SESSO BIOLOGICO: FACCIAMO CHIAREZZA

In* Homo sapiens *il binarismo sessuale è un dato di fatto, che ha ragioni evolutive molto precise. Che questa distinzione biologica non esaurisca la complessità dell'identità di ciascuno e che i singoli individui, come fenotipi, possano rientrare più o meno bene nella categorizzazione non sposta di una virgola l'argomento: il sesso biologico è una categoria binaria.

GIORGIO VALLORTIGARA

Ho l'impressione che l'odierna discussione attorno al termine "sesso" e suoi correlati sia dovuta a un equivoco di fondo che deriva dal modo in cui viene definita la categoria "sesso". Di cosa parliamo infatti quando parliamo di "sesso"? Di scambio di patrimonio genetico? O di processo di accoppiamento? O di produzione di un nuovo organismo? O di categoria sessuale? O di caratteristica sessuale? Il punto di tutta la discussione, infatti, riguarda la *categoria sessuale* e sulla base di cosa possa essere definita. La categoria sessuale è un concetto che serve per classificare. Possiamo scegliere di fondarlo sulle cellule gametiche oppure sull'assetto cromosomico oppure su quello ormonale eccetera.
Da un punto di vista biologico-evoluzionistico il sesso è evidentemente binario, perché in tutti gli organismi che praticano la riproduzione sessuata (siano questi animali o vegetali) questa avviene per il tramite di cellule di differenti dimensioni, spermi e gameti, per i quali si sviluppano un'anatomia riproduttiva e una serie di funzioni associate alla riproduzione. Non esiste negli esseri umani un terzo (o un quarto, o un quinto...) tipo di cellule sessuali e non esiste alcuno "spettro" di possibilità gametiche: ci sono solo due gameti, cellule uova e spermatozoi.
Parlo esplicitamente di "spettro" anche per confutare alcune tesi apparse persino su riviste scientifiche. Penso per esempio a un articolo (non scientifico però, ma di divulgazione, scritto da una giornalista *freelance*) pubblicato su *Nature* nel 2015 [1], in cui si sosteneva che dal punto di vista biologico i sessi non sarebbero due, ma che vi sarebbe appunto uno spettro, in qualche modo continuo, solo con diverse frequenze statistiche.
Dov'è l'equivoco? Ho l'impressione che le parti in campo parlino di cose diverse. Non c'è dubbio che vi siano solo due tipi di gameti, e che perciò il sesso biologico, gametico, sia binario. Il punto è che si confonde la presenza dei tratti sessuali secondari con la natura del sesso da un punto di vista biologico-evolutivo. Ovviamente a livello fenotipico la categorizzazione può essere problematica, il fatto che possiamo distinguere solo due categorie di sesso biologico, genetico, non implica che i singoli individui fenotipici siano sempre e facilmente assegnabili all'una o all'altra categoria. Ma la presenza di condizioni fenotipiche diverse, *intersex* come adesso sono chiamate, non è in contraddizione con il fatto che il sesso biologico sia binario.

Il binarismo sessuale è un dato di fatto

Ci sono una varietà di condizioni ben note, dalla sindrome di insensibilità agli androgeni (sindrome di Morris), alla sindrome di Klinefelter, alla sindrome di Turner e molte altre, che danno luogo a fenotipi intermedi tra quelli tipicamente maschili e tipicamente femminili. Tutte queste condizioni *intersex* sorgono o come mutazioni da singoli geni o come anomalie cromosomiche a partire da un background genetico che, in assenza di queste variazioni, avrebbe prodotto la presenza di gameti o maschili o femminili.
Capiamoci bene: il lessico biologico qui può sembrare che convogli un giudizio, ma in realtà "anomalie" è solo la descrizione di una condizione inusuale e poco frequente. Si dirà: il fatto che le frequenze di questi fenotipi siano basse non significa che dobbiamo ignorarne l'esistenza o che dobbiamo discriminarle. Certo che no. Nessuno deve essere discriminato sulla base del fatto che presenta una qualche diversità, quale che sia la sua origine ambientale, culturale, biologica... Il nodo della discussione qui è che l'esistenza di individui *intersex* non è un argomento valido per confutare l'idea che il sesso sia binario.
La condizione *intersex* è di solito associata a sterilità. Nei pochi casi in cui non è così la variazione fenotipica è assai modesta. Si

[1] Claire Ainsworth, "Sex redefined", *Nature*, 18 febbraio 2015, *go.nature.com/2SrmaA7*.

potrebbe obiettare, tuttavia, che il fatto che queste variazioni fenotipiche persistono dovrebbe indurci a considerarle come vere e distinte categorie. Ma non è così. Sarebbe ingenuo aspettarsi che queste variazioni – mutazioni e anomalie cromosomiche – dopo un poco non occorrano più perché poco o punto fertili, l'evoluzione biologica non conosce questo genere di immunità all'errore. Gli individui *intersex* esistono, e continueranno a esistere, semplicemente perché vi è la continua reintroduzione di queste mutazioni nella popolazione (o la reintroduzione di anomalie, per varie cause, degli usuali processi di sviluppo). (Da notare infatti che anche quando un allele sia fortemente deleterio la sua frequenza non sarà necessariamente pari a zero, perché può essere costantemente reintrodotto dalle mutazioni).
Il fatto che vi siano individui che posseggono entrambi i tipi di gameti (che in rarissimi casi sono fertili) non sposta di una virgola l'argomento: il sesso biologico è una categoria binaria, anche se i singoli individui, come fenotipi, possono rientrare più o meno bene nella categorizzazione.
Consideriamo un argomento estremo, riferito questa volta all'esistenza di una sola categoria, quella degli esseri umani. Gli esseri umani hanno un cervello. Si potrebbe obiettare: mica vero, ci sono individui che nascono anencefali, mancando dei due emisferi prosencefalici. Dovremmo concluderne che esistono due categorie? Gli esseri umani con cervello e quelli senza cervello? Come sempre, non possiamo discriminare sulla base di una diversità. Quindi non dobbiamo discriminare le persone anencefale. Tuttavia il fatto rimane che gli esseri umani, salvo accidenti, posseggono un prosencefalo.

Le ragioni del binarismo. La teoria di Parker

Mi sembra che molte polemiche discendano dal mancato riconoscimento che le categorizzazioni servono a scopi diversi. Per un biologo evoluzionista, l'aspetto relativo alla riproduzione (differenziale) è cruciale. Su questo si regge l'impianto della teoria dell'evoluzione per selezione naturale (e per selezione sessuale). Perciò l'asimmetria gametica e la considerazione che il sesso sia binario è, dal punto di vista biologico, imprescindibile. Non è però l'unico modo per catalogare il "sesso". Se sono un medico interessato alle varie forme di manifestazione fenotipica dei caratteri sessuali, l'idea di una classificazione binaria mi parrà una camicia di forza troppo stretta, e potrei preferire l'idea dello spettro continuo delle varianti. Se sono un sociologo che si occupa di studi di genere magari avrò bisogno di categorie ancora diverse.
Dal punto di vista biologico-evoluzionistico, comunque, la questione non è tanto la frequenza di occorrenza di queste varianti fenotipiche – può ben essere che in alcuni casi la frequenza di certe varianti *intersex* sia paragonabile a quella, che so, dell'avere i capelli rossi oppure del nascere senza prosencefalo – ma la *significatività* delle categorizzazioni. Ovvero quale sia la natura ultima del sesso, dal punto di vista biologico.
In tutti gli organismi a riproduzione sessuata, la natura ultima del sesso è legata all'asimmetria gametica. Non è il possesso di certi caratteri secondari che definisce l'appartenenza a un sesso (che so, l'avere un pene o delle mammelle: ci sono animali che non hanno un pene e non hanno mammelle) e non è neppure l'assetto cromosomico (nei mammiferi le femmine hanno due cromosomi XX e i maschi un cromosoma X e uno Y, ma in vertebrati diversi da noi mammiferi la situazione è differente, per esempio negli uccelli, in cui i cromosomi sono indicati con le lettere Z e W, i maschi hanno due cromosomi ZZ mentre le femmine hanno un cromosoma Z e uno W). La presenza di due tipi di gameti è la chiave.
Questo stato di cose, che si chiama anisogamia, con la cellula sessuale femminile di dimensioni più grandi e in numero ridotto rispetto alla cellula sessuale maschile, si è affermato da una condizione originaria di isogamia, in cui c'era cioè un solo tipo di gamete.
Le ragioni per cui la riproduzione sessuata si è evoluta, quale sia il suo vantaggio, è ancora oggi oggetto di dibattito tra gli specialisti.
In effetti ci si potrebbe anche chiedere: perché due gameti soltanto? Perché non tre o ventisette? La teoria più convincente l'ha formulata più di quarant'anni fa il biologo evoluzionista Geoff Parker. In una popolazione in cui vi sia isogamia, dove cioè tutti i gameti siano eguali, una mutazione che produca gameti con un po' più di riserve nutritive al loro interno, e perciò mediamente più grandi, conferirà un maggiore successo riproduttivo perché l'embrione neoformato avrà maggiori probabilità di sopravvivenza. Tuttavia in una popolazione in cui vi sia competizione per la produzione di gameti sempre più grandi la comparsa di un mutante che produca invece gameti più piccoli e in maggior numero (il gioco è a somma zero) avrà a sua volta un grande successo riproduttivo, potendosi fondere questi gameti con un gran numero di altri gameti e trasmettendo con i propri geni anche quelli che controllano le dimensioni. Parker ha dimostrato che l'unica condizione matematicamente stabile in questo gioco è quella che conduce alla specializzazione nei due ruoli.

Alla fine, cioè, ne restano solo due: individui che producono gameti grandi (che chiamiamo femmine) e individui che producono gameti piccoli (che chiamiamo maschi). Per questo il sesso biologico nella nostra specie è binario e immutabile.
Dall'asimmetria gametica discendono tutta una serie di altre conseguenze importanti dal punto di vista del comportamento, di tutti gli organismi, essere umano compreso. Non c'è dubbio, infatti, che nella specie umana le varie società e culture tendano a differenziare i maschi e le femmine in modi differenti e in misura differente. Ma il punto fondamentale è che *tutte* le società lo fanno, e la spiegazione più ragionevole di questo fatto è che ciò rifletta, almeno in parte, le diversità biologiche tra maschi e femmine.

Cause ultime e cause prossime

Tutto questo ha a che fare con un tipo fondamentale di domanda che nelle scienze biologiche si riferisce alle cosiddette cause "ultime", ovverosia quale sia la funzione di un tratto o di un comportamento, come contribuisca cioè alla *fitness* (il successo riproduttivo) di un individuo. Ci sono però anche le cause "prossime", ovverosia come quel tratto si sviluppa, attraverso cioè quali meccanismi ormonali, neurali e socio-culturali. Nel caso specifico si tratta di capire quale sia il ruolo delle differenti cause prossime in quella che chiamiamo categoria sessuale a livelli diversi, cioè come "condizione biologica" (gametica, cromosomica, gonadica e fenotipica), come "genere" inteso come la percezione psicologica, interna, della propria identità di genere, e di quella esterna, sociale e culturale, attribuita e associata alla mascolinità e alla femminilità (il cosiddetto "ruolo di genere"), e infine come "orientamento sessuale" cioè nelle preferenze e nell'attrazione sessuale. Il quadro è tutt'altro che chiaro perché, come si può immaginare, a differenza di quanto accade negli studi con i modelli animali, alcuni aspetti socio-culturali sono peculiari della nostra specie, e gli studi possono essere condotti solo con procedure sperimentali non-invasive (notoriamente poco precise e assai variabili).
Penso che si possa dire che c'è un accordo di massima nella comunità scientifica sul fatto che sia l'identità di genere sia l'orientamento sessuale si sviluppano sotto un'influenza di fattori biologici (geni, ormoni ed espressione genica) e ambientali (influenze dei genitori, dei pari, dei modelli sociali eccetera). L'omosessualità, in particolare, è una condizione naturale che osserviamo in una varietà di specie. Se, com'è stato ipotizzato, avesse (o avesse *anche*) una base di tipo genetico, ciò porrebbe un problema dal punto di vista biologico evoluzionistico, non diversamente da tutti quei casi in cui un tratto nel comportamento o un tratto morfologico paiono diminuire la *fitness* del portatore di quel tratto. Ci sono tuttavia ipotesi per spiegare il fenomeno, che sembrano avere qualche supporto empirico. Ad esempio, l'omosessualità maschile potrebbe essere associata a geni che vengano trasmessi dagli affini di sesso femminile che compenserebbero con un maggiore successo riproduttivo quello ridotto (o nullo) dei maschi. Qualche prova a favore di quest'idea è venuta dall'osservazione che i parenti materni di sesso femminile degli uomini omosessuali hanno più figli dei parenti materni di sesso femminile degli uomini eterosessuali.
Tuttavia, i dettagli restano in gran parte da chiarire. Una recente rassegna sistematica degli studi che fanno impiego di tecniche di neuroimaging, ad esempio, afferma quanto segue:

> I nostri risultati suggeriscono che alcune caratteristiche neuroanatomiche, neurofisiologiche e neurometaboliche negli individui transgender assomiglino a quelle del genere da loro esperito nonostante la maggioranza di esse assomigli a quelle del loro sesso natale. Negli individui omosessuali la maggioranza delle caratteristiche assomiglia a quelle della popolazione eterosessuale dello stesso sesso piuttosto che alla popolazione eterosessuale del sesso opposto. Tuttavia, è sempre difficile interpretare i risultati con la tecnica non invasiva di neuroimaging. Data la natura grossolana di queste misurazioni, è possibile che ci siano altre differenze, troppo sottili per essere misurate con gli strumenti disponibili, ma che contribuiscono all'identità di genere e all'orientamento sessuale[2].

Insomma, staremo a vedere: la scienza è un continuo fare e disfare ipotesi, ma, certo, non dobbiamo rifiutare le evidenze scientifiche perché ci paiono scomode o politicamente poco corrette. La scienza è descrittiva, non prescrittiva. Sapere come stanno le cose è comunque sempre un bene, perché ci può consentire di operare, politicamente, giuridicamente e amministrativamente nel modo più consono per ottenere il massimo di felicità (o il minimo di infelicità) per il maggior numero possibile di individui.

[2] Cfr. Alberto Frigerio, Lucia Ballerini, Maria Valdés Hernández, "Structural, Functional, and Metabolic Brain Differences as a Function of Gender Identity or Sexual Orientation: A Systematic Review of the Human Neuroimaging Literature", *Archives of Sexual Behavior*, 2021, *bit.ly/2RMaZ55*. Traduzione mia.