

**Zeitschrift:** Gioventù e sport : rivista d'educazione sportiva della Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

**Herausgeber:** Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

**Band:** 32 (1975)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Ricerca, Allenamento, Gara : complemento didattico della rivista della SFGS per lo sport di competizione

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Il sesso dello sportivo

Hugo Moesch

In occasione di ogni grande competizione sportiva internazionale, la curiosità si anima e fa il giro della stampa. La questione sta nel saper determinare il sesso dei partecipanti alle competizioni. Il controllo relativo, reso obbligatorio da alcune federazioni internazionali e dal Comitato Olimpico internazionale, non concerne tuttavia che le donne. Ciò significa implicitamente che le donne non possono raggiungere che risultati inferiori, nel confronto degli uomini, a prescindere dalla disciplina sportiva, e che bisogna evitare la presenza di uomini nelle medesime categorie. Orbene, la separazione, secondo criteri biologici, di un uomo da una donna comporta la conoscenza di alcuni fenomeni ereditari.

### Caratteristiche citologiche del sesso:

La nostra costituzione e il nostro sviluppo corporeo sono predeterminati sin dalla fecondazione dell'uovo il quale finirà per formare la nostra persona. L'informazione necessaria a questa realizzazione, ossia il materiale ereditario, è immagazzinata in una cellula del nostro corpo, eccezione fatta dei globuli rossi del sangue o emazie. È il nucleo della cellula che contiene in sé tutto il materiale ereditario. In una cellula che non si divide, che non partecipa ad un processo rigenerativo o di crescita, il materiale ereditario è presente nel nucleo sotto forma di **cromatina**. Allorché la cellula si divide, ad esempio in un tessuto in fase di crescita, la cromatina, che è sostanza ereditaria, si condensa sotto forma di bastoncini flessibili, detti **cromosomi**, i quali sono meglio osservabili quando si trovano nella metafase (o fase di spiralizzazione dei cromosomi) della divisione cellulare. La loro composizione, in ultima analisi, è la seguente (1):

Acido desossiribonucleico (DNA):	28%
Acido ribonucleico (RNA):	5%
Proteine (principalmente istoni)	67%

La specie umana possiede normalmente 46 cromosomi, suddivisi in due serie, di cui: 23 provengono dal padre e gli altri 23 dalla madre. Si avranno quindi 2 cromosomi geneticamente rassomiglianti, se non morfologicamente identici. Tuttavia, i cromosomi determinanti il sesso dell'individuo fanno eccezione.

Ciascuno ha quindi 22 paia di cromosomi omologhi, chiamati autosomi, ed inoltre un paio di cromosomi sessuali. Un cromosomo ha una lunghezza variante da 1,5 a 10  $\mu$  nel momento della mitosi o cariocinesi (divisione cellulare). Presso la donna, i due cromosomi sessuali si rassomigliano, per cui si dirà che essa ha la formula cromosomica XX. Presso l'uomo, detti cromosomi sessuali non sono omologhi (o corrispondenti). Uno di essi è molto più piccolo dell'altro e presenta una forma diversa, che assomiglia grosso modo a una Y. Dell'uomo si dirà dunque che ha una formula cromosomica XY (vedi fig. 1).

Allorché la mitosi è terminata, di modo che la cellula non è più in fase di divisione, i cromosomi scompaiono per ricostruire il nucleo cellulare.

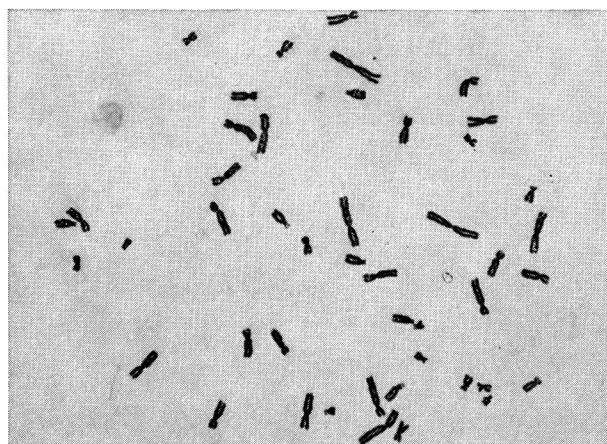


Fig. 1: Gruppo di cromosomi di una persona normale di sesso maschile, come si presenta in una cellula.

### Il corpuscolo di Barr

Verso il 1949, M. Barr constatò che nelle cellule di persone di sesso femminile i nuclei presentavano una macchia, detta **cromatina** (dal nome della sostanza caratteristica presente nel nucleo che si distingue per la sua varia colorabilità), mentre i nuclei di cellule di persone di sesso maschile non ne avevano. La macchia o cromatina venne perciò chiamata **corpuscolo di Barr** (2).

È quindi possibile distinguere gli uomini dalle donne, esaminando semplicemente i nuclei delle cellule di un qualsiasi tessuto appartenente all'uno o all'altro sesso. Se i corpuscoli di Barr saranno regolarmente presenti, si potrà affermare di trovarsi normalmente alla presenza di una persona femminile. Occorre tuttavia rilevare che i corpuscoli di Barr non si vedono, non si riscontrano, in tutte le cellule. Infatti, secondo la preparazione e la situazione metabolica momentanea della cellula, le cromatine non risultano visibili che dal 20 all'80% delle cellule esaminate (vedi fig. 2).

I tessuti che si presentano particolarmente bene per la succennata determinazione sono: la mucosa orale, le radici dei capelli, la mucosa vaginale e il sangue venoso periferico.

In quest'ultimo caso, non si cercano i corpuscoli di Barr, bensì piuttosto un'evaginazione del nucleo, che si presenta sotto forma di bastoncino di tamburo. Queste «bacchette di tamburo» non si vedono che nei leucociti (o globuli bianchi) neutrofili, a nucleo polimorfo. Esse appaiono in misura dell'1 al 5% nelle cellule esaminate, poiché, per essere visibili, le evaginazioni devono essere proiettate «di profilo» fuori del nucleo, ciò che non è sempre possibile (vedi fig. 3).

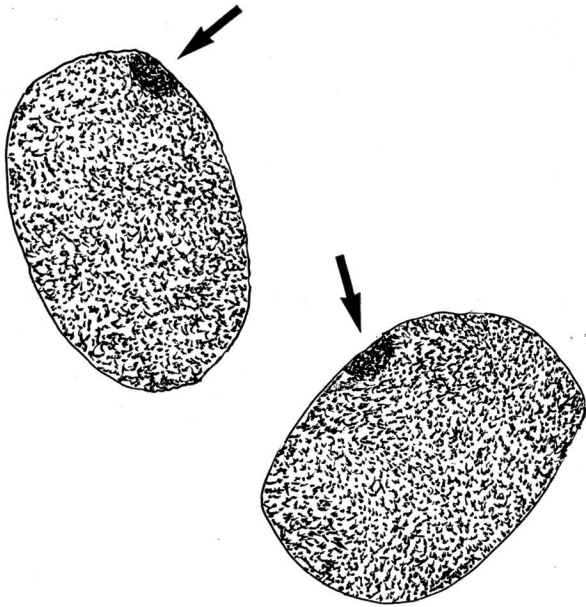


Fig. 2: Schemi di due nuclei col loro corpuscolo di Barr (vedi le frecce).

### Cariotipo

Quando si tratta di esaminare l'insieme dei cromosomi di una persona, si fa un cariotipo, procedendo nel seguente modo: si mettono i globuli bianchi tolti dal sangue della persona in esame in una coltura, dove essi si mettono a proliferare, sinché non si ferma il processo divisorio nel suo momento più propizio, ossia nella metafase, quando i cromosomi sono meglio visibili. Grazie ad una tecnica di laboratorio molto elaborata, è allora possibile contare ed esaminare individualmente i cromosomi (vedi fig. 4).

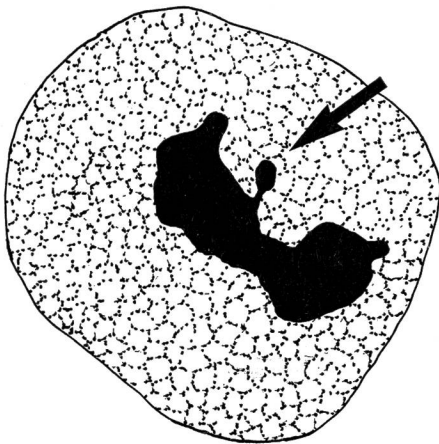


Fig. 3: Schema di un leucocito neutrofilo con la protuberanza del nucleo a forma di «bacchetta di tamburo», caratteristica delle cellule di persone di sesso femminile.

### Metodi d'esame

Il metodo più diretto ed anche il più logico consiste nel procedere ad un esame ginecologico, anche perché si tratta di sapere se gli organi esterni e interni sono contemporaneamente presenti e funzionali.

Se tutte le caratteristiche proprie al sesso apparente sono presenti, non si dà luogo a procedere, ossia a spingere l'esame in profondità. Nel caso contrario, una prova complementare s'impone e consiste nell'esame del cariotipo della persona in oggetto, ossia si contano e si analizzano i suoi cromosomi. L'esame completo presenta dunque due aspetti assolutamente complementari e indissociabili.

Si può anche sostituire all'esame col metodo del cariotipo, costoso e di lunga procedura, la ricerca attraverso la cromatina sessuale (o corpuscolo di Barr o fenomeno delle «bacchette di tamburo»).

### Prescrizioni attuali

In occasione dei Giochi Olimpici di Monaco del 1972, le prescrizioni relative alla determinazione del sesso vennero unificate e adattate alle conoscenze cliniche nuove. Esse vennero in seguito adottate anche dalla maggior parte delle federazioni internazionali delle diverse discipline sportive. Una determinante del sesso comprende la ricerca della cromatina sessuale o corpuscolo di Barr. Se detto corpuscolo è presente, la persona esaminata viene considerata di sesso femminile. In linea di principio, viene eseguito simultaneamente un test fluorescente per scoprire la presenza di un cromosomo Y. Il test è tuttavia lungo da eseguire, relativamente laborioso e poco specifico. Perciò, quando i due esami citati non sono concludenti, si procede ad un cariotipo (3).

### Pratica

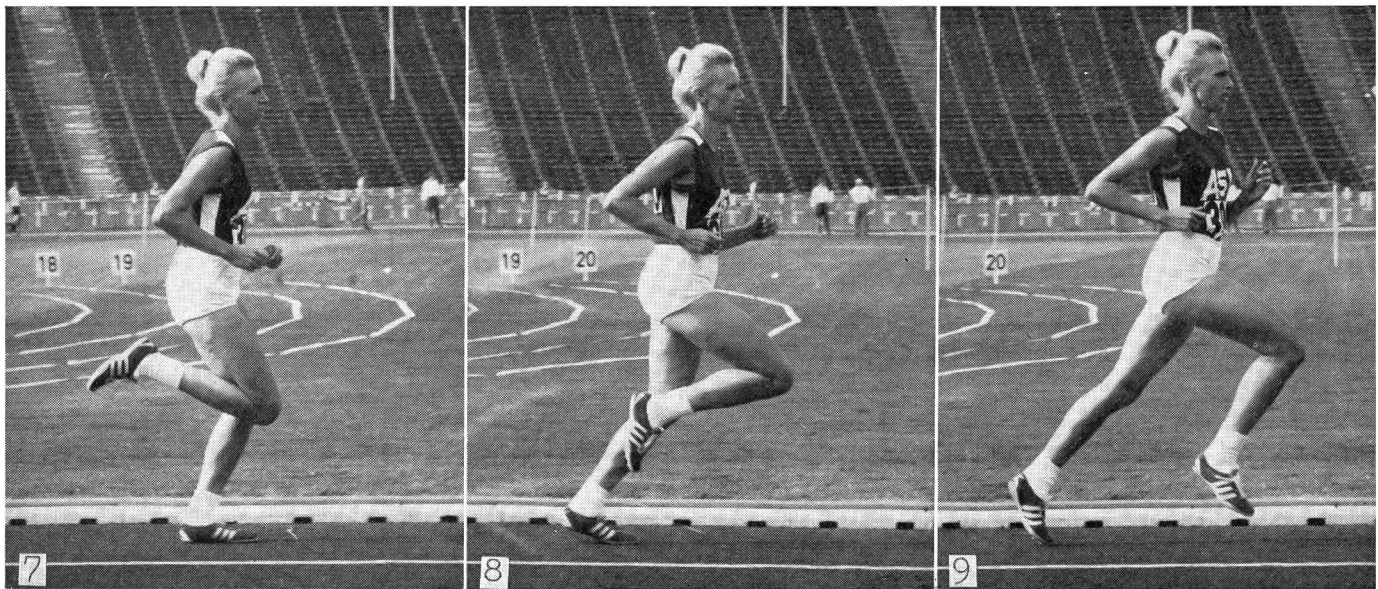
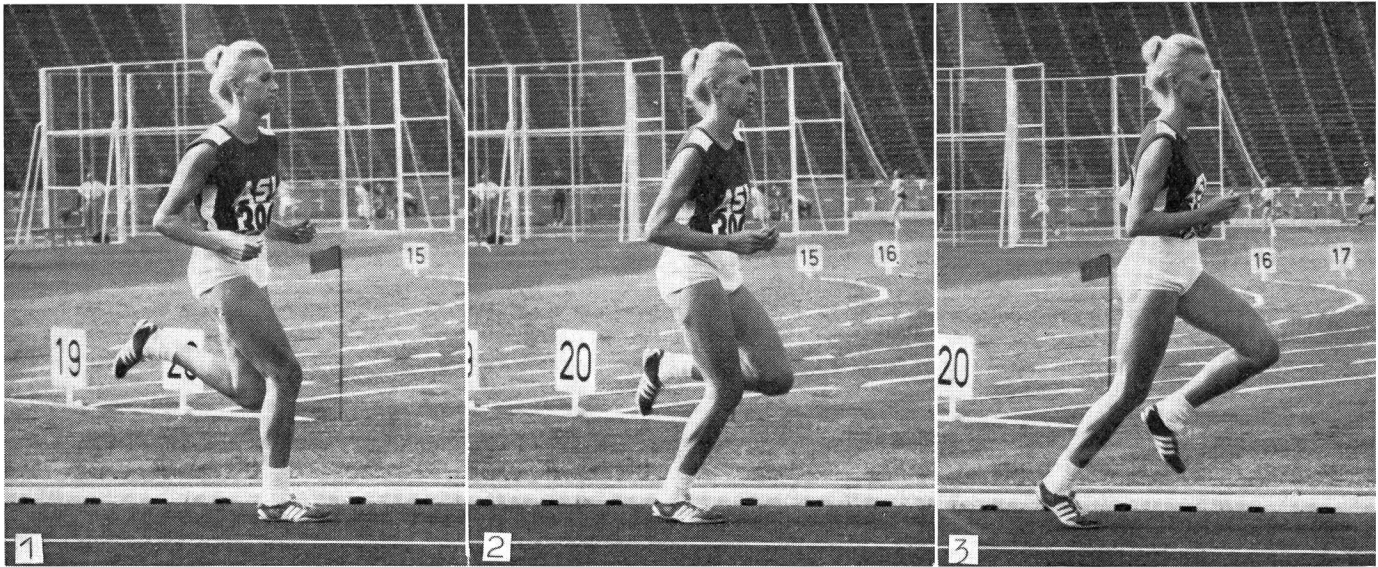
Come si procede in realtà nella determinazione del sesso prima di una competizione? Ci si limita a prelevare, sulla persona sottoposta all'esame, un capello con la sua radice (o bulbo). L'altro metodo consiste nel raschiare la mucosa orale nell'interno della bocca con una spatola di legno. Nel primo caso, si esaminano le cellule in divisione della radice del capello, e, nel secondo caso, le cellule della mucosa orale ottenute mediante il prelievo con la spatola. In fin dei conti, si tratta semplicemente di un esame citologico rapido e poco costoso. Ad eccezione dei paesi socialisti, non vien mai praticato un esame ginecologico. Simile determinazione del «sesso sportivo» è unica, poiché l'atleta riceve un'attestazione del risultato dell'esame subito.

### Alterazioni possibili (4)

Può capitare che la formula cromosomica di una persona sia aberrante. Si possono infatti trovare due grandi categorie d'aberrazioni cromosomiche:

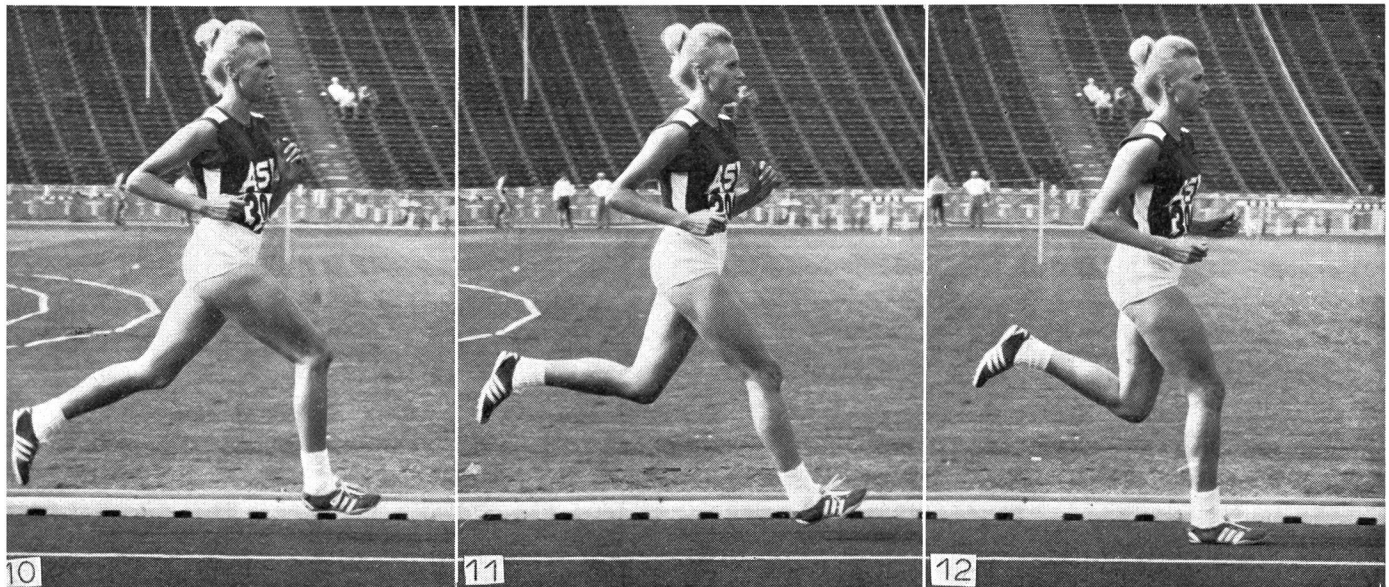
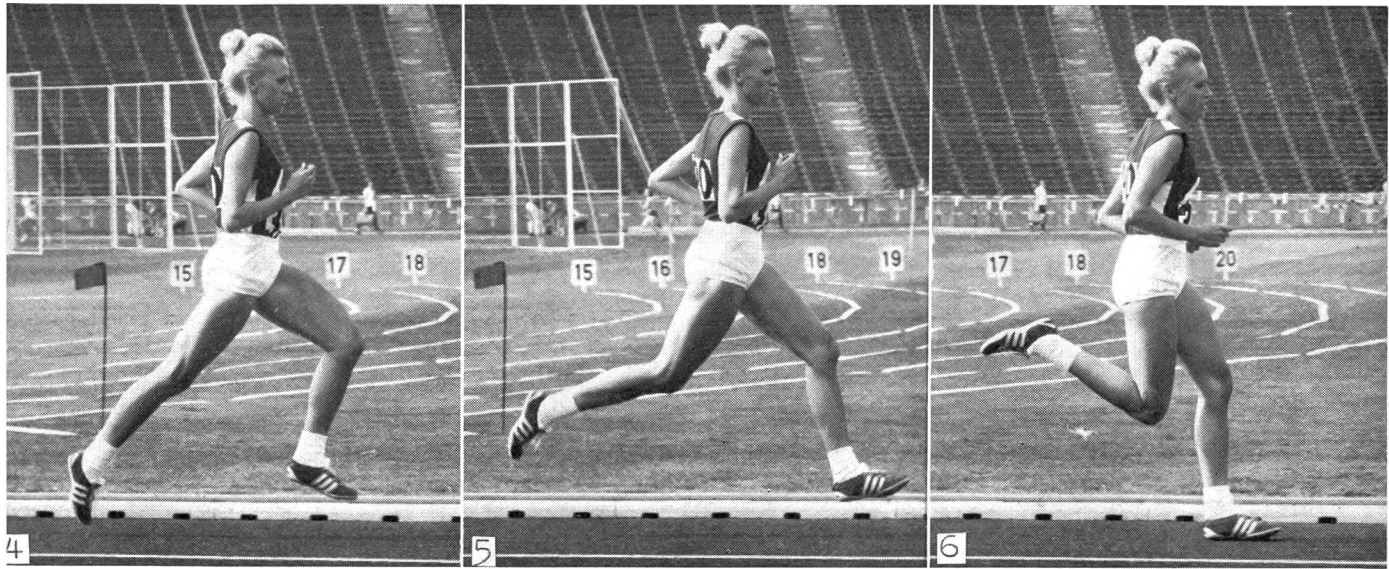
- quando il numero cromosomico o la struttura dell'uno e dell'altro dei cromosomi non sono normali;
- quando la persona sottoposta ad un esame non possiede la medesima «dotazione cromosomica» a seconda della parte del corpo dove vennero prelevate le cellule. Queste persone vengono chiamate «mosaiche» o a mosaico.

Continua a pag. 36



## **Armonia della corsa – anche delle mezzofondiste**





È risaputo: lo scopo del buon stile di corsa è il risparmio di forze in quei punti che non servono al procedere. Qualsiasi movimento superfluo e dispendioso di una qualsiasi parte del corpo, siano essi braccia, gambe, tronco o addirittura la testa, deve essere eliminato.

«Con il minimo impiego di forza raggiungere la maggior prestazione», questa l'irrefutabile legge dell'economia. Questo è visibile chiaramente nella fotosequenza che illustra la corsa della tedesca Christa Merten durante un 1500 m. I suoi movimenti equilibrati sono appariscenti, si potrebbe parlare di vera e propria «melodia del movimento».

La sua posizione è eretta, la testa «fiera». L'impegno attivo delle braccia e delle spalle ridotto al minimo evita azioni di disturbo sulla colonna vertebrale. Le braccia sono portate, l'estensione della gamba d'appoggio è chiaramente ben fatta. L'appoggio del piede avviene sul bordo esterno a circa metà della pianta del piede.

Ogni essere sano può correre. In bello stile, correre in modo armonico ed economico: questa è un'arte. Christa Merten dimostra di possederla.

Fotosequenza: Elfriede Nett  
Testo: Arnold Gautschi

Continua da pag. 33

**Aberrazioni cromosomiche:**

Le sole aberrazioni che c'interessano nel nostro caso so-

no quelle concernenti i cromosomi sessuali. Ecco un prospetto che riassume i principali casi possibili:

Numero cromosomico	Formula cromosomica	Tipo	Fenotipo	Numero corpuscoli di Barr	Fertilità	Frequenza	Apparizioni (dipende dall'età della madre)
46	XX	normale	femminile	1	normale	1	—
46	XY	normale	maschile	0	normale	1	—
45	XO	Sindrome di Turner	femminile	0	non fertile	1/3500 nascite femminili	no
47	XXY	Sindrome Klinefelter	maschile	1	non fertile	1/600 nascite maschili	si
47	XYY	«super-maschio»	maschile	0	fertile	1/2000 nascite maschili	no
47	XXX	«super-femmina»	femminile	2	deficienze poco espresse; possono talvolta figliare	1/4000 nascite femminili	si
48	XXYY	Sindrome «doppia Y»	maschile	1	assomiglia molto al tipo XYY; diventano rapidamente non fertili	molto rare	?
48	XXXY	—	maschile	2	non fertile	molto rare	?
48	XXXX	Sindrome di Carr	femminile	3	non fertile	molto rare	?
49	XXXXY	Sindrome di Blatch	maschile	3	non fertile	molto rare	?
49	XXXXX	Sindrome di Kesaree	femminile	4	?	molto rare	?

Nella maggior parte dei casi citati, la vitalità è molto ridotta e spesso aggravata da una debolezza più o meno forte. I tre soli casi che presentino qualche interesse nel quadro del nostro assunto sono quelli concernenti: la **sindrome di Klinefelter** (formula cromosomica XXY), il **cariotipo XXX superfemmina**, e infine ancora il **cariotipo XYY supermaschio**.

**Sindrome di Klinefelter**

Gli individui contrassegnati dal cariotipo XXY hanno le caratteristiche seguenti:

- pilosità debole o assente
- testicoli molto ridotti, con organi genitali completamente maschili
- gambe generalmente molto lunghe, muscolatura di tipo maschile
- assenza di spermatogenesi
- sviluppo parziale dei seni
- escrezione aumentata di gonadotropine
- spesso incontrano grandi difficoltà d'apprendimento della lettura e della scrittura.

Tutti i sintomi suddetti possono essere più o meno apparenti a seconda dei rischi di sviluppo della persona (fig. 5). Supponiamo ora che un individuo di questo tipo subisca l'esame voluto dal Comitato olimpico internazionale. Verrà costatata la presenza di un corpuscolo di Barr nei nuclei cellulari. La persona verrà dunque dichiarata di sesso femminile e dovrà partecipare alle gare delle discipline femminili, mentre che il suo sviluppo corporeo è indubbiamente maschile. Praticamente codesta confusione potrebbe essere evitata volontariamente, quando quel soggetto conoscesse la sua aberrazione cromosomica, soprattutto perché l'aspetto esterno vestito maschera molto bene la realtà.

Le persone di cariotipo XXYY assomigliano moltissimo alle persone affette dalla Sindrome di Klinefelter.

**Tipo superfemmina**

Le persone aventi un cariotipo XXX sono in genere corporalmente inapparenti, ma hanno spesso un quoziente d'intelligenza inferiore alla media. L'esame citologico rivela due corpuscoli di Barr in ogni nucleo. I nati da donne con

triplo cromosoma X hanno sempre un numero cromosomico normale. Dal punto di vista sportivo, queste donne, non spiccano assolutamente dal lotto delle concorrenti, in rapporto alle quali non hanno vantaggio alcuno. Codeste persone, pur presentando due corpuscoli di Barr, non fanno parte né delle categorie sospette, né di quelle normali, secondo l'attuale regolamentazione.

**Tipo supermaschio**

Gli individui con cariotipo XYY posseggono quindi un cromosoma a Y di troppo. Si tratta di maschi, sempre esageratamente alti (180-227 cm), spesso mentalmente leggermente ritardati. Una parte degli individui di questo tipo presentano difficoltà di socializzazione e son detti aggressivi. In effetti, questo criterio di classificazione è assai vago. La maggioranza delle persone di questo tipo, nonostante la loro intelligenza depressa, s'integra normalmente nella vita quotidiana, senza che vi si segnali. Le loro cellule non presentano alcun corpuscolo di Barr; sono quindi simili, da

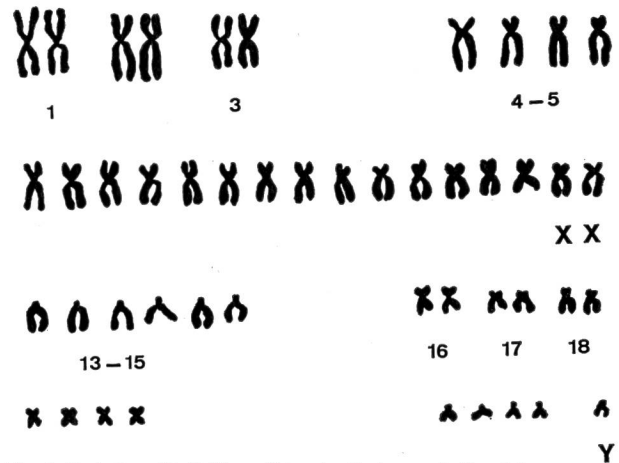


Fig. 5: Cariotipo d'individuo affetto da Sindrome di Klinefelter.

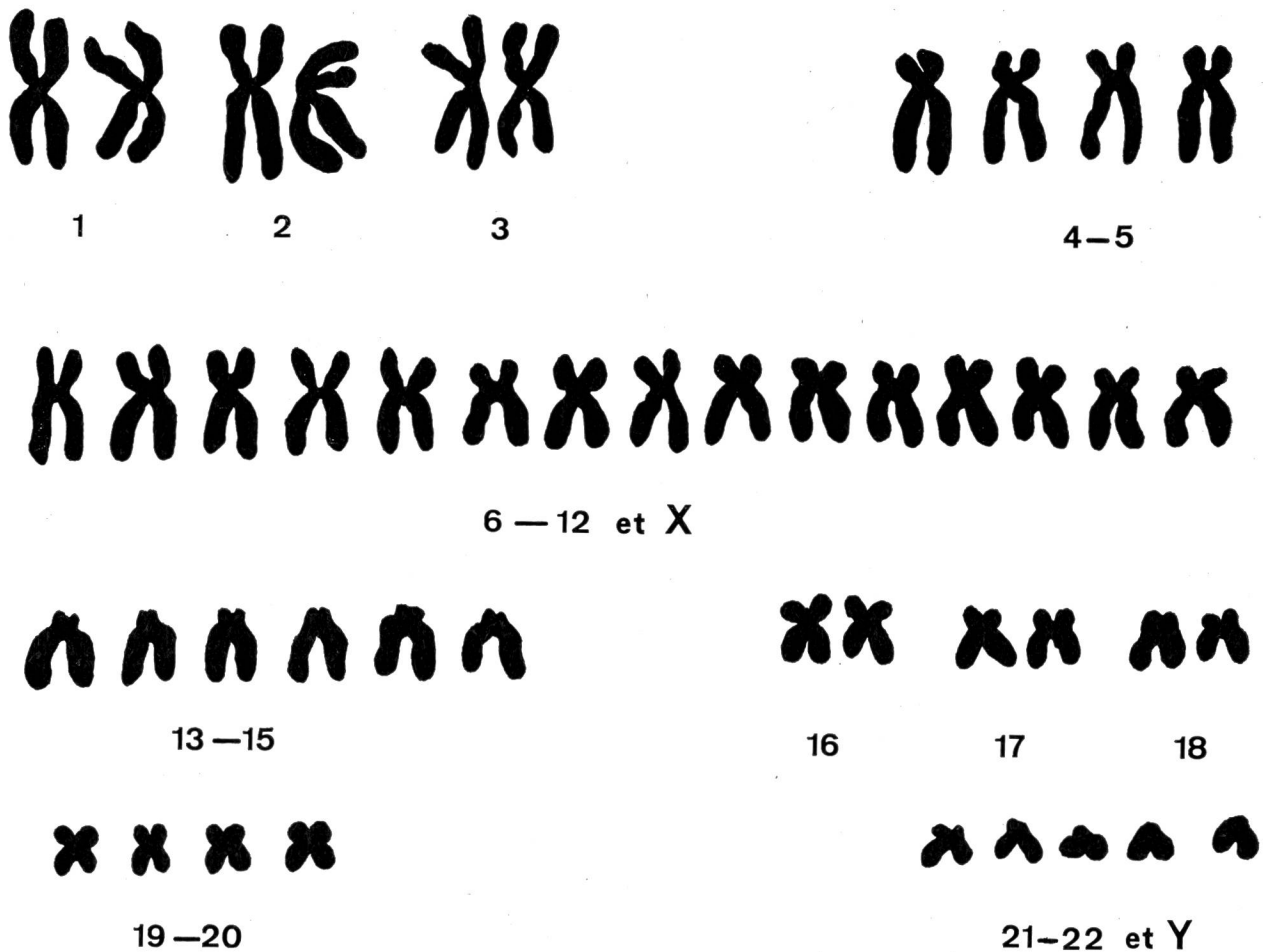


Fig. 4: Cariotipo normale di una persona maschile dopo montaggio. Le cifre indicano i numeri convenzionali dei cromosomi.

questo punto di vista, agli individui maschi normali. La loro grande statura conferisce loro un netto vantaggio in molte discipline sportive (pallacanestro, pallavolo, canottaggio, ecc.).

### Tipo a mosaico

Gli individui «mosaici» sono molto più rari di quelli che presentano aberrazioni cromosomiche sessuali. Possono venire da una doppia fecondazione, per mezzo di due spermatozoi, di un ovulo femminile, il quale in seguito rimane vitale e si sviluppa. Un'altra possibilità può essere il risultato di un accidente della divisione cellulare, intervenuto molto presto nel corso dello sviluppo, allorché l'embrione non è ancor formato che di alcune cellule.

Tuttavia, se l'embrione si sviluppa, può determinare in seguito un individuo composto dall'unione di due (o anche di tre) sorta di cellule. Ne verrà quindi una persona che ha contemporaneamente dei tessuti di tipo cromosomico XX e altri di tipo XY.

Gli individui di questo tipo vengono chiamati **ermafroditi veri**. La loro apparenza corporea è determinata dalla situazione ormonale momentanea nel corso dello sviluppo embrionale e durante la prima infanzia. Gli organi sessuali possono presentare tutti gli stadi intermedi possibili fra uno sviluppo normale maschile e uno sviluppo normale femminile. Quando gli organi interni ed esterni di un tipo o dell'altro sono funzionali, si può tendere di ristabilire, per via chirurgica, una situazione compromessa, togliendo ad esempio i testicoli a un tipo femminile. Sfortunatamente, una correzione favorevole di questo tipo non è che raramente possibile. Se si applica il test del corpuscolo di Barr a una persona del tipo mosaico citato, si giunge sempre allo stesso risultato: il corpuscolo di Barr è presente, per lo meno in alcuni tessuti. La persona in esame sarà sempre classificata fra le femmine, anche a dispetto della sua apparenza corporea.

Allorché il fenotipo (o complesso dei caratteri visibili di un individuo) è intermedio, o se non è funzionale, a causa della non-concordanza degli organi genitali interni ed esterni, risulta impossibile assegnare la persona colpita da tale anomalia all'una o all'altra categoria.

Nel caso in cui lo sviluppo muscolare corrisponde alla formula XY (maschile), ma i tessuti controllati (mucosa orale, capelli) sono del tipo XX, la persona verrà classificata, con suo stesso vantaggio sportivo, fra le donne. Nel caso diametralmente opposto, si vedrà una persona «sportivamente di tipo femminile» concorrere con i signori uomini!... In tutte le situazioni di carattere intermedio, una separazione soddisfacente non sarà mai possibile!

### Disgenesi delle gonadi

Può inoltre capitare che il gioco cromosomico sia normale, che lo sviluppo sessuale non avvenga comunque in modo corretto. Infatti, lo sviluppo dei caratteri sessuali primari e secondari può effettivamente subire delle metamorfosi nel corso dello sviluppo dell'organismo. Una deficienza, ereditaria (5) o meno, e che si esprime con l'assenza di una enzima della sintesi di un ormone importante, può sempre manifestarsi. Ne risulta il non-funzionamento di una parte del metabolismo degli ormoni responsabili dello sviluppo delle ghiandole e degli organi sessuali. In un dato tipo di deficienza, l'ormone testosterone non si è prodotto. Cosicché, un individuo di tipo cromosomico XY, quindi maschio, potrà subire, nel corso dello sviluppo, una deviazione detta femminilizzazione. Esteriormente, quest'individuo sarà femmina, anche se privo di utero e di ovidotto.

In altri casi, e precisamente quando l'ormone responsabile della repressione dello sviluppo dell'ovidotto è assente, si manifesterà, alla fine, la presenza sia dell'utero, sia dell'ovidotto, oltre gli organi esterni maschili apparentemente normali. La fertilità, per altro, non è sempre garantita.

Allo stato attuale delle ricerche, si conoscono non meno di sette disgenesi delle gonadi.

Quando si applica il test del corpuscolo di Barr a individui, nei quali fu o è operante una disgenesi delle gonadi, il risultato ottenuto sarà sempre negativo. In effetti, la formula cromosomica loro è prettamente maschile, ossia del tipo XY.

Alla stregua degli attuali controlli, individui del genere saranno a giusto titolo assimilati agli uomini, quindi, conseguentemente, eliminati dalle competizioni femminili. Citiamo tuttavia che la femminilizzazione può essere, in questo genere d'anomalia, molto variabile, anche se sovente bene espressa o manifesta. Si immaginino quindi con facilità quali e quanti potrebbero essere i possibili abusi, in materia di determinazione del sesso.

### Conclusione

Ci si può rendere facilmente conto che gli esami del sesso, attualmente realizzati in vista delle grandi competizioni sportive, vengono fatti sovente per un fine contrario. Effettivamente, nella maggior parte dei casi, questi esami non servono che a classificare fra le donne delle persone il cui fenotipo (o complesso dei caratteri visibili di un individuo) è chiaramente di natura maschile.

Altri esami simultanei potrebbero rendere la determinazione meglio efficace, utilizzando la rivelazione del cromosoma Y nel nucleo in seguito alla sua colorazione per mezzo delle opportune sostanze coloranti, etebrina o quinacrina. Anche l'esame del cariotipo completo è pure augurabile.

Purtroppo codesti esami non sono mai realizzabili in vista di una competizione sportiva, sia perché di lunga durata, sia per il loro costo molto elevato, sia a causa dell'occupazione per scopi più urgenti del personale specializzato necessario.

Ci si chiede inoltre: che fine faranno i casi di fenotipi intermedi? Secondo quali criteri decisionali saranno giudicati gli eventuali casi?

Se ne deduce che la migliore e netta soluzione possibile consiste nell'eliminare dalle competizioni sportive internazionali tutti gli individui che non presentano in una volta un fenotipo e un cariotipo normali. In caso contrario, si corre il rischio di assistere alla ricerca sistematica di tipologie aberranti e proficue per le rispettive reputazioni sportive nazionali.

Traduzione: Ma. Gi.

### Bibliografia:

- (1) **Sonnenbichler, J.:**  
Zur Struktur und Funktion der Chromosomen. Naturwissenschaften 61, 317-324 (1974).
- (2) **Barr, M.L. Bertram, E.G.:**  
A morphological distinction between neurones of the male and female, and the behaviour of the nucleolar satellite during accelerated nucleoprotein synthesis. Nature 163, 676 (1949).
- (3) Jeux de la XXe Olympiade, Munich 1972. Guide à l'usage du personnel médical, pp. 190-194.
- (4) **Joergensen, G. Eberle, P.:**  
Intersexualität und Sport. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1972.
- (5) **Mc Kusick, V.A.:**  
Mendelian inheritance in man: Catalogs of autosomal dominant, autosomal recessive, and X-linked phenotypes. John Hopkins Press, Baltimore 1971.
- (6) **Caspersson, T., Zech, L., Hohansson, C.:**  
Differential binding of alkylating fluorochromes in human chromosomes. Exp. Cell Res. 60, 315 (1970).