Donna, sport e allenamento

Tiziano Marini

L'uomo e la donna non differiscono unicamente l'uno dall'altro per i loro caratteri sessuali primari e secondari, ma anche per quanto riguarda le loro grandezze anatomiche, fisiologiche e costituzionali.

L'aumento rapido delle prestazioni femminili, che si è prodotto in questi ultimi decenni, mette in evidenza come una parte della differenza legata al sesso è da mettere sul conto dell'influenza della tradizione.

Misurate sulla base dei record del mondo nelle discipline oggettivamente confrontabili, le prestazioni delle donne sono tra il 6,4 e il 10,7% inferiori a quelle degli uomini in funzione della distanza; tra il 7,7 e il 16,4% inferiori a quelle degli uomini nell'atletica.

La conoscenza dei fattori costituzionali, anatomici e fisiologici è particolarmente importante per comprendere le cause delle differenze di prestazione.

Le differenze anatomo-fisiologiche più significative in funzione al sesso riguardano:

- a) le differenze di costituzione
- b) il tessuto adiposo e muscolare
- c) le grandezze cardiovascolari
- d) la funzione respiratoria e la fornitura d'ossigeno
- e) il metabolismo di base
- f) la termoregolazione

a) Le differenze di costituzione

- In media le donne sono più piccole (10-15 cm) e più leggere (10-20 kg) degli uomini.

- La minore statura della donna è dovuta alla sua maturazione ossea più rapida e, quindi, all'ossificazione più precoce delle sue cartilagini di coniugazione.
- Le femmine hanno, dalla nascita e malgrado un peso inferiore, in media uno sviluppo osseo in anticipo di due settimane su quello dei maschi. Questo anticipo aumenta negli anni successivi ed arriva a due anni nel momento della pubertà.
- La causa sembra essere dovuta al maggior sviluppo e alla maggiore attività secretoria delle ovaie femminili nella fase prepuberale confrontata a quella dei testicoli maschili.
- La produzione di basse quantità di estrogeni durante la fase di sviluppo prepuberale del sesso femminile sembra determinare, contemporaneamente, una maturazione scheletrica più rapida e l'inizio della pubertà più precoce.
- Lo scheletro femminile è, in media, più leggero di quello maschile del 25%. Tipicamente, la donna presenta un'accentuazione del tronco, l'uomo un'accentuazione delle estremità.
- Nella donna esiste, tra il braccio e l'avambraccio, un angolo articolare a forma di X ed un'iperestensibilità.

Parametro	Maschi	Femmine
Statura in piedi	174,10	163,84
Statura da seduti	90,79	85,75
Altezza del trocantere	88,09	82,37
Apertura arti superiori	177,67	163,70
Perimetro xifoide medio	77	80
Diametro bi-trocanterico	33,5	33,5
Diametro bi-deltoideo	45	41,5

Fonte: Indagine statistica francese del 1969 (Creff, Canu)

Tabella 1
Differenze di alcuni parametri maschi / femmine

b) Tessuto adiposo e muscolatura

- La donna possiede, nei suoi depositi di grasso (sottocutanei), 1,75 volte più grasso dell'uomo. La percentuale di grasso in rapporto al peso totale corporeo è nella donna del 28,2% contro il 18,2% dell'uomo; quindi la donna possiede una percentuale di grasso superiore del 10% di quella dell'uomo.
- A causa delle maggiori riserve di grasso e dello scheletro più leggero, le donne dispongono di una densità corporea più bassa (1,05 g/cm² contro 1,07 g/cm² dell'uomo).
- L'abbassamento del centro di gravità e l'allungamento del tronco permettono una posizione di nuoto più favorevole, oltre agli arti più corti rispetto all'uomo.
- In valore relativo (rapportato al peso corporeo), la parte della muscolatura rappresenta il 35,8% nelle donne non allenate, contro il 41,8% negli uomini non allenati. In valore assoluto, la donna dispone di 23 kg di massa muscolare, contro 35 kg dell'uomo.
- Non esiste differenza legata al sesso per quanto riguarda la ripartizione delle fibre muscolari. La proporzione delle fibre rapide e lente è quasi la stessa nei due sessi (Costill, 1976).
- In funzione dei gruppi muscolari, la forza della donna rappresenta dal 54 all'80% della forza dell'uomo.
- I gruppi muscolari, che possiedono una funzione essenzialmente dinamica, presentano differenze legate al sesso, mentre i muscoli statici sono identici nei due sessi per quanto riguarda la loro allenabilità e la loro capacità di adattamento.
- La causa delle differenze di sviluppo e dell'allenabilità della muscolatura nell'uomo e nella donna è da attribuire all'aumentata produzione dell'ormone sessuale maschile (testosterone) nell'uomo, ormone che possiede un effetto anabolizzante.

c) La funzione cardio-respiratoria e la fornitura di ossigeno

- In generale, si può dire che le vie respiratorie come le narici, la trachea e i bronchi sono meno sviluppati nelle donne, così come i polmoni hanno minore peso e dimensioni inferiori a quelle dell'uomo.
- Le caratteristiche polmonari della donna sono inferiori a quelle dell'uomo sia in valori assoluti sia in valori relativi.
- Le donne sono svantaggiate rispetto agli uomini anche sul piano del prelevamento dell'ossigeno e della sua utilizzazione periferica: il prelevamento d'ossigeno è ridotto a causa della minor massa e della meno buona capillarizzazione nella donna non allenata.

Parametro	Femmine	Maschi
Peso del cuore (assoluto)	250-300 g	300-350 g
Peso del cuore (relativo)	4,8 g/kg	5,7 g/kg
Volume cardiaco (assoluto)	500-600 ml	600-800 ml
Volume cardiaco (relativo)	9,5-10 ml/kg	11-12 ml/kg
Volume d'eiezione sistolica (riposo)	40-50 ml	70 ml
Volume d'eiezione sistolica (sforzo)	70-90 ml	120 ml
Debito cardiaco (riposo)	3-5 litri	4-6 litri
Debito cardiaco (sforzo massimo)	12-14 litri	20 litri
Frequenza cardiaca (riposo)	70 / minuto	60 / minuto

Tabella 2
 Grandezze cardiovascolari
 Caratteristiche cardiache della donna confrontate a quelle dell'uomo
 (valori medi di soggetti non allenati, tratti dalla letteratura)

Parametro	Femmine	Maschi
Capacità polmonare totale	4.5-5.0 litri	6.7-7.0 litri
Capacità vitale	3.5-4.0 litri	4.5-5.0 litri
Tipo di respirazione (a riposo)	toracica	addominale
Frequenza respiratoria	14-18 / min	12-16 / min
Volume corrente	350-450 ml	450-550 ml
Debito respiratorio / minuto (assoluto)	90 l/min	110 l/min
Debito respiratorio / minuto (relativo)	1,5 l/kg	1,6 l/kg
Debito limite	110 l/min	160 l/min

Tabella 3
 Caratteristiche polmonari

- La capacità del metabolismo aerobico è minore nella donna a causa del suo più basso numero di mitocondri e della loro più piccola dimensione: Hoppeler et coll. (1973) hanno osservato nell'uomo 1,44 volte più mitocondri nei muscoli scheletrici rispetto alla donna; d'altra parte, il rapporto tra le superfici mitocondriali era di 1,35 : 1.
- La donna possiede un consumo massimale d'ossigeno di 2000 ($\pm$ 200) ml/min (in valore assoluto) e di 32-40 ml/kg/min; nell'uomo, questi stessi valori sono rispettivamente di 3300 ($\pm$ 200) ml/min e di 40-45 ml/kg/min (Hollmann-Hettiner, 1980).

d) Il metabolismo di base

- La donna possiede un metabolismo di base inferiore di circa il 10% a quello dell'uomo.
- Sono due le cause di questo abbassamento di metabolismo rispetto all'uomo:
  1. l'aumento dello strato di tessuto adiposo sottocutaneo migliora l'isolamento e diminuisce la perdita di calore
  2. le differenze di proporzione esistenti tra muscoli e grasso
- Sembra che gli androgeni steroidei esercitino una stimolazione specifica supplementare sul metabolismo di base e ciò potrà contribuire a spiegare il suo aumento nell'uomo (Tanner, 1962).

e) La termoregolazione

- Nella donna, la tolleranza al calore è minore che nell'uomo e anche la possibilità di termoregolazione è meno sviluppata.
- In generale, le donne reagiscono meno favorevolmente agli stimoli termici, e le loro capacità di prestazione sono più rapidamente limitate più rapidamente da un sovraccarico termico.
- Nei due sessi, la temperatura corporea massimale tollerata è la stessa, ma le donne raggiungono questo limite a una temperatura esterna più bassa.
- Le donne dispongono di meno ghiandole sudoripare e presentano, per un livello relativo di sforzo, un tasso di sudorazione più basso che negli uomini. La secrezione di sudore è più tardiva nella donna che nell'uomo per una stessa aggressione termica.
- Le donne sembrano tollerare meno bene degli uomini le perdite d'acqua legate alla sudorazione, poiché in loro sopraggiunge uno stato di esaurimento già per un minimo grado di disidratazione (Israel, 1979).

1. La capacità di prestazione nella donna

1. *La resistenza*

- La donna presenta una più debole capacità assoluta di prestazione nella resistenza rispetto all'uomo a causa dei più bassi valori delle grandezze cardiovascolari.
- La capacità di prestazione di resistenza nella donna è inferiore di circa il 10% a quella dell'uomo.
- La donna ha una maggiore capacità funzionale di utilizzo degli acidi grassi liberi; ciò la favorisce nelle distanze lunghe ed ultra-lunghe.
- La donna non tollera molto bene gli esercizi aerobici, invece presenta una grande capacità di prestazione anaerobica; tuttavia, le prestazioni assolute delle donne in questo settore sono inferiori a quelle degli uomini.
- Aumenta il numero di donne che presenta turbe mestruali (amenorrea) con il miglioramento della capacità di prestazione nella resistenza.
- L'apparizione dell'amenorrea dipende dalla diminuzione della percentuale di massa grassa legata all'allenamento: quando il contenuto di grasso scende al di sotto del 12,11% la donna vede scomparire le sue mestruazioni.

b) *La forza*

- I ragazzi e le ragazze presentano poche differenze per quanto riguarda la forza massimale fino all'età di 12 anni.
- Con la pubertà e la spinta ormonale specifica di ciascun sesso, queste differenze si accentuano considerevolmente. All'inizio dell'età adulta la forza massimale delle donne raggiunge i 2/3 di quella degli uomini.
- Le donne sono significativamente inferiori agli uomini in tutte le capacità di forza (massimale, veloce, resistente). Il loro ritardo è maggiore per la forza massimale, minore per la forza di sprint.
- Se si tiene conto del peso corporeo, la differenza di forza massimale tra uomini e donne si riduce in media del 20% (Hollmann-Hettinger, 1980).
- La maggiore composizione in tessuti grassi in confronto al peso corporeo nelle donne determina un rapporto carico-forza (peso-potenza) meno favorevole e ciò contribuisce alle differenze di forza tra i due sessi.

c) La velocità

- La donna ottiene risultati meno buoni dell'uomo nella velocità, ciclica ed aciclica.
- La differenza nella prestazione assoluta della donna è da mettere sul conto delle grandezze dipendenti dalla forza, e non sulle componenti coordinative della velocità: i tempi di reazione e la frequenza dei movimenti sono simili nell'uomo e nella donna.
- La velocità, come la forza, nella donna è limitata anzitutto dalla sua debole percentuale di testosterone.

d) La mobilità articolare

- A causa della più bassa densità dei tessuti nella donna, l'apparato legamentoso e muscolare è più elastico e più stirabile di quello dell'uomo.
- Le donne dispongono di una più grande ampiezza di movimento nella maggior parte delle articolazioni (Israel, 1979).
- La mobilità articolare della donna è influenzata positivamente da differenti fattori:
  - capacità di rilassamento muscolare (migliore e più rapida di quello dell'uomo),
  - La forma ad X delle ossa degli arti,
  - La colonna lombare relativamente più lunga.

e) La capacità di coordinazione

- La coordinazione della donna è maggiore dove la forza non gioca un ruolo significativo, come ad esempio nella coordinazione fine (mani).
- Complessivamente, le capacità di coordinazione sembrano sviluppate in modo identico nei due sessi, così pure la loro allenabilità (Hollmann-Hettinger, 1980).

2. Attività fisica, sport e mestruazioni

L'apparizione delle prime regole dipende dallo sviluppo della massa grassa. Le prime mestruazioni sopraggiungono generalmente quando la percentuale di massa grassa della giovane ragazza raggiunge il 17% del suo peso corporeo. Se questo 17% è raggiunto ad un'età precoce, l'apparizione delle mestruazioni è precoce; altrimenti l'apparizione può essere ritardata di 3-4 anni.

Il ciclo mestruale dura in media 28 giorni, mentre l'ovulazione si produce abitualmente al 14° giorno. Il ciclo può essere suddiviso in:

- fase delle mestruazioni	1° - 4° giorno
- fase post-mestruale	5° - 11° giorno
- fase intermestruale	12° - 22° giorno
- fase premenstruale	23° - 28° giorno

Nella maggior parte delle donne, il periodo ottimale per le prestazioni è la fase post-mestruale e ciò è spiegato dall'aumento del tasso di estrogeni e dall'attivazione parallela della ghiandola surrenale che libera una maggiore quantità di noradrenalina.

La fase intermestruale è considerata come la fase pertinente per la valutazione delle capacità di prestazione (purtroppo il periodo attorno all'ovulazione può portare a certe perturbazioni).

La fase premenstruale (sotto l'influenza del progesterone) e, in particolare, i giorni immediatamente prima delle mestruazioni è considerata come una fase di minore prestazione.

Durante le mestruazioni stesse, circa il 70% delle donne raggiunge la stessa prestazione o perfino la migliora; nel 30% delle donne si ritrova una diminuzione della prestazione, anche se minima. La diminuzione delle prestazioni si ritrova soprattutto nella resistenza.

Nelle sportive allenate le mestruazioni non esercitano un'influenza sulla prestazione motoria, poiché sono stati superati numerosi record mondiali nelle più svariate discipline in tutti gli stadi del ciclo mestruale. L'influenza dello sport stesso, sullo svolgimento delle mestruazioni, dipende dal tipo d'allenamento, dalla sua intensità e dal grado di abitudine all'attività fisica.

Nelle sportive che praticano un'attività di resistenza, ad alto livello, con un volume ed intensità elevati, si può constatare una modificazione della regolazione funzionale che sfocia contemporaneamente in irregolarità mestruali, le quali tuttavia restano sempre irreversibili.

3. Attività fisica, sport e gravidanza

L'inizio di una gravidanza non costringe all'arresto immediato di un allenamento sportivo.

Nel caso di uno stato di salute senza problemi e sotto rigoroso controllo medico, il proseguimento dell'allenamento abituale e perfino la partecipazione ad una competizione è possibile fino al 3° mese di gravidanza (Kovacs, 1973).

Sono da evitare esercizi di forza e di pressione, così come gli sport di contatto, i giochi e le competizioni dove i carichi non sono prevedibili.

Fase del ciclo	Carico globale di allenamento
Mestruale	Medio
Post-mestruale	Elevato
Ovulatoria	Medio
Post-ovulatoria	Elevato
Pre-mestruale	Scarso

Tabella 4

Struttura generale di un mesociclo, impostato tenendo conto delle fasi del ciclo mestruale (Lisitskaja 1982)

4. Cambiamenti morfologico-funzionali prodotti dalla gravidanza nell'organismo femminile

- a) Incremento della quantità di sangue in circolo, prevalentemente attraverso il plasma.
- b) Neoformazione di capillari, aumento della permeabilità della rete capillare e dell'intensità della circolazione sanguigna capillare.
- c) Aumento della capacità di prestazione fisica a metà della gravidanza, incremento della formazione di ormoni tireotropi e adrenocorticotropi.
- d) Aumento del volume respiratorio, della ventilazione polmonare e alveolare.
- e) Accumulo di proteine.

5. Indicazioni pratiche

Gli sport più indicati per le donne incinte sono il jogging, il nuoto e la bicicletta.

Lo sforzo deve essere adattato, in ciascun mese della gravidanza, alla modificazione delle capacità fisiologiche.

Si è potuto constatare che lo sport, praticato in quantità adeguata, non esercita alcuna influenza negativa sulla gravidanza e sullo svolgimento del parto.

6. Effetti positivi dell'attività sportiva sulla gravidanza

- Maggiore senso di benessere.
- Minor ipertensione.
- Miglior controllo della glicemia.
- Travaglio di minor durata e con miglior tolleranza al dolore.
- Minore incidenza di lacerazioni perineali di terzo grado.
- Minor incidenza di parti operativi.

Bibliografia di riferimento

1. Amedeo M.R., Rosate A., *Menopausa, esercizio fisico e alimentazione*, Sport & Medicina, Edi.Ermes, Milano, XVIII, 2001, 6,52-56.
2. Arcelli E., Podio G., Galluccio A., *Prestazione di resistenza e ciclo mestruale*, SdS Rivista di cultura sportiva, Coni, Roma, X, 1991, 21, 30-34.
3. Artal R., *Mamme e atlete*, Sport & Medicina, Edi.Ermes, Milano, XXI, 2004, 2,21-29.
4. Bellone F. et al., *Ciclo mestruale e controllo della fertilità nell'atleta*, Medicina dello sport, FMSI, Edizioni Minerva Medica, Torino, vol. 43, 1990, 1, 33-40.
5. Bonen A., Keizer H.A., *Un ciclo normale solo apparentemente*, Sport & Medicina, Edi.Ermes, Milano, II, 1985, 2,24-38.
6. Bosco C., *La preparazione fisica nella pallavolo*, Società Stampa Sportiva, Roma, 1988.
7. Cerretelli P. et al., *La donna e lo sport. Aspetti fisiologici generali*, Medicina dello sport, FMSI, Edizioni Minerva Medica, Torino, vol. 44, 1992, 1,39-44.
8. Costa A., Fogliani A.M., *Dipendenza del campo e femminilità nella donna sportiva*, Medicina dello sport, FMSI, Edizioni Minerva Medica, Torino, vol. 38, 1985, 4, 277-281.
9. Creff A.-F., Caru M.-F., *La femme et le sport*, Masson, Paris, 1982.
10. Ey W., Daly J., *Ciclo mestruale e allenamento*, Nuova Atletica, Udine, XXII, 1995, 130, 11-14.
11. Faina M. Marini C., *La donna atleta*, SdS Rivista di cultura sportiva, Coni, Roma, XVII, 1998, 14, 2-6.
12. Fox E.L., Bowers R.W., Foss M.L., *Le basi fisiologiche dell'educazione fisica e dello sport*, Il Pensiero Scientifico Editore, Roma, 1995.

13. Gertsch P., Rodriguez M., *Disponibilità alla prestazione della donna in corso di ciclo mestruale*, Medicina dello sport, Edizioni Minerva Medica, FMSI, Torino, vol. 33, 1980, 2,165-168.
14. Loco J., *L'influenza dell'allenamento sul peso, la forza muscolare e la composizione organica in donne sovrappeso*, Coaching and Sport Science Journal, Società Stampa Sportiva, Roma, 1996, 4, 72-76.
15. Lubich T. et al., *L'attività sportiva in stato di gravidanza*, Medicina dello sport, FMSI, Edizioni Minerva Medica, Torino, vol. 44, 1992, 1, 45-84.
16. Madelenat P., Proust A., Crequat J., *Être femme et sportive*, Doin Editeur, Paris, 1991.
17. Marzorati M., Marconi C., *Donne e sport*, Sport & Medicina, Edi.Ermes, Milano, XII, 1995, 5,49-52.
18. Nadori L., *Sesso debole?*, SdS Rivista di cultura sportiva, Coni, Roma, VII, 1988, 14, 7-14.
19. Oglesby C.A. et al., *Le sport et la femme, du mythe à la réalité*, Éditions Vigot, Paris, 1982.
20. Romano P., D'Andrea L., D'Andrea A., Panetta V., *Essere donna nello sport: quanti svantaggi, con qualche vantaggio?* Medicina dello sport, Edizioni Minerva Medica, Torino, vol. 59, 2006, 3, 365-370.
21. Salvini A., *Identità femminile e sport*, La Nuova Italia Editrice, Firenze, 1982.
22. Shalika L., *Ciclo mestruale e capacità di prestazione nelle atlete*, SdS Rivista di cultura sportiva, Coni, Roma, XX, 2001, 52,22-28.
23. Shangold A., Warren P., *Ginecologia dello sport*, C.I.C. Edizioni, Roma, 1998.
24. Sileo F., *Senza regole (donna e mestruazioni)*, Sport & Medicina, Edi.Ermes, Milano, IX, 1992, 5,35-38.
25. Teitz C.C., *La donna atleta*, CIC Edizioni Internazionali, Roma, 1998.
26. Teja A., *Educazione fisica al femminile*, Società Stampa Sportiva, Roma, 1995.
27. Toderini D. et al., *Gonadotropine e sforzo nel sesso femminile*, Medicina dello sport, FMSI, Edizioni Minerva Medica, Torino, vol. 46, 1993, suppl. al n. 4, 33-44.