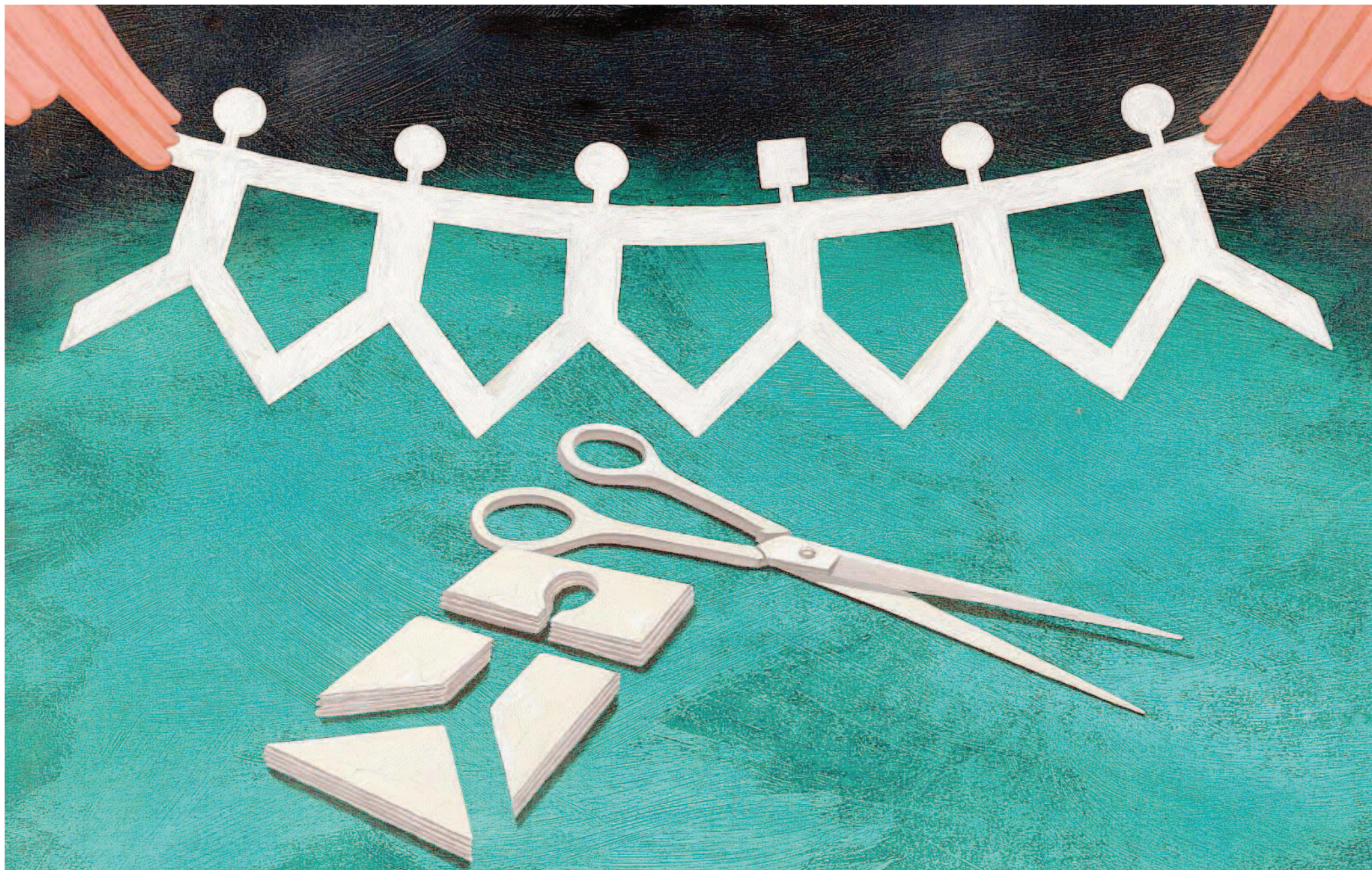


Sano, con gli occhi blu e pochi difetti. Un algoritmo made in California ci consegna il bambino “à la carte”. E l'eugenetica diventa realtà



ELENA DUSI

L'importante è cliccare sulla casella giusta. «Preferisci un bambino con basso rischio di cancro al colon» o «basso rischio di difetti congeniti al cuore»? La scelta del colore degli occhi ha tre opzioni: blu, verde o nero. Sul sesso del bebè i genitori arriveranno già preparati, ma le mirabilie della genetica potrebbero metterli in difficoltà alla domanda seguente: «Preferisci un figlio con una durata della vita lunga», «con l'ammontare minimo di spese mediche nel corso della vita» o «con il numero minimo di giorni passati in ospedale durante la vita»?

Del neonato *à la carte*, grazie alla recente scoperta che il tipo di fibre muscolari è determinato dai geni, è possibile anche decidere in quale sport eccellerà. Un clic alla casella «performance muscolare» sulla scritta «100% sprinter» (con tanto di icona di un corridore) o su quella «atleta di endurance» (l'immagine è un ciclista) ci permetterà di sognarlo campione nella disciplina del cuore. A questo punto non restano che pochi dettagli, come la tolleranza al lattosio, la predisposizione a una forma di cecità (il si-

Il figlio su misura

stema non vieta nemmeno di cliccare “sì”) o la capacità di percepire il sapore amaro.

Benvenuti nel mito dell'eugenetica che diventa realtà (o almeno così reclamizza) nel brevetto US 8543339B2, concesso negli Stati Uniti alla ditta di test genetici “23andMe” di Mountain View, California. La sede del colosso mondiale dei test del Dna è a meno di un chilometro da quella di Google e l'algoritmo informatico che sfrutta il calcolo delle probabilità per arrivare alla formula del bambino perfetto parla anche la lingua dei motori di ricerca. Una delle fondatrici di 23andMe — nonché la persona che del brevetto ha fatto richiesta — è poi Anne Wojcicki: 40 anni ed ex moglie di Sergey Brin, cofondatore del più importante motore di ricerca del mondo.

Il brevetto contiene in prima battuta una serie di domande cui sottoporre i futuri genitori. Poi un algoritmo che, attraverso una batteria di calcoli probabilistici, seleziona quale combinazione, fra gli ovuli e gli spermatozoi a disposizione di una banca dei gameti, si avvicina di più ai sogni di mamma e papà.

SEGUE NELLE PAGINE SUCCESSIVE CON UN'INTERVISTA DI MARIA NOVELLA DE LUCA

VENERDÌ

NATALIA ASPESI

IL PECCATO OLTRE LA FICTION

Per “Le Figaro” “è un'impostura”, per “Le Monde” “un messaggio sulla tolleranza”. Si tratta di una fiction andata in onda l'anno scorso con successo in Francia su “Artè” e che col titolo “Uomini di fede” si può vedere adesso in Italia su Laeffe (digitale 50). È la storia di cinque giovani che forse non per vera vocazione ma per inquietudine di vita, decidono di entrare nel seminario dei Cappuccini per prepararsi al sacerdozio. Immediata la reazione de “L'Avvenire” che con due articoli stronca la storia “per la fredda logica d'oltraggio e di scandalo”. Il giudizio sembra davvero esagerato, se si pensa a quello che la cronaca da tempo racconta: crisi delle vocazioni, lobby gay, lotte di potere in Vaticano, preti pedofili, misteri bancari e peggio. Visto oggi poi, “Uomini di fede”, con i suoi giovani peccatori alla ricerca di Dio, e quel padre Fromenger, ex prete operaio, animato da una fervente responsabilità verso le loro anime e il loro futuro, non sembra proprio tradire la Chiesa secondo Papa Francesco.

Meglio un figlio "con basso rischio di malattie congenite al cuore" o un atleta? Occhi azzurri e capelli biondi o preferite la certezza di una lunga vita? Basta cliccare sulla casella giusta: la società americana "23andMe" ha ottenuto il brevetto informatico per far nascere bambini su misura. Ma gli scienziati insorgono

Il metodo



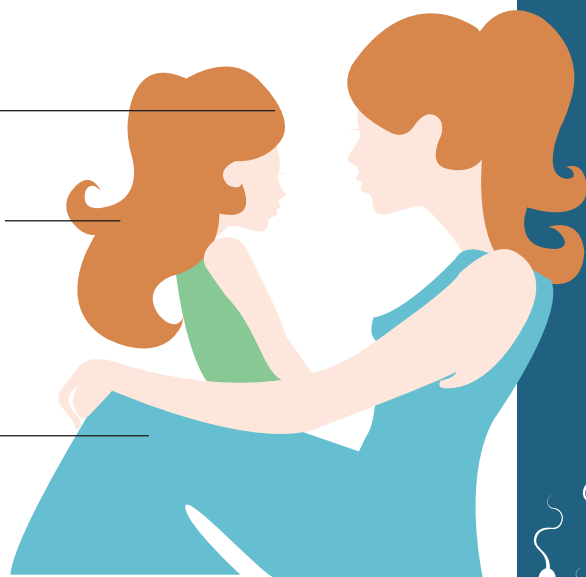
Alcuni geni, se ereditati, determinano alcuni tratti fisici



I geni causano anche la propensione ad alcune malattie. Questo non avviene con certezza, ma con una determinata probabilità. La probabilità, anche se in modo approssimativo, può essere calcolata:



Conoscendo i geni dei genitori, è possibile quantificare le chance che il bimbo li erediti. Al metodo di calcolo elaborato dalla ditta "23andMe" è stato concesso un brevetto negli Usa



Cosa viene offerto ai genitori

I genitori possono scegliere i tratti desiderati in un figlio



Teoricamente è possibile calcolare la probabilità che un certo ovulo e un certo spermatozoo diano un figlio con i tratti desiderati



Se una clinica offre molti donatori di ovuli e spermatozoi, è possibile stilare una classifica



Il futuro genitore sceglierà quello che più si avvicina ai tratti desiderati

Il mercato dei test genetici

6 miliardi il business dei test genetici solo negli Usa

2.886 i tipi di test disponibili nel 2011

1.680 i test che erano disponibili nel 2007

400 mila i clienti di cui 23andMe ha letto il Dna

r.trinchieri@repubblica.it



La formula per il bimbo perfetto

(segue dalla copertina)

L'azienda Usa, "cugina" di Google, seleziona tutte le combinazioni di ovuli e spermatozoi



SU RTV-LAEFFE
Nell'edizione delle 13,50 di RNews (canale 50 del digitale terrestre) il videoreportage sul progetto americano di eugenetica

ELENA DUSI

Di questi genomi la sola 23andMe ne ha 400mila in magazzino. E una vasta banca di ovuli e spermatozoi è quello che in genere offrono le cliniche per la procreazione assistita nei paesi in cui è consentita la fecondazione eterologa: dove uno dei genitori è estraneo alla coppia o dove un single cerca di avere figli con un ovulo o degli spermatozoi donati. È proprio a queste cliniche che 23andMe (dove 23 sta per il numero di cromosomi che ciascun genitore dona al figlio) permetterà di usare il suo

algoritmo brevettato di fresco, prevedibilmente a suon di bigliettoni verdi.

Per il momento l'azienda californiana ha scelto un approccio pubblicitario soft. Martedì scorso sul suo sito è comparso l'annuncio di un nuovo «calcolatore per l'ereditarietà dei tratti familiari» che offre «a te e al tuo partner la possibilità di sapere quali tratti vostro figlio potrebbe ereditare». Ma il titolo sul brevetto approvato lo scorso 24 settembre non lascia dubbi sulle finalità reali: «Selezione del donatore di gameti basata su calcoli genetici». Tra il «sapere» e il «selezionare» il salto è evidentemente enorme. E all'interno del testo del brevetto compare l'elenco delle doman-

de a scelta multipla che rende l'operazione particolarmente aberrante.

Che la scienza non sia del tutto capace di mantenere le promesse che 23andMe offre è poi chiaro agli stessi possessori del brevetto. I quali stanno ben attenti a parlare solo di «possibilità» che il bambino nasca con i tratti prescelti. E che quindi potranno declinare ogni responsabilità qualora il risultato, dopo nove mesi di gravidanza, non sia quello «cliccato». Il metodo — mette le mani avanti l'azienda californiana — offre «un'informazione statistica sulle probabilità che le caratteristiche di interesse compaiano nel bambino in base al genotipo dei donatori dei gameti».

Secondo il colosso di Anne Wojcicki, analizzando il Dna di ogni donatore, è possibile determinare quante chance ci sono che ognuno dei caratteri scelti compaia nel figlio. Mettendo insieme tutti i «punteggi» è possibile stilare una classifica. A quel punto la fecondazione assistita potrà procedere con lo sperma o l'ovulo (a seconda del sesso dell'aspirante genitore) che più si avvicina ai propri desideri, fra quelli disponibili nella banca. Qualora le caratteristiche richieste del bimbo *à la carte* dovessero collidere fra loro, sarà il genitore a stabilire la priorità. Nulla vieta ad esempio di scegliere a tutti i costi un bimbo con gli occhi blu, anche se questo comporta un aumento



L'intervista

Il professore Dalla Piccola: "Una pericolosa deriva etica" "I difetti fanno parte della vita non c'è algoritmo che tenga"

MARIA NOVELLA DE LUCA

«**N**iente da fare, rassegnatevi, l'imperfezione fa parte della vita, non c'è algoritmo che tenga. E continuare a inseguire il sogno di creare un bambino perfetto è una pericolosa deriva etica della nostra società». Non ha dubbi il professor Bruno Dalla Piccola, genetista di chiara fama e oggi direttore scientifico dell'ospedale Bambin Gesù di Roma. Quell'invenzione americana seppure brevettata farà poca strada. E aggiunge: «Troppi medici cattivi maestri...».

Professor Dalla Piccola, crede davvero che non sia possibile selezionare la "salute" dei bimbi in provetta? In parte già questo avviene per alcune malattie genetiche.

«Per pochissime malattie genetiche, bisogna aggiungere, quelle poche che conosciamo. Sa quante sono le patologie rare? Oltre ottomila, e per molte di queste ancora l'origine non è chiara. Si pensa che selezionando gli embrioni si possa avere la certezza di un figlio sano. E non è così...».

Però analizzando i gameti maschili e femminili è possibile tracciare un profilo del bimbo che verrà?

«In minima parte. Ogni coppia di genitori è portatrice di almeno 70 nuove mutazioni genetiche. Quale attendibilità può avere un profilo così? E poi c'è l'ambiente. Che conta moltissimo».

Ci spieghi.

«Oggi sappiamo che ogni individuo ha delle predisposizioni: al diabete, all'obesità, alle patologie cardiovascolari. Ma sappiamo anche che ci si ammala sempre di più per l'esposizione a stili di vita sbagliati. Quindi se anche potessimo creare un bambino senza la tendenza a ingrassare, quello che poi potrebbe rendere obeso è un modo errato di mangiare».

Non le sembra però comprensibile da parte di una coppia di genitori cercare di avere il figlio più sano possibile? E magari anche più bello?

«La mia risposta è che il mondo attuale non accetta l'imperfezione e questo è gravissimo. E la colpa è anche dell'informazione. E di una classe medica che diffonde l'idea

che attraverso la selezione degli embrioni, o come in questo caso addirittura di algoritmi, si possano creare degli esseri senza difetti».

Crede che si tratti di una sorta di eugenetica?

«La deriva è quella. Ma dietro c'è spesso soltanto una grande paura e una informazione errata. Proprio ieri ho incontrato due signore incinte, i cui bambini presentano delle piccole imperfezioni. Piccole ripeto. Ho visto l'angoscia nei loro occhi. Poi abbiamo parlato, e ho spiegato loro la vera entità di quelle imperfezioni. E le due mamme in attesa sono cambiate. Hanno capito che non era una tragedia. E accettato la situazione».

E da cosa deriva, secondo lei, professor Dalla Piccola, questa nostra difficoltà a sostenere anche una piccola diversità?

«Proprio da quello che le dicevo. Dall'idea, veicolata anche da molti medici, che sia possibile oggi attraverso ogni tipo di tecnica, mettere al mondo un figlio senza malattie, senza difetti, magari anche bello e intelligente. Ma purtroppo non è così».

A parte però il desiderio legittimo di avere un bambino sano e normale, forse c'è anche la paura che in un mondo che privilegia la perfezione, gli "imperfetti" siano poi esclusi e emarginati.

«Questa è una deriva triste e pericolosa per la nostra società. Però molto nasce dalla mancanza di chiarezza e da messaggi ingannevoli: si ipotizzano figli perfetti, e nello stesso tempo si fa quasi terrorismo sui genitori, parlando di possibili malattie del bambino che aspettano».

Ma allora oggi che cosa siamo in grado di prevedere?

«Alcune, poche, malattie genetiche. Possiamo vedere la predisposizione ad alcune patologie. Ma ripeto: oggi sappiamo che la condizione di un individuo e ancora di più di un bambino è determinata dall'incrocio della sua specificità con l'ambiente che lo circonda e in cui cresce».

Dunque il figlio perfetto resta un sogno?

«Se pensiamo di selezionarlo prima che nasca sì, più che un sogno è qualcosa di profondamente sbagliato. L'imperfezione fa parte di noi, accettiamola».

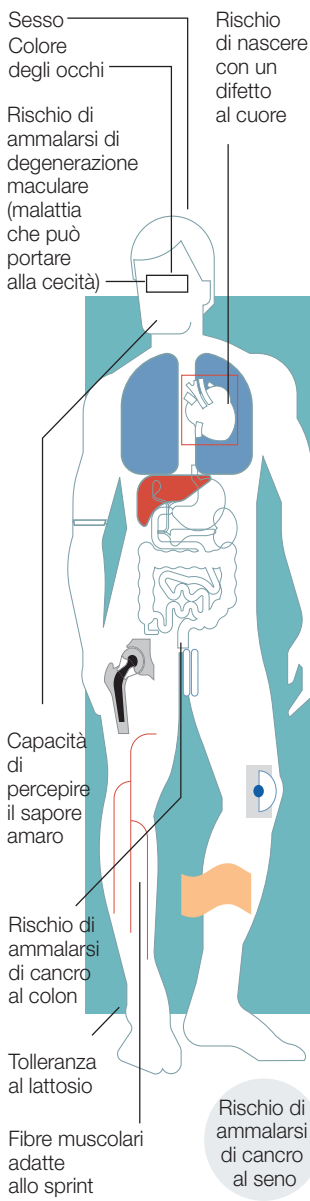
© RIPRODUZIONE RISERVATA

del rischio di una malattia.

Che l'ufficio brevetti americano abbia messo il suo timbro su un metodo così controverso è subito diventato oggetto di scontro. Un editoriale pubblicato su *Genetics in Medicine* (rivista inglese sorella di *Nature*) chiede oggi che la concessione dei brevetti negli Usa sia subordinata a un rispetto più rigoroso dei principi morali (in Europa in parte avviene già). «Nel 1997 — ricordano gli autori, che sono bioeticisti e genetisti delle università di Ghent, Tolosa e Lovanio — Stuart Newman e Jeremy Rifkin chiesero un brevetto su un metodo per creare chimere, metà uomini e metà animali. Chiaramente non volevano generare questi esseri, ma solo farsi rifiutare la richiesta e stabilire un precedente giudiziario che chiudesse per sempre la porta a ipotesi simili. Oggi, non ci sembra che siano questi gli obiettivi dell'azienda in questione».

Quando nel 2012 la 23andMe propose ai suoi clienti un test per prevedere (sempre in termini probabilistici) il rischio di ammalarsi di Parkinson, il suo sito fu sommerso da commenti ostili. L'esame del Dna sugli embrioni oggi è usato abbastanza comunemente per evitare malattie che hanno origini genetiche semplici e ben determinate (come la fibrosi cistica, o molti problemi provocati da una singola mutazione sui cromosomi). Queste diagnosi chiamate "pre-impianto" sono test che nulla hanno a che fare con l'eugenetica, e che per un nascituro possono fare la differenza fra la vita e la morte. Ma tratti più sfumati, determinati dalle interazioni reciproche fra

Fra quali caratteri si può scegliere secondo il metodo brevettato



molti geni (e il Parkinson è fra questi, così come la maggior parte dei caratteri che il nuovo brevetto permette di ordinare *à la carte*) ancora sfuggono alle capacità di previsione degli scienziati.

«Altro che eugenetica. Qui stiamo facendo un genoscopo: l'oroscopo che usa i geni al posto delle stelle», commenta Giuseppe Novelli, fresco rettore dell'università di Tor Vergata a Roma e uno dei più importanti genetisti italiani. Il suo ateneo, in collaborazione con il San Raffaele di Milano, sta sviluppando un algoritmo per quantificare il rischio di malattie del cuore a partire dal Dna (undici geni che, in caso di mutazione, possono far aumentare il rischio di aterosclerosi e infarto), ma includendo anche gli stili di vita: attività fisica, pressione, colesterolo, trigliceridi, obesità addominale, eventualmente diabete. «Il nostro calcolo sarà applicato a persone adulte che rischiano di avere un infarto, non certo alla selezione di embrioni».

Ma sia pur tra mille difficoltà, un software intelligente potrà mai creare l'uomo perfetto? «Non esiste l'uomo perfetto», taglia corto Novelli. «Ognuno di noi è pieno di difetti dal punto di vista genetico. E a questo non si può rimediare. Ammettiamo anche di avere i mezzi per selezionare i figli nel più efficiente dei modi. Ebbene, ogni nuovo embrione porta in sé in media 70 mutazioni rispetto al patrimonio genetico ereditato dai genitori. E fra due persone qualunque esistono 4 milioni di differenze all'interno del Dna. Non c'è algoritmo che possa cancellare queste diversità».

© RIPRODUZIONE RISERVATA