalla torre di Babele" è il titolo della conferenza di due brillanti menti matematiche, Gabriele Lolli e Marco LiCalzi: una conversazione a due voci per raccontare l'esistenza di un popolo che possiede una lingua universale e che accumula conoscenze che restano vere per sempre (2 settembre ore 19). Tra gli altri ospiti del Festival segnaliamo lo scrittore e viaggiatore olandese Jan Brokken, il giornalista e psicologo Massimo Cirri, la scrittrice iraniana Maryam Madjidi, il regista e drammaturgo Armando Punzo, il giornalista francese Bernard Guetta, esperto di politica internazionale, il sociologo Stefano Allievi, uno dei massimi esperti di migrazioni e di Islam in Europa, e l'antropologo Marco Aime. Info e programma: www.festivaldellamente.it

hanno sempre meno accesso alle cure. A centinaia di migliaia rinunciano a curarsi semplicemente perché non hanno i soldi per farlo. Il nostro sistema sanitario resta ancora tra i migliori del mondo, ma non assicura più le stesse cure per tutti. Sta perdendo il suo prezioso carattere universalistico. Per ora le conseguenze sanitarie ci sono - esiste una diseguaglianza di salute anche in Italia -, ma in rapporto ad altri paesi questa asimmetria di classe è relativamente contenuta. Ma poiché, come abbiamo detto, spesso sono i figli a pagare le condizioni dei genitori, occorrerà vedere quali saranno le conseguenze nel lungo periodo. Da tutto ciò discendono, sostengono in definitiva Redi e Monti, tre conseguenze politiche. La prima è che le istituzioni sanno bene quali sono gli effetti di un welfare deteriorato. La seconda è che politici responsabili devono sia aumentare il tasso di universalismo del sistema sanitario sia contrastare efficacemente le diseguaglianze sociali e restituire così a tutti il diritto alla salute, inteso come benessere fisico e psichico delle persone. La terza è che bisogna dare priorità assoluta nel ripristino del diritto alla salute alle gestanti. Assicurare alle madri quella condizione di benessere fisico e psichico che sarà trasmessa, per via molecolare, ai figli e ai figli dei figli.