



Dispense per la scuola

Istituto Superiore di Sanità

Presidente: Enrico Garaci

Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma

Tel. +39-0649901

Fax +39-0649387118

[www.iss.it](http://www.iss.it)

**Aspetti biologici e di salute della differenza di genere. Incontro con gli studenti di scuole medie superiori** raccoglie i contenuti delle relazioni svolte durante il seminario omonimo organizzato presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) il 26 marzo 2009, in occasione della XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica e replicato il 24 aprile 2009, sempre presso l'ISS, in occasione del Festival Scienza 3 del terzo Municipio di Roma. Lo scopo dell'evento riportato in questa pubblicazione è stato illustrare ai ragazzi delle scuole superiori considerazioni inerenti il ruolo degli aspetti biologici, ambientali e sociali nella determinazione del comportamento in relazione alla differenza di genere; l'impatto dei contaminanti chimici sulla salute e i rischi connessi con la loro diffusione con riferimento all'età e al genere; la promozione della salute sessuale e riproduttiva. La dispensa si conclude con una riflessione sul ruolo dei giovani nella diffusione di sapere e sulle potenzialità e opportunità che la divulgazione di conoscenza e consapevolezza effettuata attraverso un processo che parte dai giovani in formazione verso gli adulti può rivestire in un contesto sociale moderno.

Le **Dispense per la scuola** condensano conoscenze scientifiche aggiornate e spunti di riflessione legati ad attività di ricerca dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) insieme a punti di vista innovativi sulla didattica. Destinatari, i docenti di istituti di istruzione secondaria di scuole secondarie, ma anche studenti con già un buon profitto in materie scientifiche. Scopo, essere strumenti di aggiornamento. La collana ricalca e valorizza finalità e struttura delle pubblicazioni, già disponibili online sul sito dell'ISS e realizzate a partire dal 2001 grazie al contributo della Legge 6/2000 per la diffusione della cultura scientifica.



ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ  
Istituto Superiore di Sanità

Dispense per la scuola

09/1

Aspetti biologici e di salute della differenza di genere

Dispense per la scuola 09/1



## Aspetti biologici e di salute della differenza di genere Incontro con gli studenti di scuole medie superiori

Roma, 26 marzo e 24 aprile 2009

XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica

ATTI

a cura di

Maria Cristina Barbaro e Laura Radiciotti

**ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ**

**Aspetti biologici e di salute della differenza di genere  
Incontro con gli studenti di scuole medie superiori**

Roma, 26 marzo e 24 aprile 2009

XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica

Atti

a cura di

Maria Cristina Barbaro e Laura Radiciotti

*Settore Attività Editoriali - Servizio Informatico, Documentazione,  
Biblioteca ed Attività Editoriali*

**Dispense per la scuola  
09/1**

Istituto Superiore di Sanità

**Aspetti biologici e di salute della differenza di genere. Incontro con gli studenti di scuole medie superiori. Roma, 26 marzo e 24 aprile 2009. XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica. Atti.**

A cura di Maria Cristina Barbaro e Laura Radiciotti

2009 vi, 33 p., Dispense per la scuola 09/1

La pubblicazione riporta i contenuti delle relazioni svolte durante il seminario omonimo organizzato presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) il 26 marzo 2009, in occasione della XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica e replicato il 24 aprile 2009, sempre presso l'ISS, in occasione del Festival Scienza 3 del terzo Municipio di Roma. Lo scopo dell'evento è stato illustrare ai ragazzi interrogativi inerenti il ruolo degli aspetti biologici, ambientali e sociali nella determinazione del comportamento in relazione alla differenza di genere; l'impatto dei contaminanti chimici sulla salute e i rischi connessi con la loro diffusione con riferimento all'età e al genere; la promozione della salute sessuale e riproduttiva. La pubblicazione si conclude con una riflessione sul ruolo dei giovani nella diffusione di sapere e sulle potenzialità che la divulgazione di conoscenza e consapevolezza effettuata attraverso un processo che parte dai giovani in formazione verso gli adulti può rivestire in un contesto sociale moderno.

*Parole chiave:* differenza di genere, sostanze chimiche, promozione della salute, educazione.

**Biological and health aspects of gender differences. Meeting high school students. Rome March 26th and April 24th 2009. XIX Science Week. Proceedings.**

Edited by Maria Cristina Barbaro and Laura Radiciotti

2009, vi, 33 p., Dispense per la scuola 09/1 [in Italian].

This publication collects the lectures presented during the seminar "Biological and health aspects of gender differences. Meeting high school students" held at the Italian National Institute of Health (ISS) the 26 of March 2009, during the XIX Science Week promoted by the Ministry of Education, University and Research (MIUR). The event has been repeated on 24 of April 2009, again at ISS, during the Science Festival organized by city of Rome III district. The aim of this happening was to introduce gender differences to students: how biological, social and environmental aspects contribute to gender differences in behaviour; the effect of chemical contaminants on health related with age and gender; sexual and reproductive health promotion. Lastly the publication concludes with a challenge to young students of school age: they might be able to teach adults about healthy and unhealthy lifestyles.

*Key words:* gender differences, chemical contaminants, health promotion, education.

*Comitato editoriale:* Cecilia Bedetti (coordinatrice), Maria Cristina Barbaro, Gemma Calamandrei, Paola De Castro, Piergiorgio Zuccaro (Istituto Superiore di Sanità), Milena Bandiera (Università Roma Tre), Silvia Giannella (Liceo Virgilio, Roma)

*Redazione:* Giovanna Morini, Laura Radiciotti e Maria Cristina Barbaro, Servizio Informatico, Documentazione, Biblioteca ed Attività Editoriali (SIDBAE), ISS

*Illustrazioni e progetto grafico:* Cosimo Marino Curianò, SIDBAE, ISS

La dispensa è stata realizzata nell'ambito delle iniziative promosse dalla Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, a cui l'ISS aderisce dal 1995.

Citare questo documento come segue:

Barbaro MC, Radiciotti L (Ed.). *Aspetti biologici e di salute della differenza di genere. Incontro con gli studenti di scuole medie superiori. Roma, 26 marzo e 24 aprile 2009. XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica. Atti.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009. (Dispense per la scuola 09/1)

---

La responsabilità dei dati scientifici e tecnici nonché dell'apparato iconografico è dei singoli autori.

© 2009 Istituto Superiore di Sanità (Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma)

## INDICE

|  |      |     |
|--|------|-----|
| L'Istituto Superiore di Sanità si presenta   | pag. | iii |
| L'Istituto Superiore di Sanità incontra la scuola<br>sul tema della differenza di genere. Un'introduzione<br><i>Maria Cristina Barbaro</i> | pag. | v   |
| Il sesso del cervello: come si diventa femmine o maschi<br><i>Gemma Calamandrei</i>  | pag. | 1   |
| La promozione della salute sessuale e riproduttiva<br><i>Serena Donati</i>   | pag. | 12  |
| Femmina, maschio e contaminanti chimici: rischi differenti?<br><i>Alberto Mantovani e Francesca Baldi</i>                                  | pag. | 23  |
| Agli studenti il compito di educare gli adulti?<br><i>Michele Grandolfo</i>  | pag. | 30  |



## L'Istituto Superiore di Sanità si presenta

L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) è il più importante ente di ricerca per la salute pubblica in Italia. Il suo compito è dare risposte a problemi sanitari rilevanti per il Paese con l'obiettivo principale di contribuire allo sviluppo e alla tutela delle condizioni di salute della popolazione. Organo tecnico-scientifico del Servizio Sanitario Nazionale, esso è organizzato in:

- sette Dipartimenti: Ambiente e connessa prevenzione primaria; Biologia cellulare e neuroscienze; Ematologia, oncologia e medicina molecolare; Farmaco; Malattie infettive, parassitarie ed immunomediate; Sanità pubblica veterinaria e sicurezza alimentare; Tecnologie e salute;
- otto Centri nazionali: AIDS per la patogenesi e vaccini contro HIV/AIDS; Epidemiologia, sorveglianza e promozione della salute; Malattie rare; Organismo di valutazione ed accreditamento; Ricerca e valutazione dei prodotti immunobiologici; Sangue; Sostanze chimiche; Trapianti;
- due Servizi tecnico-scientifici: Biologico e per la gestione della sperimentazione animale; Informatico, documentazione, biblioteca ed attività editoriali.

Dette denominazioni danno un'idea dell'ampia gamma di temi dei quali l'ISS si occupa svolgendo attività molto diverse: ricerca, sperimentazione, sorveglianza, controllo, consulenza, documentazione e formazione. La tipologia dell'intervento varia, infatti, in base allo specifico problema affrontato e al grado delle conoscenze disponibili in merito. Per chiarirne le ragioni si riportano di seguito alcuni esempi.

Nel campo delle patologie, le cui cause e meccanismi che le producono non siano ancora sufficientemente chiariti e, di conseguenza, siano carenti terapie efficaci, come avviene ad esempio per alcune forme di tumore e per molte malattie del sistema nervoso, l'Istituto promuove ricerche volte all'acquisizione di conoscenze di base e alla sperimentazione di strategie terapeutiche mirate.

Per altre aree di patologie per le quali i rimedi sono sufficientemente sviluppati, ad esempio per molte malattie infettive, l'Istituto promuove programmi di azione mirati al monitoraggio dei vari tipi di intervento, ad esempio la valutazione di campagne di vaccinazione.

Nella prevenzione di molte malattie la valutazione degli effetti nocivi conseguenti all'esposizione a svariati agenti fisici e chimici ambientali rappresenta un aspetto chiave. In questo ambito l'attività svolta dall'ISS è anche consultiva: fornisce in specifiche commissioni valutazioni approfondite e aggiornate agli organismi, che hanno le responsabilità a livello europeo e nazionale di decidere gli opportuni provvedimenti volti a eliminarne o a ridurre la presenza. Un altro esempio della molteplicità di intervento riguarda le attività di controllo delle nuove sostanze chimiche immesse nell'ambiente: l'Istituto ne valuta le caratteristiche per identificare i vari tipi di rischi e definire i modi più efficaci per abbatterli.

Alla prevenzione l'ISS dedica un particolare interesse e impegno anche attraverso la formazione e l'informazione, sia su problemi che riguardano tutta la popolazione (corretti stili di vita, screening), sia attraverso iniziative indirizzate a particolari gruppi o a determinate situazioni di rischio. Una descrizione completa della struttura e dell'attività dell'ISS è disponibile online all'indirizzo (<http://www.iss.it>).

In questa stessa collana è stato pubblicato un interessante contributo sulla storia dell'Istituto a firma di Giorgio Bignami "Fondazione e sviluppo dell'Istituto Superiore di Sanità" nel volume "L'Istituto Superiore di Sanità e la tutela della salute. Roma, 26 marzo e 9 aprile 2001", disponibile online all'indirizzo: <http://www.iss.it/binary/publ/cont/30.1231840884.pdf>



# **L'ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ INCONTRA LA SCUOLA SUL TEMA DELLA DIFFERENZA DI GENERE. UN'INTRODUZIONE**

In occasione della XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, presso l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) è stato organizzato un seminario indirizzato agli studenti di scuola media superiore accompagnati dai loro insegnanti, su temi inerenti la differenza di genere, i rischi per la salute connessi con la diffusione dei contaminanti chimici, la promozione della salute, in particolare sessuale e riproduttiva.

L'evento, "Aspetti biologici e di salute della differenza di genere. Incontro con gli studenti di scuole medie superiori", si è svolto il 26 marzo 2009 ed ha accolto moltissime adesioni, in virtù anche dei temi affrontati, di grande interesse per i giovani studenti ma, poiché fortemente specialistici, assenti dai curricoli scolastici.

Il successo della manifestazione ne ha determinato una replica a distanza di un mese, il 24 aprile 2009, sempre presso l'ISS, in occasione del Festival Scienza 3 del terzo Municipio di Roma.

Il presente fascicolo contiene i contenuti delle relazioni svolte durante il seminario, mantenendo volutamente lo stile diretto, anche colloquiale, della presentazione orale, in considerazione dei destinatari principali del testo: i ragazzi dai 15 ai 19 anni.

La pubblicazione, quindi, ha l'obiettivo di divulgare in maniera capillare sul territorio nazionale i temi scientifici proposti, rispondendo a tutte quelle scuole che spesso esprimono il desiderio di entrare in contatto con l'ISS e ricevere materiali, ma che per motivi organizzativi e logistici non sempre possono partecipare a questo tipo di iniziative.

Negli anni l'ISS ha infatti incoraggiato e ricercato, grazie a progetti e attività di ricerca indirizzati alle scuole su diversi temi, con proposte di innovazione nelle metodologie didattiche, il contatto con l'istituzione scuola, rispondendo così ad uno dei suoi compiti istituzionali, la formazione e la diffusione di informazione e di cultura scientifica al fine di promuovere la salute.

Ciò ha permesso di creare negli anni una fitta rete di contatti, relazioni e collaborazioni con insegnanti motivati e appassionati, non esclusivamente docenti di materie scientifiche, con partecipazione massiccia a tutta una serie di iniziative come quella qui riportata, e ricaduta positiva sulla qualità dell'insegnamento e sull'apprendimento dei giovani studenti.

Questa pubblicazione è stata pensata al fine di illustrare ai ragazzi delle scuole superiori, destinatari principali dei temi trattati, ma anche agli insegnanti di scienze interessati agli argomenti esposti per eventualmente riadattarli a scuola, considerazioni inerenti la differenza di genere.

Nel dettaglio, il primo intervento "Il sesso del cervello: come si diventa femmine o maschi" affronta il ruolo degli aspetti biologici, ambientali e sociali nella determinazione del comportamento in relazione alla differenza di genere; il secondo, "La promozione della salute sessuale e riproduttiva", affronta in maniera diretta ed esplicita questi temi, fornendo informazioni corrette ed esaustive al fine di incoraggiare scelte consapevoli e responsabili; il terzo contributo "Femmina, maschio e contaminanti chimici: rischi differenti?", tratta l'impatto dei contaminanti chimici sulla



salute e i rischi connessi con la loro diffusione. Infine, un provocatorio interrogativo "Agli studenti il compito di educare gli adulti?" conclude la dispensa: prendendo come esempio l'attualissimo tema dell'allattamento al seno e della sua ricaduta sulla salute, il contributo propone una riflessione sul ruolo dei giovani nella diffusione di sapere e sulle potenzialità e opportunità che la divulgazione di conoscenza e consapevolezza effettuata attraverso un processo che parte dai giovani studenti verso gli adulti può rivestire in un contesto sociale moderno.

*Maria Cristina Barbaro*

# IL SESSO DEL CERVELLO: COME SI DIVENTA FEMMINE O MASCHI

Gemma Calamandrei

*Dipartimento di Biologia Cellulare e Neuroscienze,  
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Nel linguaggio comune molto spesso sesso e genere sono utilizzati come sinonimi, per indicare le differenze tra il maschio e la femmina. Ma in realtà i due termini hanno significati molto diversi: mentre "sesso" è un termine biologico che si riferisce al sesso cromosomico, che determina le differenze anatomiche e funzionali tra maschi e femmine, il termine "genere" indica l'insieme di comportamenti e di altri elementi distintivi che nella nostra cultura sono comunemente associati all'essere maschio e all'essere femmina. Questi ruoli sono definiti dalla cultura di appartenenza.

Quali sono le differenze più evidenti tra maschio e femmina? Nella maggior parte delle specie di vertebrati viventi i due sessi sono morfologicamente differenti. Negli uccelli, generalmente, il maschio è più grande, è più appariscente (si pensi ad esempio alla coda del pavone maschio utilizzata nel rituale del corteggiamento) e le maggiori dimensioni sono spesso associate al successo riproduttivo. La femmina è più piccola, meno colorata, al fine di nascondersi ai predatori durante la cova delle uova e la cura dei piccoli. Le differenze nelle dimensioni del corpo si mantengono anche nella nostra specie, e si evidenziano già nei primi anni di vita.

Osservando bambini in età prescolare, è facile notare che l'aspetto fisico tra maschi e femmine è diverso: i maschi sono in genere più alti e hanno una massa muscolare più sviluppata, e appaiono diversi anche i comportamenti. Secondo diffusi luoghi comuni, le bambine piangono di più, sono più emotive, ma sono più precoci nell'uso del linguaggio, mentre i maschi sono più aggressivi, preferiscono "fare la lotta" che ingaggiarsi in giochi di ruolo. Si tratta certamente di stereotipi, ma c'è qualche verità: in studi molto rigorosi condotti attraverso l'osservazione sistematica di gruppi di bambini delle scuole materne inglesi, si è osservato che già intorno ai tre anni le attività di cura sono prevalenti nel gioco delle bambine, mentre l'aggressività è molto presente nel gioco dei maschi.

Le differenze di genere nel comportamento sono determinate biologicamente? Ovvero i comportamenti dei maschi e delle femmine differiscono perché i loro rispettivi cervelli sono geneticamente programmati a essere diversi, oppure sono le influenze ambientali, sociali e culturali che determinano i ruoli e quindi la diversità di comportamenti tra maschi o femmine?

È una domanda assai difficile, che può essere riferita alla totalità dei comportamenti umani. Cosa è innato e cosa è appreso? Che cosa è scritto nei nostri geni e che cosa invece apprendiamo? Quanto delle nostre predisposizioni viene modificato dalla dimensione socio-culturale nella quale cresciamo? L'identità di genere, ovvero il modo in cui ciascuno di noi si percepisce maschio o femmina, è determinata biologicamente?

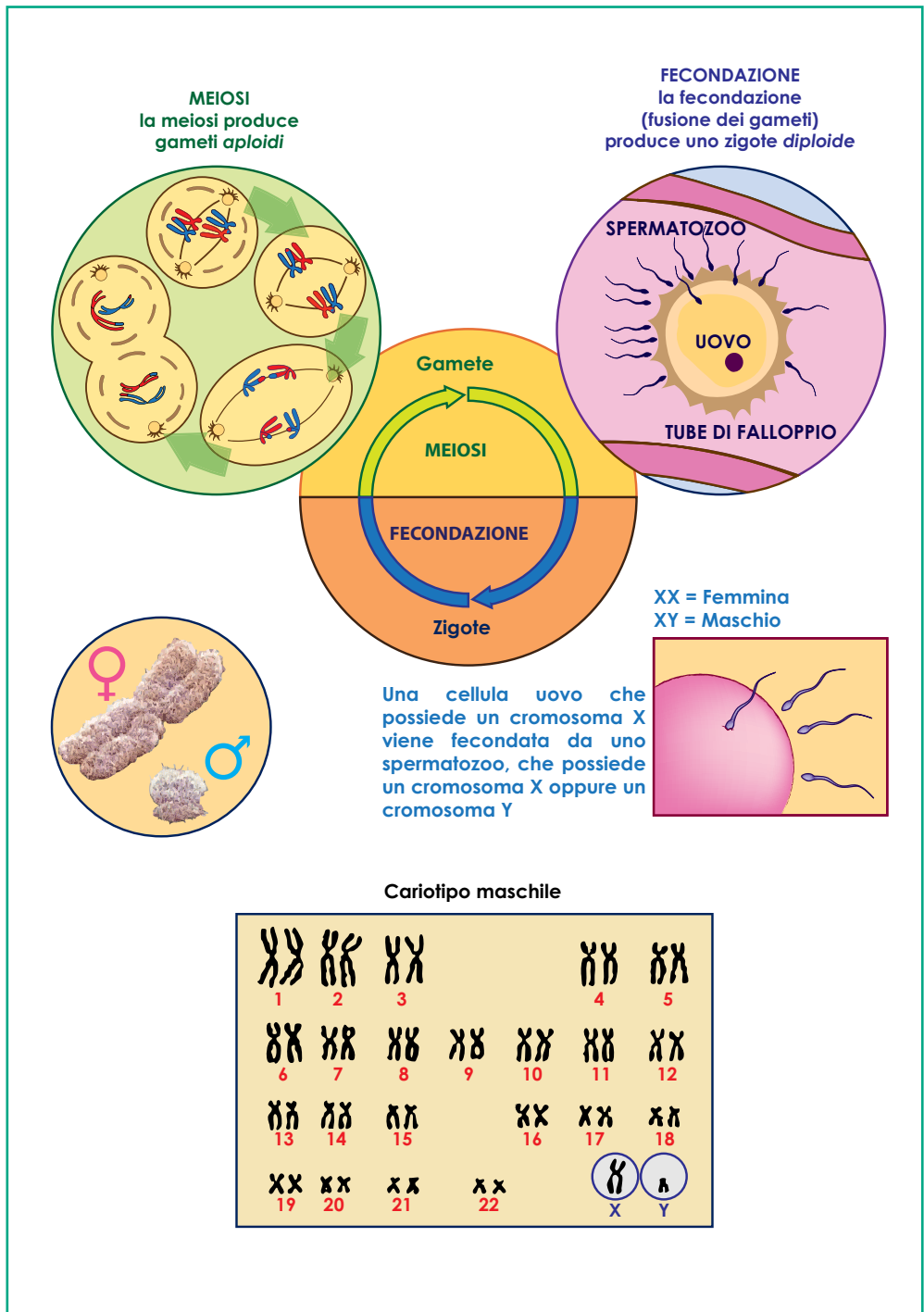
Per comprendere le basi biologiche delle differenze di genere ci si può riferire agli studi condotti sia in laboratorio che in natura su animali, che dimostrano come effettivamente differenze nella concentrazione di ormoni sessuali in fasi critiche dello sviluppo abbiano effetti permanenti sull'organizzazione del comportamento degli organismi. Ma anche lo studio di individui nati con anomalie congenite del differenziamento sessuale, a base sia genetica sia ormonale, indicano che nella specie umana queste condizioni cliniche favoriscono lo sviluppo di comportamenti "alterati".

Nei mammiferi la riproduzione sessuale, ovvero la formazione di una progenie geneticamente distinta da entrambi i genitori, è l'inizio del differenziamento sessuale. Una cellula uovo che possiede un cromosoma X viene fecondata da uno spermatozoo che può possedere un cromosoma X o un cromosoma Y. È dunque il padre che decide il sesso del nascituro (Figura 1). Nello zigote diploide, che risulta dalla fusione dei due gameti aploidi, ci sono 22 coppie di autosomi e una coppia di cromosomi sessuali, che definiscono il sesso cromosomico di un individuo. I cromosomi sessuali non determinano solo il sesso biologico, ma contengono numerosi geni che si esprimono e che sono importanti, dal momento che le anomalie nel numero dei cromosomi sessuali derivati da errori durante la produzione dei gameti influenzano profondamente lo sviluppo sessuale e psicologico.

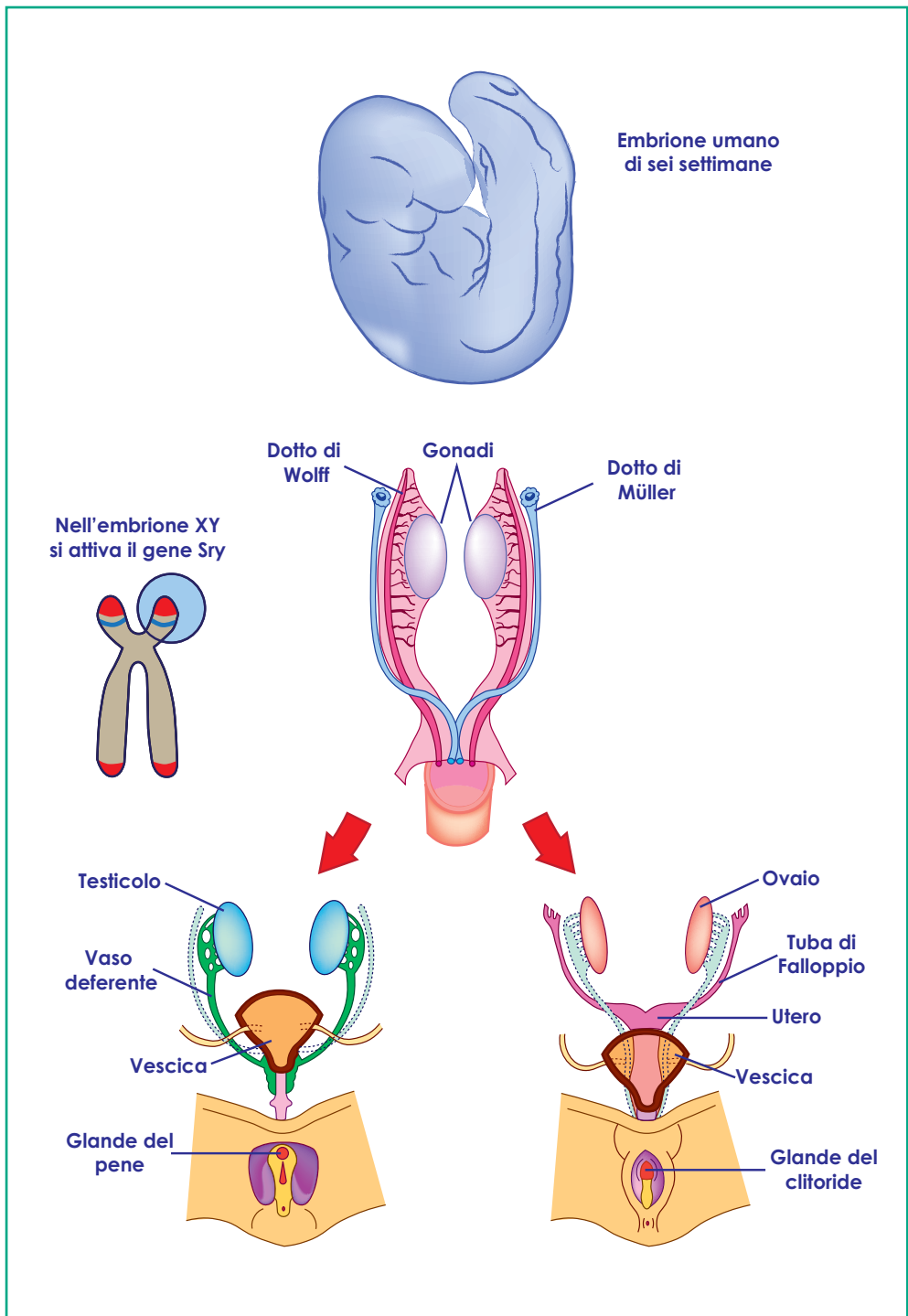
Nella sindrome di Turner, ad esempio, che si verifica quando una cellula uovo o uno spermatozoo mancano del cromosoma X, si sviluppano femmine con cariotipo X0 con caratteristiche sessuali molto ridotte, quasi maschili, bassa statura, sterilità e spesso ritardo mentale. Ciò dimostra che nel cromosoma X (assente) c'è qualcosa di importante non solamente per la determinazione del sesso, ma anche per il funzionamento del sistema nervoso centrale. Nella sindrome di Klinefelter si verifica invece una combinazione XXY, quindi un individuo che ha due cromosomi X e un cromosoma Y. Questi individui hanno un'elevata statura, caratteristiche maschili esterne ridotte, distribuzione femminile dei peli, tendono all'obesità, sono anch'essi sterili. L'arrangiamento corretto dei cromosomi sessuali è perciò determinante nel decidere sia l'aspetto fisico, sia le prospettive di salute di un individuo.

Nelle fasi successive alla fecondazione, il feto evolve verso la definizione sessuale attraverso una serie di eventi complessi. Il programma di base della nostra specie è predisposto per costruire una femmina. L'embrione geneticamente XY, per potersi sviluppare come maschio deve sopprimere questo programma di base, e far scattare al suo posto il programma maschile, "mascolinizarsi".

A sei settimane dal concepimento, nell'embrione compare l'abbozzo del sistema nervoso (notocorda, vertebre, e il primo abbozzo degli emisferi cerebrali) mentre le gonadi, e più in generale gli apparati sessuali, non sono ancora differenziati. In questo stadio così precoce l'embrione possiede ghiandole che diventeranno ovaie o testicoli e dotti che evolveranno in senso maschile o femminile, ossia in epididimo o tube di Falloppio. Sono quindi presenti gli abbozzi di entrambi gli apparati. Ed è proprio a sei settimane di gestazione che si realizza l'evento di attivazione del cromosoma Y e di un particolare gene su questo cromosoma, SRY (*sex-determining Y*). Questo piccolo gene viene trascritto e codifica una proteina che dirige il differenziamento degli abbozzi delle gonadi in ovaie o testicoli. Solo in presenza di questo gene e del suo prodotto di trascrizione le gonadi si differenziano in testicoli (Figura 2).



**Figura 1** - La riproduzione sessuale consiste nella formazione di una progenie geneticamente distinta dai genitori



**Figura 2** - A sei settimane dal concepimento nell'embrione sono presenti gli abbozzi di entrambi gli apparati riproduttivi

Se è presente il cromosoma Y e si attiva SRY, si procede verso lo sviluppo del testicolo: cominciano a crescere le cellule del Sertoli all'interno della ghiandola indifferenziata che evolverà poi in testicolo. Se non è presente Y o non si attiva SRY, il sistema evolve naturalmente verso lo sviluppo di un apparato riproduttore femminile. Una volta formati i testicoli, questi iniziano a secernere l'ormone maschile testosterone, che induce il completo differenziamento dell'apparato riproduttore del feto verso il maschile, e la comparsa degli organi sessuali esterni. In assenza di testosterone (le ovaie non producono questo ormone), prosegue anche nel feto di sesso femminile il differenziamento con la comparsa dei genitali esterni di tipo femminile, grazie anche alla modulazione degli estrogeni, gli ormoni femminili.

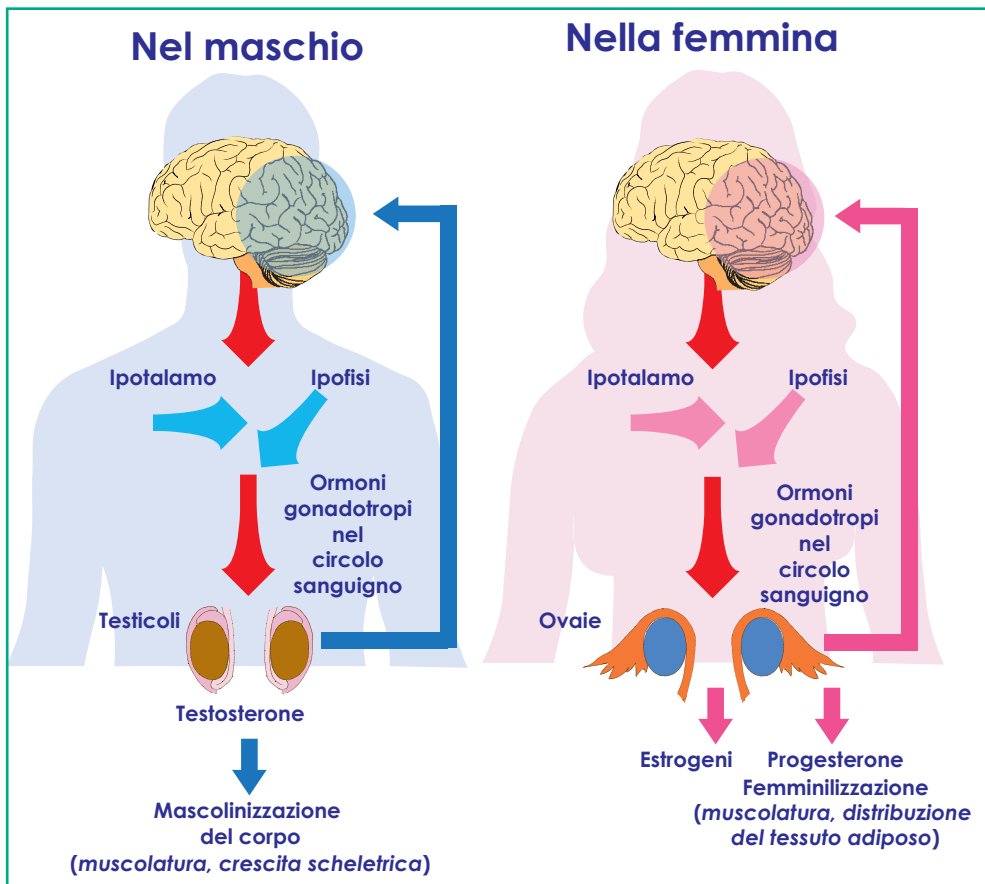
Poco prima della nascita si verifica un picco di produzione di ormoni sessuali che completano il differenziamento maschile o femminile, con la comparsa delle caratteristiche morfologiche primarie e possibilmente con la ulteriore differenziazione di aree e strutture del sistema nervoso centrale. Durante la prima e la seconda infanzia, fino ai dieci anni, la produzione di ormoni sessuali è relativamente bassa, ma da un punto di vista psicologico la comparsa dell'identità sessuale precoce, che possiamo già definire come un'identità di genere, viene stabilita tra i tre e i quattro anni: gli studi di Piaget, un grande psicologo infantile, hanno dimostrato che è a quell'età che il bambino si percepisce maschio o femmina.

Intorno alla pubertà le gonadi ricominciano a produrre testosterone o estradiolo, determinando una profonda riorganizzazione dell'intero organismo e del sistema nervoso. L'adolescenza, che prelude alla maturità sessuale, rappresenta un periodo di grande plasticità del cervello anche stimolata dalla presenza di ormoni sessuali in circolo. Le aree cerebrali che si sono differenziate per via degli ormoni sessuali maschili o femminili durante la vita fetale, durante l'adolescenza vengono stimolate da questo nuovo picco ormonale, e si attivano i comportamenti sessualmente dimorfici.

Differentemente da altri organi del nostro corpo che si completano in un periodo limitato di tempo, generalmente durante lo sviluppo fetale, il cervello continua infatti a maturare dal concepimento alla fine dell'adolescenza: per aumentare il successo evolutivo conviene mantenere un organismo plastico, in grado di recepire esperienze, incamerare nozioni e modificare il comportamento di fronte a un ambiente che cambia. Gli ormoni sessuali in questa fase hanno un ruolo molto importante per adattare l'organismo in crescita alle nuove caratteristiche dell'ambiente.

Durante questo periodo però anche le influenze sociali sui ruoli sessuali sono importanti, per cui il modo in cui un bambino è cresciuto e le aspettative dei genitori e dell'ambiente sociale verso il suo sesso determineranno molti dei suoi comportamenti. Ad esempio una ragazza con comportamenti da "maschiaccio", tendenzialmente viene riportata in questa fase verso ruoli più femminili.

Il testosterone è un ormone. Gli ormoni sono molecole che vengono prodotte nelle ghiandole e poi viaggiano per tutto l'organismo, attraverso il torrente circolatorio, e raggiungono differenti organi bersaglio. Il testosterone durante le fasi dello sviluppo determina la lunghezza delle ossa e la crescita muscolare. Per questo generalmente i maschi hanno una crescita fisica più accentuata e una massa muscolare maggiore. Ma il testosterone raggiunge anche il sistema nervoso e il cervello, attivando aree cerebrali associate con le emozioni e con il desiderio sessuale (Figura 3).



**Figura 3** - All'inizio dell'adolescenza l'ipotalamo, una piccola area del cervello, produce dei fattori di rilascio che stimolano l'ipofisi a secernere gli ormoni gonadotropi. Questi entrano nel circolo sanguigno e influenzano lo sviluppo corporeo in senso maschile o femminile attraverso il loro effetto sulle gonadi.

L'adolescenza è dunque un periodo di significativa discontinuità tra l'infanzia e la maturità sessuale, che si esprime sia a livello fisiologico sia nei comportamenti. Queste caratteristiche della fase puberale si ritrovano in quasi tutti i mammiferi: nei topi maschi studiati in laboratorio la fase adolescenziale corrisponde sia a un picco di rilascio di ormoni sessuali sia alla comparsa di comportamenti esplorativi e "rischiosi", funzionali alla ricerca del partner e alla definizione del territorio da difendere.

Nonostante le ovvie differenze tra specie, lo studio dei modelli animali permette, attraverso la descrizione di comportamenti "semplici", mostrati da un sesso e non da un altro, di ottenere principi generali che possano essere estesi alla nostra specie. I ratti e i topi sono le specie più utilizzate in laboratorio. Ratti e topi sono molto economici, si riproducono velocemente e quindi possono essere studiati in un tempo relativamente breve, ottenendo risposte alle seguenti domande: i comportamenti maschili o femminili sono completamente determinati dagli ormoni? E se vengono alterati i livelli ormonali che sono così importanti durante lo sviluppo e l'adolescenza, come cambia il comportamento?

I roditori di laboratorio, ratti e topi, hanno un repertorio comportamentale ricchissimo, e soprattutto molti comportamenti sessualmente dimorfici, anche quando sono confinati in un ambiente limitato come quello di una gabbia di uno stabulario. I comportamenti materni, inclusi l'allattamento e le cure parentali, sono di solito mostrati dalle femmine. Nel topo maschio il comportamento paterno può avere un ruolo importante nello sviluppo del gioco sociale che si osserva nei maschi di ratto, e soprattutto di topo, durante la fase peripuberale.

Nella Figura 4 sono illustrati alcuni di questi comportamenti sociali mostrati dai giovani maschi: ad esempio il *grooming*, la pulizia del corpo, che è una risposta altamente sociale e corrisponde a un comportamento affiliativo, e il *boxing* che prelude a un'interazione aggressiva. Da adulti i maschi presentano comportamenti agonistici, che servono a stabilire gerarchie nei gruppi sociali, con la definizione di un ruolo dominante e di uno sottomesso.

Nelle femmine durante l'adolescenza predominano i comportamenti affiliativi e sociali. Le giovani femmine presentano spontaneamente i comportamenti di cura nei confronti dei piccoli: se nella gabbia vengono presentati alla femmina topi neonati, questa si attiva immediatamente, si avvicina, li lecca, li pulisce e alla fine assume la postura tipica dell'allattamento. Mentre la risposta aggressiva del maschio è stimolata da un intruso, generalmente un altro maschio, che entra nella gabbia di residenza, nella femmina alla presentazione dei piccoli scatta una risposta di cura.

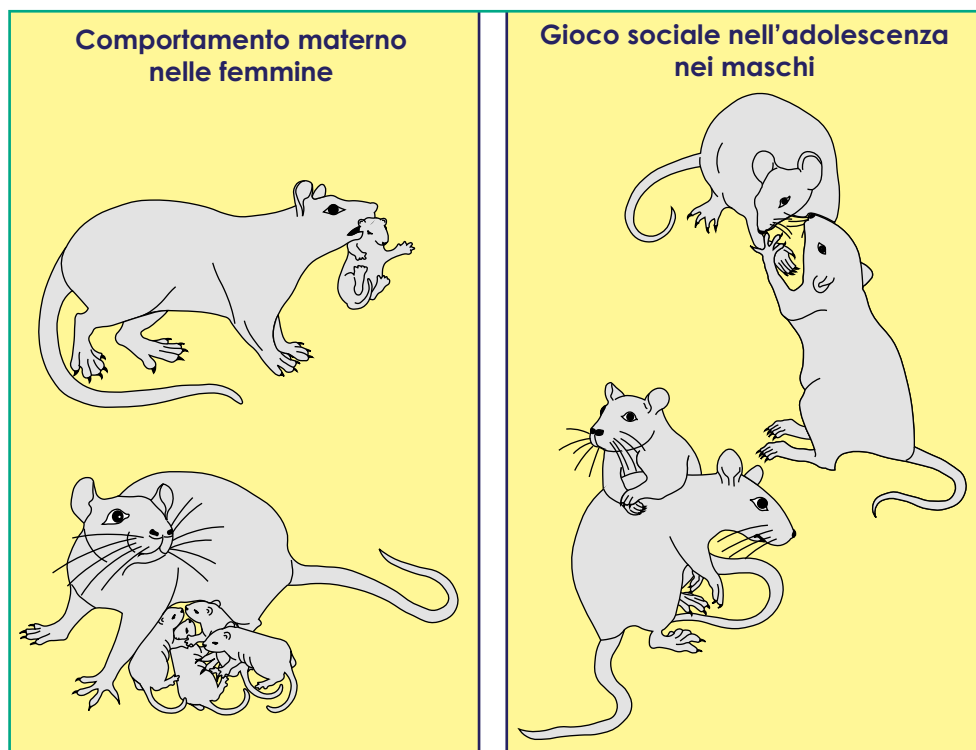


Figura 4 - Comportamenti dimorfici di giovani ratti femmina e maschio



Le risposte materne espresse da una giovane femmina, o l'aggressività mostrata da un maschio adulto isolato nei confronti di un altro maschio intruso che venga inserito nella sua gabbia di residenza, non dipendono solo dagli ormoni, si tratta di risposte immediate, veloci, che il grande etologo Konrad Lorenz e poi altri etologi del secolo scorso descrissero come degli schemi di azione fissa, attivati dalla presentazione di uno stimolo scatenante.

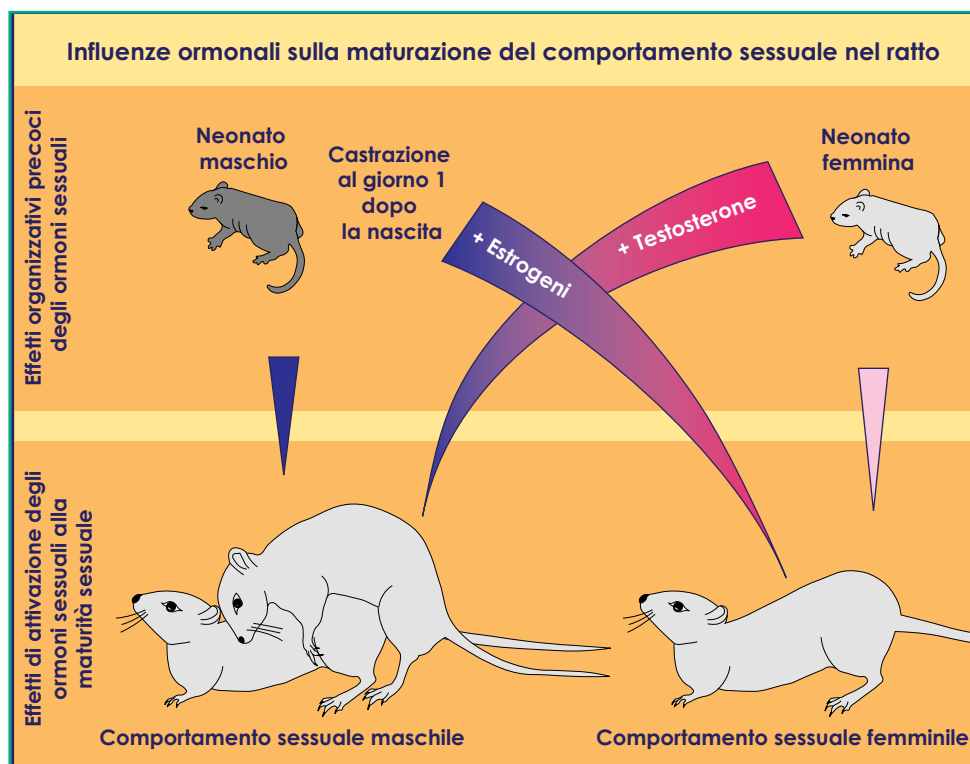
Il cervello è pronto a ricevere solo quello stimolo: di fronte allo stimolo "neonato" la femmina di topo senza esperienza risponde con comportamenti di cura, mentre questo non accade nel maschio. Evidentemente il cervello presenta aree e circuiti, diversi nei due sessi, che sono pronti a integrare l'informazione ricevuta dall'ambiente con specifici stimoli. L'ipotalamo è una struttura chiave in questo contesto, è un luogo di sintesi di ormoni legati alle funzioni riproduttive, diversa nel maschio e nella femmina, non tanto morfologicamente quanto nel tipo di circuiti neurali stabilizzati nel corso dello sviluppo.

Tuttavia, mentre il cervello è pronto a rispondere a specifici stimoli "scatenanti", la presenza di livelli fisiologici di ormoni sessuali in fasi critiche dello sviluppo garantisce che la risposta a quegli stessi stimoli sia adeguata, né troppo elevata né sotto soglia. È stato infatti osservato che la somministrazione di ormoni maschili in fase fetale aumenta innaturalmente l'aggressività sia nei maschi sia nelle femmine di ratto. Si è rilevato come anche nelle femmine androgenizzate compaia una risposta di aggressività che normalmente non dovrebbe verificarsi, quando vengano poste in una gabbia con un'altra femmina. Analogamente in un animale adulto castrato, a cui viene rimosso l'ormone maschile circolante prodotto dai testicoli, l'aggressività si abbassa rapidamente. Quando viene somministrato nuovamente del testosterone esogeno a un maschio castrato, l'animale torna aggressivo. Nei roditori esistono quindi risposte quasi matematiche per cui un dato ormone determina un dato comportamento.

Anche l'esplorazione dell'ambiente è una risposta che può essere caratterizzata al maschile o al femminile. Nel caso delle femmine di ratto, queste sono in genere meno emotive dei maschi soprattutto in fase estrale, per cui quando vengono poste in un nuovo ambiente (per esempio un labirinto con alcuni spazi chiusi e altri aperti) si spingono all'esterno a esplorare, dimostrando una maggiore curiosità. L'esposizione al testosterone in fase neonatale mascolinizza le femmine di ratto, che diventano più simili ai maschi, ossia più caute nell'affrontare il rischio.

L'esposizione agli ormoni sessuali in fasi critiche determina anche i comportamenti sessuali propriamente detti. Quando si espone una femmina neonata di ratto al testosterone, questa in età adulta si comporta come un maschio, assumendo posture sessuali maschili durante l'accoppiamento (postura di monta invece che postura di lordosi) completamente diverse da quelle che richiederebbero il suo sesso genetico. Al contrario, se un piccolo maschio di ratto viene castrato alla nascita, quindi privato degli ormoni steroidi, e poi viene esposto agli estrogeni, esibisce un comportamento femminile (Figura 5).

È interessante notare che se il trattamento con gli ormoni viene effettuato durante l'adolescenza, i comportamenti sessuali e riproduttivi non cambiano. Sono quindi le esposizioni durante la fase fetale e neonatale quelle determinanti per programmare il sistema nervoso in senso femminile e maschile. Se l'esposizione avviene durante l'adolescenza l'ormone non ha effetto.



**Figura 5** - Effetti organizzativi degli ormoni sessuali in età neonatale sullo sviluppo del comportamento sessuale all'età adulta

Ma in questo contesto qual è il ruolo dell'ambiente? Esperimenti dimostrano che anche lo stress prenatale – per esempio l'esposizione ripetuta di una femmina di ratto gravida ad ambienti nuovi – determina degli effetti. Questi studi hanno dimostrato che se la femmina viene stressata, produce ormoni steroidi associati allo stress, come l'ACTH e il cortisolo, che interferiscono con l'azione degli ormoni sessuali sul cervello. L'aumento del cortisolo per esempio induce femminilizzazione del comportamento nella progenie di sesso maschile: sono meno aggressivi rispetto agli altri maschi e meno esplorativi durante l'adolescenza. Lo stress prenatale, e le sue ripercussioni sullo sviluppo sociale, sessuale e anche cognitivo, sono molto studiati nei modelli animali, e alcuni dei risultati ottenuti in laboratorio forniscono importanti indicazioni per lo sviluppo neuropsicologico nella specie umana. Quindi l'ambiente nel quale ogni individuo si sviluppa è un potente modulatore di risposte biologicamente determinate.

Passando dai roditori ai primati, il quadro diventa più complesso. In una colonia di macachi, se alla femmina gravida viene somministrato testosterone, le femmine nate dalla madre trattata alla nascita, oltre a presentare genitali esterni mascolinizati, mostrano anche un comportamento maschile, con una maggiore frequenza di interazioni aggressive di gioco.

Tuttavia il comportamento di gioco caratteristico dei macachi non si sviluppa affatto se l'animale viene isolato alla nascita e nutrito da uno sperimentatore. La

stessa giovane femmina, mascolinizzata dagli ormoni durante la vita fetale, non mostrerà alcun comportamento sociale se cresciuta in isolamento e lontano dai conspecifici. Ovvero il comportamento di gioco per essere maschile o femminile ha bisogno dell'esposizione ormonale per caratterizzarsi, ma è anche necessario che l'animale faccia esperienze sociali precoci e quindi abbia esperienza di un ruolo nel gruppo, che determinerà poi anche la sua gerarchia, e se nel proprio gruppo sociale sarà dominante o sottomesso. In definitiva quindi i ruoli sociali sono sempre il risultato dell'interazione tra influenze ormonali ed esperienze precoci.

Esiste un'evidenza analoga nella specie umana? Nella specie umana si utilizzano i cosiddetti esperimenti di natura: per esempio le bambine affette da iperplasia surrenalica alla nascita, che hanno una produzione di ormoni maschili anomala e genitali esterni mascolinizzati. Sono bambine che venivano spesso considerate maschi alla nascita e mostravano perciò molti comportamenti descritti come maschili. Nei casi in cui il sesso cromosomico di queste bambine venga riconosciuto alla nascita, queste vengono operate per far tornare i genitali a un'apparenza femminile, e crescono di conseguenza come femmine: in questo caso i comportamenti maschili, anche se comunque presenti, risultano significativamente affievoliti.

In altri casi di bambini nati con un difetto del metabolismo, individui geneticamente maschi vengono cresciuti come femmine fino alla pubertà, e vengono identificati come maschi solo quando hanno una trasformazione fisica in senso maschile, quale lo sviluppo dei testicoli accompagnato dalla mancanza delle mestruazioni. Alcuni di questi individui scelgono di diventare maschi in seguito a una terapia ormonale, ma altri scelgono di restare femmine e si sottopongono a chirurgia plastica, pur mantenendo gli organi sessuali interni maschili.

Questi esempi indicano che, anche se il sistema nervoso centrale è stato esposto agli ormoni sessuali nella fase critica di differenziazione, la modulazione dell'ambiente, ovvero l'identità di genere assegnata dalla società, ha un peso equivalente ai fattori biologici.

Che gli uomini e le donne siano diversi nei loro comportamenti non c'è dubbio. I ruoli differenti assunti nella riproduzione sono determinati dalle caratteristiche biologiche (pensiamo al parto e all'allattamento) e favoriscono genericamente l'espressione di comportamenti di cura nella femmina. Sebbene secoli e secoli di pregiudizi sessisti abbiano attribuito al sesso femminile inferiori capacità intellettive, gli studi più recenti indicano che solo alcune capacità sono diversamente sviluppate nei due sessi. Per esempio in test cognitivi le femmine dimostrano maggiore sensibilità olfattiva e gustativa, migliori capacità di discernere i suoni, più elevate capacità linguistiche, migliori capacità di svolgere compiti manuali fini, più elevata attitudine al calcolo. I maschi predominano invece nelle capacità visuo-spaziali, e nella risoluzione di problemi logico matematici.

Ma nel cervello umano esistono differenze morfologiche tra i sessi? Molte funzioni cerebrali sono lateralizzate: per esempio i centri del linguaggio si trovano nell'emisfero sinistro, mentre la percezione spaziale nell'emisfero destro. Questa lateralizzazione è molto spiccata nel maschio e meno nella femmina.

In studi effettuati con risonanza magnetica funzionale, è ad esempio possibile evidenziare le aree cerebrali attivate in maschi e femmine adolescenti durante la lettura di un testo complesso. Mentre nei maschi si attiva sempre e soltanto l'area destra, nella femmina si attivano entrambi gli emisferi. Questa maggiore equipos-

tenzialità del cervello femminile non è spiegata. Probabilmente dipende dal fatto che alcuni circuiti cerebrali corticali si sono sviluppati in maniera diversa grazie agli ormoni e alcune aree del cervello, deputate all'integrazione degli stimoli e all'elaborazione dei compiti, possono essere diverse negli uomini e nelle donne.

In conclusione, si può dire che allo stabilirsi dei ruoli di genere contribuiscono sicuramente fattori biologici. Gli ormoni sessuali sono importantissimi perché hanno un effetto organizzativo del cervello e del comportamento, ma i comportamenti sessualmente dimorfici sono anche il risultato della storia evolutiva della nostra specie. I fattori culturali e sociali hanno una grande importanza nella costruzione dell'identità di genere, per cui dire che le differenze di genere hanno una base biologica non vuol dire che queste siano determinate una volta per tutte.

Per saperne di più

Treccani Scuola. Disponibile all'indirizzo: [http://62.77.55.137/site/Scuola/nellascuola/area\\_biologia/archivio/sexualita/index.htm](http://62.77.55.137/site/Scuola/nellascuola/area_biologia/archivio/sexualita/index.htm)

Balthazart J, Riters LV. Ormoni e comportamento. In: Bateson P, Alleva E (Ed.). *Parte prima: Biologia del comportamento. Frontiere della vita: il mondo dei viventi*. Vol 4. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana Giovanni Treccani; 1999. p. 85-96.

# LA PROMOZIONE DELLA SALUTE SESSUALE E RIPRODUTTIVA

Serena Donati

*Centro Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute,  
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) i giovani devono avere il diritto di accedere a tutte le informazioni che possono metterli nella condizione di fare le scelte migliori rispetto alla loro vita e alla loro salute, intesa non solo come salute in generale, ma nello specifico come salute sessuale e riproduttiva. Devono poter usufruire di servizi appropriati alle loro esigenze, in cui possano trovare operatori capaci di adottare modalità di comunicazione e di relazione che li mettano in condizione di esprimere i propri bisogni. Non sentirsi a proprio agio infatti impedisce spesso di formulare domande adeguate e di ricevere risposte soddisfacenti.

Il concetto di promozione della salute fa riferimento a quel processo per cui invece di delegare la nostra salute a tecnici o a medici, cerchiamo di acquisire, anche attraverso le persone che hanno più esperienza di noi, le informazioni necessarie per fare scelte consapevoli.

Sono di basilare importanza il diritto all'informazione e l'accesso a servizi dove i professionisti sanitari siano in grado di instaurare relazioni non direttive ma basate su una comunicazione orizzontale volta a promuovere competenze e consapevolezza.

Il fine della promozione della salute sessuale e riproduttiva è anche quello di favorire relazioni tra i ragazzi basate sul rispetto e sulla responsabilità, sia nei rapporti sociali sia in quelli interni al nucleo familiare che si costruiranno nel corso della propria vita.

## **Salute sessuale e riproduttiva secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità**

La sessualità e la riproduzione fanno parte dei diritti dell'uomo

- i giovani hanno diritto a un'informazione e un'educazione complete sulla salute sessuale e riproduttiva, e all'accesso a servizi appropriati
- i giovani hanno diritto ad avere piacere e fiducia nelle relazioni umane e nell'esercizio della loro sessualità
- le donne e gli uomini devono poter condurre una vita sessuale responsabile, soddisfacente e sicura
  - le donne e gli uomini devono avere la possibilità di riprodursi e la libertà di decidere se e quando farlo

## I ragazzi e l'informazione

Cosa sappiamo dei problemi, delle domande, delle richieste che fanno gli adolescenti riguardo la salute sessuale e riproduttiva? Vi riporto alcuni risultati di un'indagine condotta, nel 2000, dal nostro Istituto in collaborazione con 11 regioni italiane. Abbiamo intervistato, tramite questionario, oltre 6000 studenti nel primo biennio delle scuole superiori di tutti i tipi: licei classico, scientifico, linguistico, artistico e istituti tecnici e professionali. Abbiamo analizzato i risultati rispetto alla tipologia di scuola, all'età, al sesso e ad altre variabili prese in esame.

Vediamo alcune delle domande più interessanti del questionario per avere un'idea dei bisogni espressi dagli studenti.

“Ritieni che la scuola debba garantire l'informazione sessuale?”. La quasi totalità delle risposte è stata affermativa, cioè la scuola per i ragazzi è un luogo dove confrontarsi anche sulle tematiche sessuali.

Un altro quesito chiedeva se, in base alla loro opinione, l'informazione sessuale determinasse maggiore consapevolezza e rassicurazione, oppure ansia, disagio o altro. Il 91% degli intervistati, percentuale leggermente più alta tra le femmine rispetto ai maschi, ha risposto che determina maggiore consapevolezza e rassicurazione. Quindi i ragazzi pensano che la scuola dovrebbe occuparsi di questo argomento e che questa opportunità permetta di vivere meglio la propria sessualità.

Le fonti informative abituali dei ragazzi sono risultate essere gli amici, i giornali, i libri, in parte i genitori; poco la scuola e ancor meno i medici. Abbiamo chiesto se i ragazzi pensassero di avere la possibilità di fare ai loro genitori domande sulla sessualità. Circa la metà afferma di sì, l'altra metà pensa di poterlo fare ma preferisce non farlo. Questo sembrerebbe indicare fiducia negli adulti di riferimento – genitori, insegnanti, esperti – ma difficoltà nel gestire la comunicazione.

I ragazzi che esprimevano conoscenze migliori rispetto agli argomenti proposti (anatomia, fisiologia, contraccezione e malattie a trasmissione sessuale) avevano già partecipato a esperienze organizzate di educazione alla sessualità, avevano avuto accesso nelle loro scuole o in altre realtà a corsi di formazione e educazione sessuale.

Erano più competenti quelli che riferivano di poter parlare con i propri genitori, quelli che avevano ricevuto informazioni da loro stessi considerate sufficienti e adeguate, quelli convinti che un'informazione sulla sessualità determinasse maggiore consapevolezza, quelli che avevano avuto rapporti sessuali completi, e quindi l'esigenza di informarsi per prevenire una gravidanza indesiderata o una malattia a trasmissione sessuale.

Ecco l'esempio di una domanda diretta a valutare le conoscenze dei ragazzi: “Pensi che una ragazza possa rimanere incinta al suo primo rapporto sessuale?”. Il 54% ha risposto affermativamente, ma il 21% ha detto di no e il 25% non so. Quindi quasi la metà del campione pensava che rimanere incinta al primo rapporto sessuale non fosse possibile, dando credito a una “leggenda metropolitana” falsa e pericolosa, perché una volta che una ragazza ha avuto le prime mestruazioni, ed è quindi nella sua fase riproduttiva, può rimanere incinta ad ogni rapporto non protetto.

La risposta a questa come a molte altre domande denuncia chiaramente un bisogno di informazioni corrette e chiare.

## L'anatomia e la fisiologia sessuale

Osservando un'immagine dell'apparato genitale femminile (Figura 1) è evidente come l'utero, le tube e le ovaie siano organi di dimensioni contenute.

Abitualmente quando chiediamo dove sia l'utero molte donne si toccano l'ombelico, mentre all'altezza dell'ombelico l'utero arriva solo al quinto mese di gravidanza. Fuori gravidanza misura circa 7 cm di lunghezza e insieme alle ovaie e alle tube è collocato nella parte bassa dell'addome chiamata pelvi. L'utero ha approssimativamente la forma di una pera rovesciata, con la parte che corrisponderebbe al picciolo rivolta verso il basso e sporgente sul fondo della vagina. La vagina è un canale a fondo cieco, che non comunica né con l'intestino, né con la vescica, né con nessun altro organo; sul fondo della vagina sporge il collo dell'utero attraversato da un canale che consente l'accesso all'utero: da qui esce il sangue mestruale e da qui entrano gli spermatozoi con percorso inverso. Dal fondo dell'utero invece partono le tube che finiscono vicino alle ovaie. Davanti all'utero è posta la vescica che porta l'urina all'esterno attraverso un condotto chiamato uretra. L'uretra ha uno sbocco indipendente rispetto all'ingresso della vagina. La vescica comunica con i due ureteri che la collegano con i reni. Quindi le strutture anatomiche dell'apparato genitale femminile sono vicine ma indipendenti da quelle dell'apparato urinario.

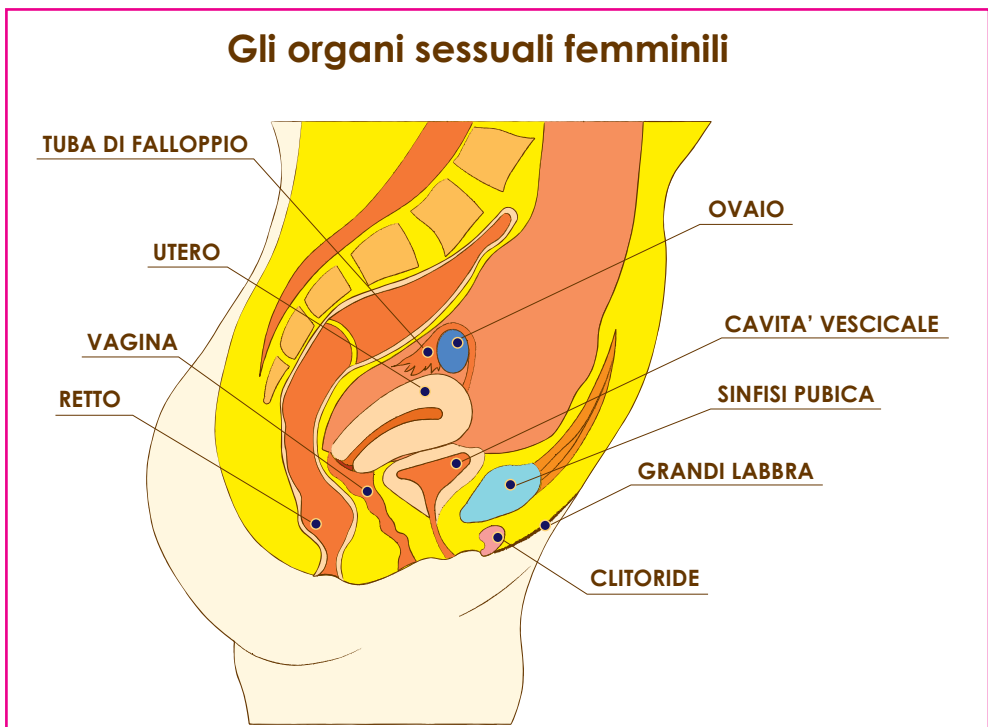


Figura 1 - L'apparato genitale femminile.

Le donne nascono con un numero molto elevato di cellule uovo nelle ovaie, che rimangono dormienti fin quando non inizia il primo ciclo mestruale. Da allora in poi, ogni mese, una di queste cellule uovo va incontro a maturazione e viene rilasciata per permettere un eventuale concepimento. Le ovaie sono organi endocrini indispensabili alla riproduzione; ricevono messaggi dall'ipofisi che si trova nel cervello e regola la loro attività di produzione ormonale.

Le ovaie hanno due funzioni: ovulano, cioè danno la possibilità di avere a disposizione una cellula uovo per un'eventuale gravidanza, e producono gli ormoni sessuali femminili (estrogeni e progesterone).

Un bambino e una bambina prima della pubertà, con lo stesso taglio di capelli e abbigliamento simile possono facilmente essere confusi. Dopo la pubertà, anche con uguale pettinatura e stessi vestiti, sono inconfondibili; la ragazza ha il seno, una diversa distribuzione dei peli, del grasso, della massa muscolare e anche una diversa voce. Tutto ciò è secondario allo sviluppo sessuale per cui le ovaie hanno iniziato a produrre gli ormoni sessuali femminili mentre nel maschio i testicoli producono gli ormoni sessuali maschili.

Oltre alle differenze esterne, fenotipiche, gli ormoni prodotti dalle ovaie hanno i loro effetti su vari organi bersaglio. La mucosa che riveste internamente l'utero, l'endometrio, è uno degli organi bersaglio che, grazie agli ormoni prodotti dalle ovaie, va incontro a modificazioni ripetute ogni mese per tutta la vita riproduttiva della donna. Nel periodo pre-mestruale la mucosa è più alta, più spessa, ricca di sostanze nutritive e di vasi sanguigni perché è pronta ad accogliere un'eventuale cellula uovo fecondata a seguito di un rapporto sessuale. Se uno spermatozoo raggiunge una cellula uovo e la feconda, questa scendendo lunga la tuba arriva nell'utero dove s'impianta nella mucosa spessa e ricca di sostanze nutritive che ne garantirà il sostegno iniziale prima dello sviluppo della placenta. Se invece non c'è stato un rapporto sessuale che ha portato al concepimento, la mucosa endometriale a seguito del brusco calo di ormoni ovarici, sfalda dando luogo alla mestruazione. Finito il flusso mestruale inizia un nuovo ciclo, l'ipofisi stimola nuovamente l'ovaio a produrre gli ormoni che fanno ricrescere la mucosa e così via mese dopo mese.

È un meccanismo molto complicato che coinvolge vari apparati del nostro corpo, una sorta di complesso orologio biologico, molto preciso che permette alle donne di ovulare e di riprodursi se lo desiderano.

Consideriamo ora l'apparato genitale maschile.

Nella Figura 2 vediamo il pene con il glande e all'interno del pene un condotto chiamato uretra che dalla vescica porta l'urina verso l'esterno. A differenza che nella donna, dove l'uretra è completamente indipendente dall'apparato genitale, nel maschio questo condotto oltre all'urina porta verso l'esterno anche gli spermatozoi e il liquido seminale. Gli spermatozoi, prodotti dai testicoli, attraverso i vasi deferenti passano per le vescicole seminali, si arricchiscono di altre sostanze e formano il liquido seminale che, tramite un sistema di valvole, al momento dell'ejaculazione, fuoriesce attraverso l'uretra. Nel maschio quindi abbiamo un unico condotto, l'uretra, che può alternativamente portare all'esterno l'urina o il liquido seminale.

I testicoli, a differenza delle ovaie sono situati fuori dell'addome, posizionati nel sacco scrotale, perché la temperatura è un fattore determinante per la qualità degli spermatozoi. Se gli spermatozoi sono sottoposti a una temperatura troppo elevata la loro capacità fecondativa può essere compromessa.



## Gli organi sessuali maschili

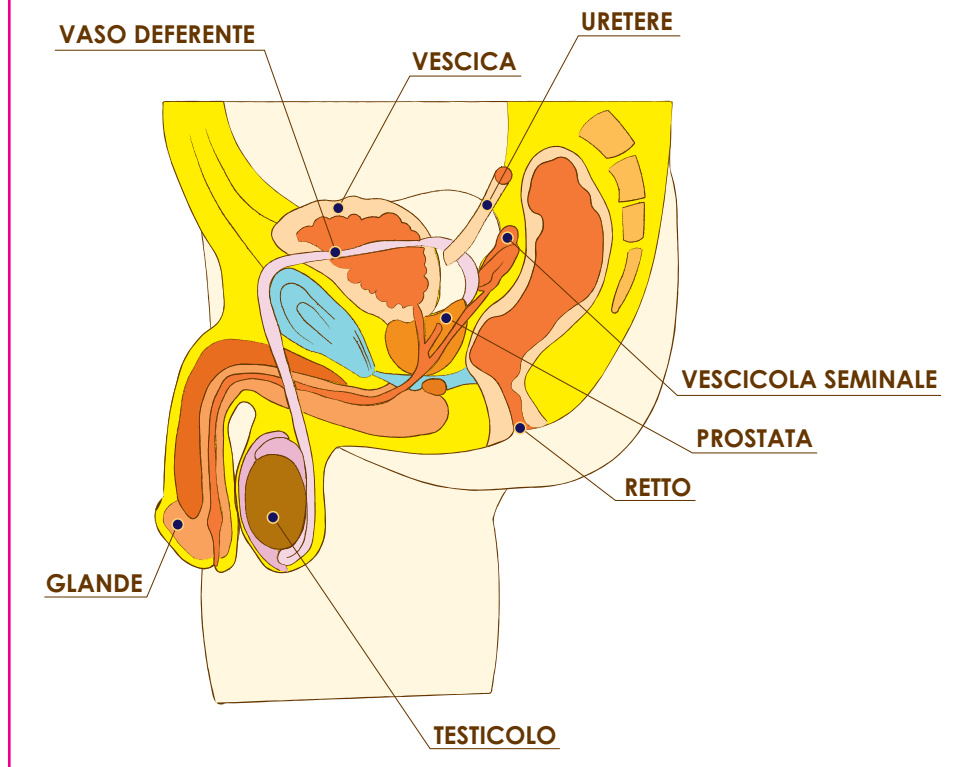


Figura 2 - L'apparato genitale maschile.

L'erezione è dovuta all'afflusso di sangue nei corpi cavernosi e nei corpi spongiosi, che si trovano all'interno del pene, conformati in modo tale da poter raccogliere molto sangue nel momento dell'eccitazione sessuale. Questo consente al pene di aumentare di dimensioni e permette la penetrazione della vagina durante il rapporto sessuale.

Durante un rapporto sessuale completo con eiaculazione gli spermatozoi, nel tempo di pochi secondi, risalgono dalla vagina nel canale cervicale ed entrano nell'utero dove girano liberamente sopravvivendo a lungo e rimanendo vitali e capaci di fecondare una cellula uovo anche per 4-5 giorni consecutivi. Al momento dell'ovulazione la cellula uovo esce dall'ovaio e si ferma nel terzo distale della tuba. Se viene raggiunta da uno spermatozoo, a seguito di un rapporto che può anche risalire a 4-5 giorni prima, questo può fecondarla e dare inizio ad un concepimento. La cellula uovo, una volta fecondata, fa il percorso inverso: impiega circa una settimana ad arrivare alla cavità dell'utero passando lungo la tuba, e circa un'altra settimana per scegliere il punto più idoneo per impiantarsi nell'utero e dare inizio alla gravidanza (Figura 3).

## La fecondazione della cellula uovo

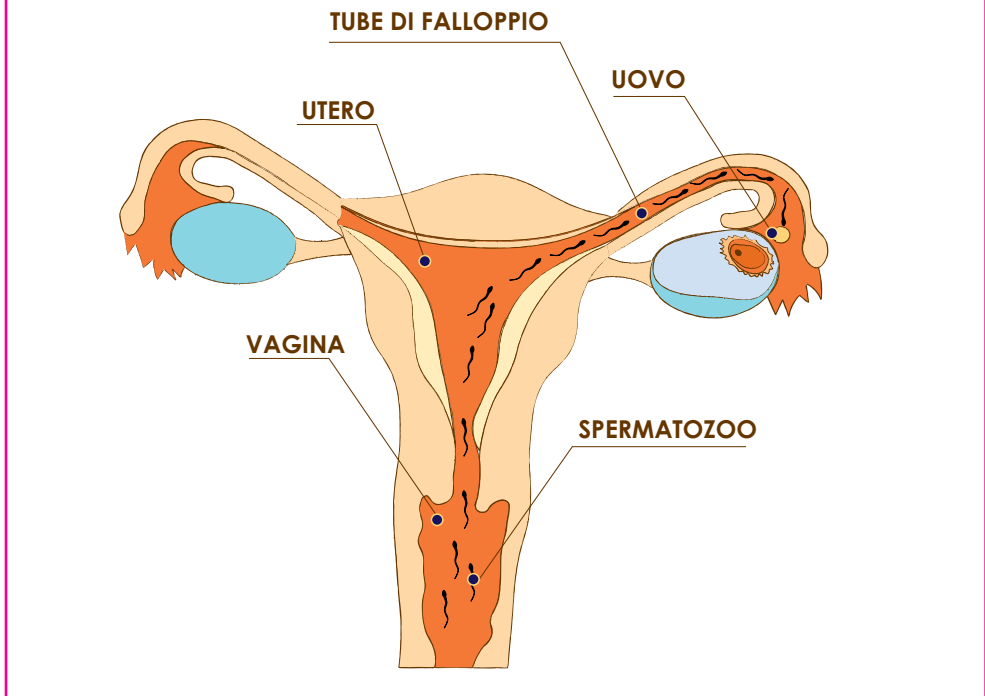


Figura 3 - La fecondazione della cellula uovo

### I metodi anticoncezionali. Come scegliere quello più adatto

Gli uomini e le donne non hanno rapporti sessuali soltanto per avere figli ma anche per il piacere di fare l'amore, pertanto è indispensabile conoscere i metodi che consentono di evitare una gravidanza non desiderata. Questi metodi hanno diversi nomi: anticoncezionali o contraccettivi, e sono metodi con cui possiamo ridurre il rischio di una gravidanza. Per scegliere un metodo adatto alle nostre esigenze abbiamo bisogno di diverse informazioni.

Il primo aspetto da prendere in considerazione è l'efficacia.

Non tutti i metodi sono egualmente efficaci. L'efficacia fa riferimento a quanto un metodo funziona, cioè quale rischio di gravidanza comporta un metodo piuttosto che un altro.

Questo è, ovviamente, un aspetto molto importante. Ad esempio, in giovane età o comunque in un momento in cui si sta facendo un percorso di formazione o di studio, è improbabile che si prenda in considerazione l'arrivo di un figlio e quindi si cerca un metodo che sia altamente efficace, riducendo vicino allo zero il rischio di una gravidanza.

Tuttavia non basta sapere quanto un metodo sia efficace, bisogna accertarsi anche della sua sicurezza, cioè se il suo utilizzo possa comportare problemi di salute.

Per quanto riguarda la reversibilità, cioè se dopo l'utilizzo di un determinato metodo la capacità riproduttiva rimanga intatta, possiamo dire che tutti i contraccettivi sono reversibili, esclusa la sterilizzazione che è un metodo definitivo.

Ultimo aspetto: l'accettabilità. Non se ne parla quasi mai, ma è estremamente importante. Si tratta di prendere in considerazione se il metodo che si pensa di utilizzare sia adatto a entrambi i partner e alla modalità della loro relazione.

### **Come scegliere un metodo contraccettivo?**

**Efficacia:** funzionerà?

**Sicurezza:** potrebbe compromettere la mia salute?

**Reversibilità:** dopo averlo usato potrò avere figli?

**Accettabilità:** è il metodo giusto, per me e il mio partner, oggi?

Mi propongono la pillola ma non riesco ad assumerla perché psicologicamente ho una resistenza a come questo metodo interferisce in quel complesso sistema fisiologico che abbiamo visto prima. Quindi non la prendo o la prendo irregolarmente. La sua alta percentuale di efficacia si riduce esponendomi al rischio di una gravidanza indesiderata. C'è una grande differenza tra l'efficacia teorica, cioè quella che si ricava dagli studi in cui si sperimentano questi metodi in condizioni ottimali, seguendo le persone, controllando che assumano il farmaco nel rispetto delle modalità d'uso, e l'efficacia nella pratica che è data dai nostri singoli comportamenti non sempre rispettosi di quanto andrebbe fatto.

Cosa facciamo quando ci troviamo con la persona alla quale vogliamo bene e con la quale vogliamo avere un rapporto sessuale se non abbiamo con noi i profilattici? Ci fermiamo per procurarceli o affrontiamo il rapporto senza precauzioni? Usiamo sempre il profilattico o lo usiamo solo quando riteniamo di essere in un periodo a rischio pur sapendo che non esiste un periodo sicuro?

La differenza tra l'efficacia teorica e l'efficacia pratica risiede nella scrupolosità nell'uso del metodo contraccettivo che dipende solo da noi e ha a che fare con quanto accettiamo il metodo e con la costanza e l'appropriatezza con cui lo utilizziamo, cioè ha a che fare con il nostro senso di responsabilità e di rispetto reciproco.

### **I metodi anticoncezionali. I più diffusi**

La gran parte dei metodi contraccettivi viene utilizzata dalle donne; i maschi possono usare in prima persona solo il coito interrotto e il profilattico.

Il metodo del coito interrotto, è quello con cui si dice sia nata una generazione di bambini negli anni Sessanta. È un metodo a bassa efficacia. L'idea su cui si basa è che se il pene esce dalla vagina prima dell'eiaculazione, il liquido seminale non entra in contatto con la vagina e quindi non si può rimanere incinta. Nella realtà le secrezioni che fuoriescono dal pene prima dell'eiaculazione e che servono alla

lubrificazione possono già contenere una quantità sufficiente di spermatozoi per fecondare una cellula uovo. Quindi il margine di efficacia di questo metodo, benché superiore rispetto a non usarne alcuno, è comunque molto basso.

Il profilattico (Figura 4) ha una storia antica; già nel 1700 Giacomo Casanova parlava di questo metodo che definì inizialmente un'invenzione diabolica, convenendo in seguito che doveva essere stato inventato da qualcuno dai buoni propositi.

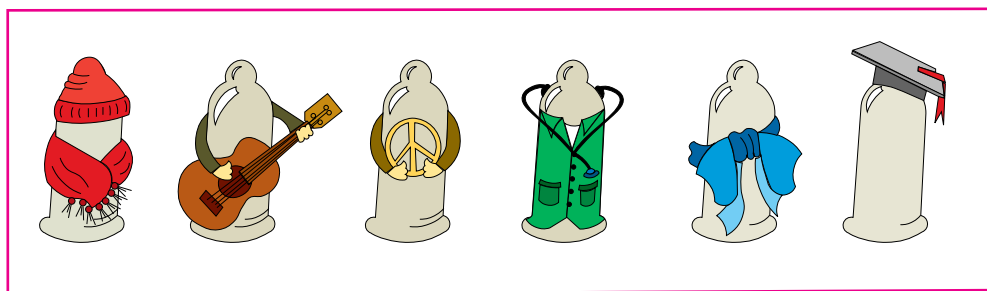
Prima della vulcanizzazione della gomma i profilattici erano di budello animale e non potevano impedire la trasmissione di virus e di agenti responsabili di malattie a trasmissione sessuale dalle quali i profilattici di oggi invece ci proteggono.

Il profilattico ha un doppio vantaggio, è allo stesso tempo un metodo contraccettivo efficace e un sistema di difesa dalle malattie sessualmente trasmissibili.

È molto efficace se utilizzato correttamente, cioè se tutte le volte che si ha un rapporto sessuale, anche quando arbitrariamente si ritiene di essere in un periodo non a rischio, viene usato dall'inizio del rapporto prima che il pene entri in contatto con i genitali femminili. Questo è indispensabile per evitare il rischio di cui si parlava a proposito del coito interrotto, cioè che gli spermatozoi, contenuti nelle perdite iniziali di lubrificazione, possano causare una gravidanza indesiderata indossando il profilattico solo al momento dell'eiaculazione.

Dobbiamo quindi averlo sempre con noi e chiedere sempre al compagno di metterlo all'inizio di ogni rapporto. Dire di no a una persona con la quale si è coinvolti affettivamente nel momento del rapporto sessuale può essere molto difficile, però questa abilità è un segno importante di consapevolezza e di responsabilità rispetto alla nostra salute. È anche una prova con cui cimentarsi se il compagno si rifiuta di usarlo, affermando magari di aver usato sempre il coito interrotto e di non avere mai avuto problemi (Figura 5).

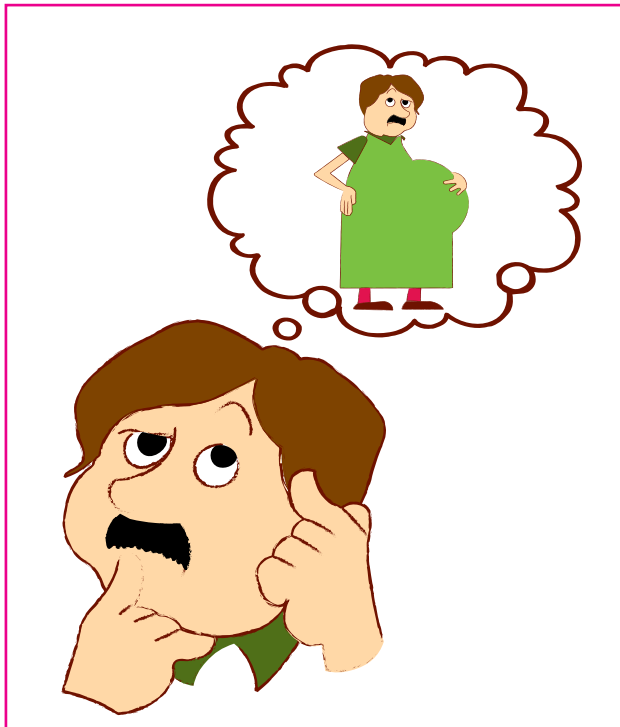
In tutte le confezioni di profilattici sono contenute le istruzioni, anche se raramente vengono lette, che riportano tutto quello che bisogna sapere: usarlo sempre, dall'inizio del rapporto, come usarlo correttamente. È spiegato, ad esempio, che una volta che è avvenuta l'eiaculazione il profilattico è sovrabbondante in dimensioni rispetto al pene che non è più in erezione, e quindi occorre che il ragazzo tenga il profilattico con due dita alla base del pene, esca dalla vagina in modo da evitare che il profilattico rimanga nella vagina con il liquido seminale o che il liquido seminale esca dal profilattico e passi nella vagina. Tolto il profilattico, lo chiudiamo, lo buttiamo e ci laviamo, e se abbiamo un altro rapporto ne mettiamo uno nuovo.



**Figura 4** - Il profilattico: un metodo contraccettivo con una storia antica, definito inizialmente un'invenzione diabolica

Il profilattico è l'unico metodo che ci protegge dalle malattie a trasmissione sessuale. Non si tratta solo dell'AIDS, ma anche di altre come l'epatite virale, l'HPV, la Clamidia, la Candida ecc..

L'AIDS è la malattia di cui si sente parlare più spesso perché è una patologia importante, per la quale solo ultimamente si sono trovati dei presidi terapeutici più o meno efficaci, ma ci sono tante altre malattie che si trasmettono attraverso i rapporti



**Figura 5** - Saresti più attento se accadesse a te?

sessuali e da cui è bene proteggersi. Non possiamo sapere chi è portatore sano di una malattia. Chi si ammala di AIDS, ad esempio, non presenta da subito i segni della malattia, rimane per tanti anni semplicemente positivo a questo virus che però può trasmettere ad altri. Per proteggerci dobbiamo comportarci come se potenzialmente fossimo tutti a rischio. E quindi usiamo sempre il profilattico. Non possiamo sapere tutto di una persona, anche se la conosciamo da sei mesi, da un anno, anche se sta in classe con noi, se ne conosciamo la famiglia, non possiamo sapere se si è tatuata o messa un piercing in condizioni igieniche precarie, o se si è contagiata con il virus dell'epatite e ancora non lo sa.

Esaminiamo ora la contraccezione ormonale, la cosiddetta pillola. Questo è un metodo molto conosciuto, tutti sanno che esiste, ma non come funziona esattamente. Perché non rimango incinta quando prendo la pillola?

Le ovaie, come abbiamo detto precedentemente, hanno due funzioni fondamentali: rilasciano la cellula uovo e producono gli ormoni sessuali femminili, cioè estrogeni e progesterone. Assumendo la pillola, prendiamo un farmaco che contiene questi stessi ormoni, fatti in laboratorio, sintetici, ma analoghi a quelli prodotti dalle nostre ovaie. L'ipofisi, che governa l'attività delle ovaie, non discriminando se questi ormoni li producono le ovaie o li prendiamo con la pillola e trovandoli in circolo nel sangue, trasmette alle ovaie il messaggio di mettersi a riposo.

Se le ovaie si mettono a riposo non ovulano, per cui non è possibile rimanere incinta perché non c'è una cellula uovo da fecondare. Questo è il motivo per cui la pillola è tanto efficace, 99% di efficacia, ed è il motivo per cui, assumendola correttamente, si possono avere rapporti senza rischio in qualunque momento del giorno, qualunque giorno del mese.

Far stare le ovaie a riposo non fa male all'organismo perché gli ormoni non mancano venendo assunti con la pillola. Questi ormoni producono lo stesso effetto di quelli prodotti dalle ovaie: gli estrogeni vanno in circolo, fanno crescere la mucosa endometriale e dato che la pillola viene presa per 21 giorni consecutivi, durante questi giorni la mucosa cresce, si ispessisce, anche se un po' meno rispetto a come fa abitualmente. Dopo queste tre settimane, interrompendo per una settimana l'assunzione della pillola, si simula quello che succede in natura quando, in assenza di un concepimento, la brusca caduta degli ormoni fa sì che quella mucosa cresciuta internamente all'utero sfaldi e dia luogo alla mestruazione. Questo è il motivo per cui prendendo la pillola si hanno mestruazioni perfettamente regolari, ogni 28 giorni. Quindi continuiamo ad avere le mestruazioni, regolari, neppure dolorose, ma contemporaneamente mancando la cellula uovo non possiamo rimanere incinta.

A differenza del profilattico, che è un sistema meccanico, usato solo quando serve, la pillola è un farmaco e come tutti i farmaci potenzialmente può dare dei problemi. Quindi è bene avere un colloquio con un medico che escluda che si abbia una situazione preesistente che ne controindichi l'uso. È comunque uno dei farmaci più usati e più studiati al mondo e oggi esistono pillole a basso dosaggio che sono molto ben tollerate e utilizzabili anche in giovane età.

Gli ormoni contenuti nella pillola possono essere somministrati anche in altro modo: attraverso un cerotto che si applica sulla pelle (uno alla settimana per tre settimane interrompendolo alla quarta nel periodo della mestruazione) o con un anello di gomma che rilascia anch'esso questi ormoni; l'anello si mette in vagina, si lascia tre settimane e si toglie durante la quarta. Sono differenti vie di somministrazione degli stessi ormoni. Il tipo di metodo che si preferisce dipende dalle singole persone.

Per finire, un accenno alla contraccezione d'emergenza, definita comunemente "pillola del giorno dopo". Si usa per evitare una gravidanza quando si incappa in un incidente di percorso che può essere un rapporto non protetto, di cui siete responsabili voi e mi auguro che non vi capiti, oppure un rapporto mal protetto come un profilattico che si rompe. La contraccezione di emergenza non è un abortivo, perché se la gravidanza è già iniziata non ha alcuna possibilità di interromperla. La pillola del giorno dopo è definita dall'OMS farmaco da banco ed è reperibile in moltissimi Paesi in farmacia o al supermercato senza richiesta del medico. Non occorre parlare con un medico perché non occorrono analisi del sangue né escludere controindicazioni, dato che l'attuale formulazione della contraccezione d'emergenza non è quella che avevano a disposizione le nostre mamme quando, a causa della diversa composizione, poteva essere dannosa per la loro salute.

In Italia, invece, serve una ricetta medica e la vendita è effettuata esclusivamente nelle farmacie.

Il nome "pillola del giorno dopo" non è appropriato perché in realtà può essere presa fino a 72 ore dal rapporto. Entro le 24 ore offre oltre il 90% di efficacia, tra le 24 e le 72 circa un 75%. Dopo le 72 ore non funziona più. Quindi è importante sapere che esiste, come procurarsela e procurarsela nei tempi giusti. È un rimedio di emergenza, utilizzato spesso in seguito alla rottura del profilattico. Non può essere usato tutte le volte che si ha un rapporto: non è un contraccettivo, ma solo un presidio d'emergenza.

Nel caso doveste avere bisogno di informazioni, ricordatevi che esistono i consultori familiari pubblici, distribuiti sul territorio, vicino alle vostre scuole, alle vostre

case; trovate gli indirizzi anche su Internet o sull'elenco del telefono. Nei consultori lavora un team multidisciplinare di esperti, persone che vi possono dare le informazioni di cui avete bisogno, talvolta in spazi appositamente riservati ai giovani. Potete approfondire questi argomenti anche con i vostri insegnanti e, se avete bisogno di aiuto e pensate che vi possiamo essere utili, noi siamo sempre a disposizione.

### Per saperne di più

Donati S, Andreozzi S, Medda E, Grandolfo Michele E. *Salute riproduttiva tra gli adolescenti: conoscenze, attitudini e comportamenti*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2000. (Rapporti ISTISAN 00/07). Disponibile all'indirizzo: [www.iss.it/publ/rapp/cont.php?id=428&lang=1&tipo=5&anno=2000](http://www.iss.it/publ/rapp/cont.php?id=428&lang=1&tipo=5&anno=2000)

## FEMMINA, MASCHIO E CONTAMINANTI CHIMICI: RISCHI DIFFERENTI?

Alberto Mantovani e Francesca Baldi

*Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare,  
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

A grandi linee la ricerca nel campo sanitario segue due indirizzi: uno è quello che affronta la malattia, elaborando strategie di cura, realizzando farmaci e vaccini (gran parte dei premi Nobel per la Medicina hanno sinora portato contributi innovatori in questo campo). L'altro indirizzo è quello della prevenzione: non studiare le malattie per curarle ma studiarne le cause, soprattutto i fattori di rischio, per ridurle (purtroppo, in molti casi, eliminarle è impossibile).

L'alimentazione è la base della vita e la nostra dieta è un'importante fonte di esposizione a molte sostanze: alcune di esse sono indispensabili o hanno comunque un effetto benefico, se assunte a dosi non eccessive (proteine, vitamine, sali minerali, ecc), altre sostanze possono avere un effetto positivo o negativo a seconda di fattori quali la dose e l'età (ad esempio sostanze "attive" vegetali come i fitoestrogeni), mentre altre sostanze sono del tutto indesiderate (ad esempio sostanze contenute nelle plastiche che possono contaminare gli alimenti: bisfenolo A e ftalati). Considerando che tutti mangiamo, è facile capire l'importanza che riveste la sicurezza della catena alimentare.

Col fine della prevenzione è nato da poco più di un anno il Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare dell'ISS, che mira alla sicurezza nella produzione degli alimenti tramite una valutazione dei possibili rischi dai campi alla tavola. Si va dal controllo degli inquinanti nel momento della produzione degli alimenti fino alle nostre abitudini, agli stili di vita potenzialmente nocivi che possono essere prevenuti o modificati.

Importante è avere coscienza che la prevenzione non può riguardare un "individuo medio", con caratteristiche standard, ma deve tenere conto delle persone considerando le loro differenze di genere (Figura 1), di età ed i vari stadi della vita ad esempio gravidanza, crescita, ecc. (Figura 2).

Nel valutare una sostanza si devono prendere in considerazione gli effetti, la quantità e gli individui con cui viene in contatto.

- *Gli effetti.* Cosa "fa" la sostanza? Per sostanza intendiamo un pesticida, un contaminante, una diossina, un additivo. Bisogna conoscerne gli effetti e capire se può provocare una malattia grave oppure se può essere dannosa solo per certe persone, come gli alimenti che danno intolleranza.

- *La quantità.* Sappiamo che è la dose che fa il veleno. Se una sostanza è estremamente tossica, ma appena emessa nell'ambiente si disperde, può costituire un pericolo per gli addetti alla sua produzione, ma non un problema di contaminazione dell'ambiente e degli alimenti. Una sostanza molto meno tossica, invece, ma prodotta in grandi quantità e persistente nell'ambiente, si accumula nei nostri organismi tramite l'alimentazione. Alla quantità sono legate altre due com-





**Figura 1** - La differenza di genere. Marc Chagall, "Hommage à Apollinaire". L'immagine è riprodotta su gentile concessione della Collection Van Abbemuseum, Eindhoven, The Netherlands. Fotografia: Peter Cox

ponenti. *La durata dell'esposizione*: acuta (un avvelenamento); a breve termine; a lungo termine. *L'effetto cocktail*: può succedere quando accumuliamo parecchie sostanze indesiderate che, sebbene siano ciascuna a livelli molto bassi, se hanno lo stesso bersaglio potrebbero avere la capacità di sommarsi tra loro causando tossicità. Quindi il rischio è dato dall'interazione tra l'azione della sostanza e la quantità presente nell'ambiente e la nostra diversa vulnerabilità.

- *Gli individui con cui la sostanza viene in contatto*. Fino a non tanto tempo fa si pensava di valutare il rischio senza tenere conto delle differenze della popolazione. Da una decina di anni si tiene in considerazione il fatto che non siamo tutti uguali. Ci differenziano l'età, e naturalmente il genere, cioè l'essere maschio o femmina.

La suscettibilità genetica è una variabile prettamente individuale: gli individui hanno differenti soglie di resistenza ai fattori di rischio. Un esempio è la capacità di metabolizzare, cioè di smaltire certi pesticidi, che divide la popolazione umana grosso modo in due gruppi: esistono i metabolizzatori lenti, muniti di sistemi biochimici che lavorano più lentamente e quindi smaltiscono più lentamente le sostanze



**Figura 2** - La differenza di età. "The life & age of woman. Stages of woman's life from the cradle to the grave". L'immagine è riprodotta su gentile concessione della Library of Congress, Washington, DC (USA), Prints and Photographs Division, LC-USZC4-3651

e i metabolizzatori veloci, le cui variazioni biochimiche consentono una particolare velocità di metabolizzazione.

Da quando eravamo "scimmie sugli alberi" siamo abituati a metabolizzare i veleni vegetali. Oggi abbiamo il problema di metabolizzare sostanze con cui siamo a contatto da massimo tre generazioni e il nostro organismo deve elaborare diverse modalità. La sensibilità agli inquinanti è conseguente anche all'alimentazione e agli stili di vita. Sappiamo ad esempio che il fumo predispone all'azione di certe sostanze cancerogene mentre una dieta ricca di vitamine antiossidanti, contenute soprattutto in frutta e verdura, cioè vitamina E, A, C, riduce gli effetti degli inquinanti chimici.

Ma molto più che per la genetica e gli stili di vita, noi differiamo per l'età – feto, bambino, adolescente, adulto, anziano – e per il genere, maschile o femminile.

## Inquinanti e ormoni

Una delle variabili alla base della differenza di genere è quella ormonale.

Gli ormoni sono messaggeri chimici prodotti dall'organismo e la loro funzione fondamentale è quella di regolare la differenziazione tra i sessi e lo sviluppo dell'individuo. Ricordiamoci che anche nei maschi è presente l'ormone femminile, l'estradiolo, così come nelle femmine è presente il testosterone: la differenza è data dal rapporto tra questi due ormoni.

Gli ormoni sono regolatori fondamentali dello sviluppo umano: un'interferenza alla loro azione durante le fasi di crescita può avere effetti permanenti sui tessuti,

sull'apparato riproduttivo, sull'apparato nervoso, più sensibili alla modulazione ormonale. Un organismo adulto invece ha la possibilità di recuperare a meno che non sia esposto a livelli molto alti di inquinanti. In sintesi, la soglia di vulnerabilità per il feto e per il bambino è più bassa, cioè rispetto all'adulto è sufficiente una minore quantità di sostanza inquinante, e soprattutto cambia la gravità degli effetti a parità di dose.

Gli inquinanti e le altre sostanze che alterano gli ormoni vengono definiti *interferenti endocrini*. La complessità nel capire l'azione degli interferenti endocrini, è data dal fatto che gli ormoni sono un sistema di regolazione (una "rete") che modula lo sviluppo e l'attività dell'intero organismo: l'alterazione di un ormone si può ripercuotere su tutti gli altri ormoni della rete, con un effetto a cascata che finisce con il coinvolgere lo sviluppo corporeo e neurologico.

Interferenti endocrini sono, ad esempio, le diossine, prodotti di combustione che si accumulano nell'ambiente e, di conseguenza, negli alimenti, o alcuni dei pesticidi che usiamo contro i parassiti degli animali e dei vegetali nella produzione di alimenti.

I pesticidi sono sostanze tossiche per definizione: derivando tutti gli esseri viventi dagli stessi meccanismi cellulari, è molto difficile che un pesticida danneggi solo il parassita senza danneggiare anche gli esseri umani.

### **Quali sono gli interferenti endocrini?**

Ecco alcuni esempi fra i più noti

Contaminanti persistenti che si accumulano nell'ambiente negli organismi:

*policlorobifenili (PCB), diossine, arsenico*

Pesticidi, biocidi, sostanze utilizzate in zootecnia,  
molto attivi, tossici, ma anche ben conosciuti:

*dicarbosimidi, triazoli, etilene tiourea*

Sostanze industriali e presenti nei prodotti di consumo (plastiche, vernici, cosmetici),  
meno tossiche di pesticidi e diossine, ma meno conosciute e meno controllate:

*bisfenolo A, ftalati, polibromodifenileteri (PBDE)*

Composti naturali, come quelli assunti negli integratori; conta la quantità:

*fitoestrogeni, e anche qualche sostanza indispensabile  
se assunta in dosi eccessive (iodio, vitamine A e D)*

### **Perché ci preoccupano?**

Hanno effetti a lungo termine sul sistema riproduttivo, immunitario, nervoso e  
sulla predisposizione ai tumori e/o sul loro sviluppo

Possiamo essere esposti a sostanze multiple con gli stessi bersagli/meccanismi  
attraverso la dieta e l'ambiente

La nostra suscettibilità è associata allo "stato endocrino"  
e quindi alle fasi del ciclo vitale e al genere dell'individuo

Altre sostanze potenzialmente pericolose sono quelle contenute nelle plastiche a contatto con gli alimenti, perché passano nel cibo. Ad esempio, pochi anni fa si verificò un allarme abbastanza giustificato riguardo il bisfenolo A, che passava dai biberon in plastica (policarbonato) al latte. Adesso gli additivi delle plastiche sono una priorità per il grande programma europeo "REACH", che ha cominciato a rivalutare tutte le sostanze chimiche prodotte o utilizzate in Europa.

Altre ancora sono le sostanze ignifughe come i polibromodifenileteri (PBDE), che non sono terribilmente tossiche, ma essendo prodotte in quantità elevate, persistono e si accumulano nell'ambiente e negli alimenti e sono, quindi, poco controllabili.

Sostanze che danneggiano gli ormoni sono presenti anche nei vegetali, ad esempio i fitoestrogeni. A piccole dosi i fitoestrogeni hanno effetti positivi, soprattutto nella donna in menopausa: possono aiutare nella prevenzione del cancro alla mammella o dell'osteoporosi. Con la moda degli integratori, delle sostanze bioattive, rischiamo però di assumere dosi estremamente superiori alle nostre esigenze; sostanze naturali, che dovremmo saper metabolizzare sinché le assumiamo a livelli naturali, con un uso massiccio diventano problematiche.

Abbiamo poi il problema delle miscele. Dosi anche piccole di sostanze potrebbero combinarsi con altre, con un effetto cocktail, soprattutto nel momento in cui l'esposizione riguarda donne incinte, e quindi feti, e bambini.

A questo proposito consideriamo l'effetto diverso di sostanze a seconda che riguardino feti maschili o femminili. Facciamo l'esempio del bisfenolo A contenuto nelle plastiche. Un feto maschio esposto *in utero* a questa sostanza con azione simil estrogenica potrà riportare problemi all'apparato riproduttivo, avrà cioè più probabilità in età adulta di non riuscire ad avere figli, e un maggior rischio di tumore al testicolo, patologia in aumento negli ultimi anni.

Nel caso di una femmina non conseguiranno problemi di infertilità, quanto un iperstimolo nei tessuti, ad esempio utero e mammella, a proliferare, con conseguente maggiore rischio di cancro. L'iperstimolo comporta anche una pubertà precoce.

Anni fa il farmaco dietilstilbestrolo (usato prevalentemente negli Stati Uniti), veniva prescritto per regolarizzare gli ormoni in gravidanza. Funzionava magnificamente, ma il problema era rappresentato dagli effetti sul feto, specie di sesso femminile. Dopo venti anni, alcune delle bambine che erano state esposte a questo farmaco durante la gravidanza della madre, hanno sviluppato forme tumorali. Questo naturalmente non in tutti i casi, ma in chi aveva altri fattori di rischio concomitanti.

## Lo iodio e la tiroide

Anni fa nel nostro Paese si faceva una vita estremamente semplice, non si viaggiava, non si trovava il pesce fresco nelle zone interne, distanti dal mare, specie nei paesi delle Alpi del Piemonte o della Lombardia. Questo ha comportato per tanti anni forti carenze di iodio. Lo iodio si trova anche nel latte, della mucca o delle mamme, ma nelle località distanti dal mare il latte ne contiene pochissimo.

La carenza di iodio provoca casi di gozzo e rallentamento dello sviluppo fisico, soprattutto cerebrale. Il problema della carenza di iodio nel nostro Paese adesso sembra risolto con l'uso di sale iodato in molte zone dell'arco alpino. In molte nazioni africane, in molti paesi in via di sviluppo, che hanno problemi di sottoalimentazione, dove non viene distribuito sale iodato, il dramma ancora esiste.

Una donna giovane esposta a sostanze che rallentano l'attività della tiroide, soprattutto *in utero* o da bambina, avrà una maggiore probabilità di aborto spontaneo o di morte del feto. Questo perché, come in tutte le specie animali, l'effetto di rallentamento sulla tiroide ha un primo impatto di rallentamento in generale nelle prime fasi dello sviluppo del feto e del bambino; nelle donne può compromettere anche la futura capacità di portare a termine una gravidanza. È quindi importante assumere un adeguato quantitativo di iodio con l'alimentazione.

## L'ambiente

Esistono malattie di genere che hanno cause ambientali. È stato citato prima l'esempio del tumore al testicolo per il maschio. Riguardo alle donne, una malattia sempre più frequente è l'endometriosi, che consiste nella presenza di tessuto uterino, sotto forma di noduli, fuori dell'utero, nell'addome o nelle ovaie: provoca infiammazione e dolori durante il periodo mestruale e può portare alla sterilità. Tra i tanti fattori responsabili di questa patologia, sicuramente un ruolo determinante è quello giocato dalla "estrogenizzazione"; è quindi molto probabile, ed oggetto di studio, l'azione degli interferenti endocrini.

Il rapporto testosterone-estrogeni ha molte più ricadute di quanto non si pensi. Maschi e femmine trattengono, trasformano e smaltiscono in maniera differente alcune sostanze tossiche. Il maschio, ad esempio, smaltisce più lentamente la cocaina, quindi ne soffre di più, ma metabolizza meglio l'alcol. La donna soffre di più per l'accumulo di metalli nelle ossa (piombo e cadmio) soprattutto nei periodi di maggiore cambiamento ormonale, cioè durante la gravidanza e la menopausa e smaltisce meglio alcuni metalli tossici (meglio conosciuti come metalli pesanti), tra questi ad esempio l'arsenico, principalmente nella fase tra la pubertà e la menopausa, nel momento in cui è alto il livello di estrogeni.

Questo ci conferma che dobbiamo condurre studi mirati a distinguere e valutare i diversi effetti nel maschio e nella femmina. Noi ricercatori dobbiamo proteggere la popolazione facendo ricerche in questa direzione, i politici debbono contribuire fornendoci le strutture e le risorse per poter lavorare.

E noi cittadini cosa possiamo fare? Possiamo fare qualcosa: non molto, ma possiamo.

Dobbiamo controllare e ridurre il più possibile i comportamenti a rischio: se non si può fare a meno di fumare almeno cercare di ridurre il numero di sigarette, controllare il consumo di alcolici, evitare un'alimentazione non bilanciata ad esempio troppo ricca di grassi come quella nei fast food. Un organismo più sano è meno vulnerabile ai rischi dell'ambiente. Non dobbiamo imbottirci di integratori, che rischiano di fare peggio se non vengono assunti con criterio e dietro consiglio medico, perché le vitamine e i sali minerali nel momento in cui sono in eccesso diventano tossici (es. ipervitaminosi); come sempre è la dose che fa il veleno. Molto meglio un'alimentazione variata.

Dobbiamo consumare poco sale, e quel poco che si consuma è meglio sia iodato.

Nel momento in cui una donna decide di avere un bambino può prendere in considerazione di assumere acido folico che riduce il rischio di malformazioni congenite. Va assunto un mese prima e tre mesi dopo l'inizio della gravidanza.

Quando ci rapportiamo con l'ambiente dobbiamo usare la testa. In campagna ancora c'è gente che brucia i rifiuti di plastica all'aperto, che è purtroppo il modo



migliore per produrre diossine. C'è chi usa i pesticidi tossici, quelli che richiedono il possesso di un apposito patentino, nell'orto o nella vigna dietro casa dove magari giocano i bambini.

L'informazione ci permette di fare qualcosa. Non è vero che tutto è inquinato, non è vero che tutto fa male; esistono situazioni più o meno a rischio e noi possiamo con i nostri comportamenti ridurre il nostro rischio personale.

## AGLI STUDENTI IL COMPITO DI EDUCARE GLI ADULTI?

Michele Grandolfo

*Centro Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute,  
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

Voglio parlare di una cosa un po' inusuale, della possibilità che siano le bambine e i bambini, le studentesse e gli studenti a scuola, dunque le persone che sono in formazione, a educare gli adulti. Perché gli adulti vanno educati?

Molto probabilmente le condizioni di disagio che i giovani si trovano a vivere sono determinate essenzialmente da come gli adulti hanno organizzato la vita che vivono. Da questo punto di vista potrebbe essere interessante sviluppare attività in termini di educazione degli adulti. Se io facessi un test con alcune domande a risposta chiusa su temi di cultura generale a un gruppo di giovani studenti, e poi ripetessi questo test in una comunità generica di adulti, molto probabilmente troverei che dispongono di più conoscenze i ragazzi rispetto agli adulti. Questa è già una buona base per ritenere che degli adolescenti abbiano qualcosa da insegnare agli adulti.

Voi siete esposti a un processo formativo, di acquisizione di conoscenze, studiate, riflettete. Il processo di apprendimento è importante: riflettete sulle cose, ragionate, scambiate le opinioni. È un processo impegnativo rispetto alle vostre capacità cognitive. Voi studiate storia, geografia, letteratura, vi addestrate al disegno, studiate le scienze, fate tantissime cose che normalmente gli adulti, se hanno fatto, hanno probabilmente dimenticato. Voi invece siete nella freschezza del processo di apprendimento (Figura 1). Cosa però insegnare agli adulti?

Un tema potrebbe essere l'allattamento. Abbiamo studiato scienze, sappiamo che tra i mammiferi l'allattamento è un processo formidabile di sviluppo evolutivo; il successo dei mammiferi sulla scena della terra dipende dalla potenza dell'allattamento. Se avessimo la possibilità di intervistare le bisnonne, ci renderemmo conto di un cambiamento radicale nel confronto tra ciò che accadeva nel passato e ciò che accade oggi. Nel passato tutte le persone erano allattate al seno a lungo; oggi i neonati sono allattati per un tempo molto breve: tutti gli studi scientifici sostengono che la brevità dell'allattamento produce disagio generale e più specificatamente problemi di salute. Si ritiene a ragione che l'assenza di un allattamento prolungato sia ad esempio uno dei fattori di rischio fondamentali per lo sviluppo dell'obesità, tema importante nell'era moderna, praticamente in tutto il mondo.

Se intervistate una donna che ha deciso di mettere al mondo un bambino, e le chiedete cosa intende fare rispetto all'allattamento, nel 95% dei casi (dati ottenuti attraverso le nostre indagini, confermati anche da altri studi) questa donna dirà che assolutamente vuole allattare al seno, ma è probabile che aggiunga "speriamo di avere il latte; speriamo che il mio latte sia buono".

Questo è un tema che potreste approfondire, andando a studiare, interrogando Internet, facendo approfondimenti anche monografici, ricerche. È un argomento che potrebbe essere straordinariamente interessante. Andiamo a vedere qual è il processo, la fisiologia, la storia dell'allattamento. Questa curiosità può essere sod-

disfatta attraverso tutti i campi della conoscenza a cui siete esposti nel processo formativo. Nelle arti grafiche, per esempio, la rappresentazione dell'allattamento è comune. Nella letteratura anche ci sono dei brani che parlano dell'allattamento. Vi consiglio di leggere una pagina formidabile de "L'amore ai tempi del colera" di G. García Márquez in cui c'è una descrizione dell'allattamento straordinaria, che conclude dicendo che si considera il figlio a cui si è data la vita proprio in virtù dell'amicizia instaurata dall'allattamento. Una bellissima espressione per indicare non solo la potenza nutritiva, ma anche la qualità relazionale che si è determinata attraverso questa interazione così straordinaria tra la mamma e la persona che è nata.

Naturalmente anche la scienza permette di fare considerazioni generali. Oggi ragionare di scienza significa assumere il punto di vista dell'evoluzione darwiniana, questo vale anche per quanto riguarda la possibilità di allattare. Se ci fossero donne non in grado di allattare, queste donne nel corso dell'evoluzione non avrebbero potuto produrre prole, per il semplice fatto che senza allattamento il neonato corre un alto rischio di morire. Oggi abbiamo i sostituti dell'allattamento, che però debbono essere considerati farmaci, debbono essere adottati in caso di reale necessità. Il latte artificiale è certamente una soluzione alternativa, ma assolutamente peggiorativa della qualità della salute. Il fatto che donne adulte siano convinte che il loro latte potrebbe non essere sufficiente o non buono, sta ad indicare che è stato messo in atto un processo di deformazione della conoscenza e della consapevolezza relativo all'allattamento al seno. Un processo che è opportuno contrastare.

Chi produce latte artificiale non ha ovviamente interesse a fare un'operazione di corretta informazione sulla fisiologia dell'allattamento.

È negli anni 70 che ha inizio la consuetudine abbastanza sconvolgente e insensato di dissuadere le donne, o impedire alle donne attraverso i processi di medicalizzazione alla nascita di avviare l'allattamento al seno.



**Figura 1** - I ragazzi delle scuole in Aula Pocchiari, ISS, durante il seminario



L'allattamento al seno è interessante anche perché si realizza a condizione che la donna si senta competente a farlo, e il neonato abbia la possibilità di esprimere la competenza ad attaccarsi e nutrirsi al seno. L'allattamento al seno è una vera e propria espressione di competenza. Quando si impedisce un'espressione di competenza si opera in termini di *disempowerment*. Cosa produce il *disempowerment*? Mortificazione e in qualche caso anche depressione. Spesso la depressione *post partum* ha proprio origine dalla mancata possibilità per le donne di esprimere la propria competenza durante tutta la gravidanza, il parto e nel puerperio.

Su questo tema sarebbe interessante che gli adolescenti, ma anche i bambini e le bambine, riflettessero. Quando si diventa adulti e si decide di avere figli, è importante sapere cosa è più conveniente per garantire loro una migliore salute. La migliore salute non è solo quella dei bambini, ma anche delle donne che allattano più a lungo al seno: se ex fumatrici non riprendono a fumare, e in ogni caso hanno un rischio minore di tumore al seno.

Sarebbe molto stimolante per voi impegnarvi in ricerche sul tema dell'allattamento, intervistando le persone esperte nei consultori familiari o cercando altrove, ad esempio su Internet dove si trovano siti straordinari ricchi di informazioni sulla fisiologia dell'allattamento.

Una possibile riflessione a proposito del tema dell'obesità, un tema centrale. Si accusano gli adolescenti di mangiare troppe patatine, bere troppi liquidi gassati. Perché ciò accade? Quali sono i messaggi massmediali? Quali disturbi alimentari hanno avuto origine proprio nello scorretto avvio e nella precoce interruzione dell'allattamento al seno?

Sarebbe interessante approfondire le conoscenze sulle modalità dell'alimentazione nella storia umana, confrontando esperienze in diverse aree geografiche, in diverse epoche storiche. Oggi sono disponibili alimenti importati in seguito alla scoperta di nuovi continenti. Sarebbe molto interessante valutare i cambiamenti di abitudini e stili alimentari nel corso delle passate generazioni e riflettere su questi cambiamenti. Su Internet si recuperano notizie relative alla fisiologia dell'alimentazione e le necessità nutritive, e poi è possibile produrre materiali, rappresentazioni, attività per insegnare agli adulti.

Potreste preparare relazioni, preparare anche lezioni in luoghi aperti al pubblico. Luoghi adeguati a Roma possono essere ad esempio i centri anziani, luoghi formidabili, dove si può fare un lavoro di informazione agli adulti per ripristinare conoscenze che si sono perse in seguito a quei processi della modernità che hanno rimesso in discussione questioni essenziali attinenti allo stato di salute. Si possono anche impostare drammatizzazioni: immaginare, progettare una sceneggiatura, realizzare quindi uno spettacolo. La drammatizzazione è particolarmente efficace nello stimolare l'intelligenza emotiva, premessa per lo sviluppo di quella razionale. La vostra fantasia certamente non ha limiti nell'immaginare una sceneggiatura, prendendo magari anche spunti dalla letteratura.

Ho fatto soltanto due esempi, ma sono tanti gli argomenti che possono essere esplorati. Nella scuola, luogo della formazione e della conoscenza, le attività curriculari possono essere utilizzate per fare anche questi approfondimenti dove la metodologia dell'apprendimento è la parte centrale dell'agenzia educativa, ma il contenuto può essere quello più strettamente attinente alla nostra vita quotidiana, alla nostra vita futura, alla vita che ci circonda.

Allora da questo punto di vista, questi approfondimenti non lasciateli come patrimonio di conoscenza soltanto per voi, perché voi che vivete l'esperienza della formazione, probabilmente avete anche le potenzialità per poter insegnare agli adulti.

#### Per saperne di più

Jesper Juul. *Il bambino è competente. Valori e conoscenze in famiglia*. Milano: Feltrinelli; 2003.

Jesper Juul. *Eccomi! Tu chi sei? Limiti, vicinanza, rispetto tra adulti e bambini*. Milano: Feltrinelli; 2009.



## ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

### PUBBLICAZIONI PER LE SCUOLE 2001-2007

- 2001 Maria Cristina Barbaro e Cecilia Bedetti (Ed.). *L'Istituto Superiore di Sanità e la tutela della salute. Roma, 26 marzo e 9 aprile 2001. Atti.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2001.
- 2002 Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini (Ed.). *Le nuove droghe: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2002.
- 2003 Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini (Ed.). *Le biotecnologie in medicina: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2003.
- 2004 Cecilia Bedetti e Paola De Castro (Ed.). *La doppia elica vista dai ragazzi.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2004.
- 2005 Cecilia Bedetti e Paola De Castro (Ed.). *Alcuni aspetti del dilemma energia-ambiente nelle società moderne. Roma, 25 marzo 2004. Atti.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005.
- 2005 Cecilia Bedetti e Anna Bertini (Ed.). *Recenti tematiche in microbiologia: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005.
- 2006 Maria Cristina Barbaro e Anna Bertini (Ed.). *Segnali sul fumo. Conoscenze scientifiche e indicazioni strategiche. Roma, 15 marzo 2005. Atti.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2006.
- 2006 Cecilia Bedetti e Maria Cristina Barbaro (Ed.). *A tavola con i microrganismi: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2006.
- 2007 Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Maria Rossi (Ed.). *Le sostanze chimiche, l'ambiente e noi: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2007.

---

### COLLANA "DISPENSE PER LA SCUOLA"

- 2008 Anna Maria Rossi e Giulia Gracceva (Ed.). *Gli animali di Ulisse Aldrovandi: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2008. (Dispense per la scuola 08/1).
- 2008 Cecilia Bedetti, Maria Cristina Barbaro e Anna Maria Rossi (Ed.). *L'uso e l'abuso degli animali: spunti per un'azione didattica.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2008. (Dispense per la scuola 08/2).
- 2009 Maria Cristina Barbaro e Laura Radiciotti (Ed.). *Aspetti biologici e di salute della differenza di genere. Incontro con gli studenti di scuole medie superiori. Roma, 26 marzo e 24 aprile 2009. XIX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica. Atti.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009. (Dispense per la scuola 09/1).

I volumi sono disponibili online sul sito dell'Istituto Superiore di Sanità all'indirizzo [www.iss.it/publ/scuo/cont.php?id=2190&lang=1&tipo=15&anno=](http://www.iss.it/publ/scuo/cont.php?id=2190&lang=1&tipo=15&anno=)



*Stampato da CentroStampa De Vittoria srl  
Via degli Aurunci, 19 - Roma*

*Supplemento 1, al n. 11 vol. 22 (2009)  
del Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità  
ISSN 0394-9303*

Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità e Direttore responsabile: Enrico Garaci  
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 475/88 del 16 settembre 1988







