

GENETICA E NEUROBIOLOGIA
DELLA DIFFERENZA
SESSUALE
**(i determinanti neurobiologici
dell'identità sessuata)**

Massimo Gandolfini

Direttore Dipartimento Neuroscienze
Fondazione Poliambulanza - Brescia

La domanda di fondo

MASCHIO / FEMMINA : una realtà oggettiva o una libera scelta individuale ?

MASCHIO / FEMMINA : si nasce o si sceglie di diventarlo ?

In quale clima siamo immersi?

- **Aprile 2011**: la clinica Tavistock di Londra autorizza il trattamento ormonale dei bambini (<12 aa) affetti a GID: per evitare lo stress della comparsa dei caratteri sessuali in attesa di decidere a quale sesso appartenere
- **APA** discute di deopatologizzazione di GID (DSM IV→V)
- **Estate 2011**: in Canada i genitori di “Storm” dichiarano di voler crescere il bebè “senza sesso” per permettergli una scelta non condizionata da “stereotipi sessisti”.
- **Settembre 2011**: a Milano proposto libro di fiabe per bambini asilo per educarli alla equivalenza e normalità di “famiglie” composte da 2 “papà” pinguini, due “mamme” gattine, un “nucleo monoparentale”, con la famiglia (“tradizionale”).
- **28/9/11**: “Risoluzione” del parlamento europeo “sui diritti umani, l’orientamento sessuale e l’identità di genere” con depsiatriizzazione del GID, la semplificazione del “cambiamento di sesso”, accoglimento identità transessuale, transgender, equiparazione dei diritti GLBT alla famiglia.

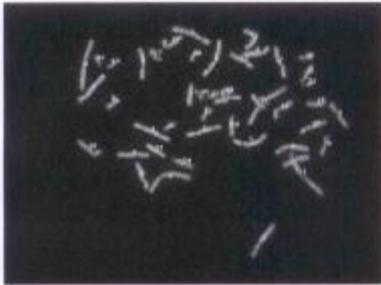
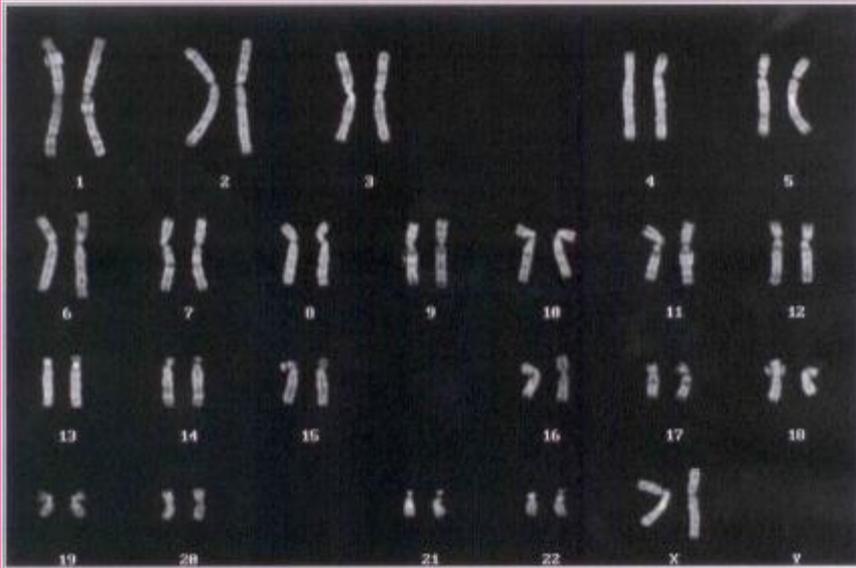
**Persona umana = realtà ontologicamente
sessuata,
descrivibile, oggettivabile
o
categoria astratta, individuale,
soggetto portatore di diritti,
espressione del suo desiderio
("orientamento sessuale")?**

**Uomo e donna o
GBLTQ?**

SESSO GENETICO

- Ovocita materno 22 X
- Spermatozoo paterno 22 Y
- **ZIGOTE FEMMINA 44 XX**
- **ZIGOTE MASCHIO 44 XY**

Identità di genere – Fattori genetici



Data: 10/11/2011 Arrivo: 13/10/2011

Paziente:

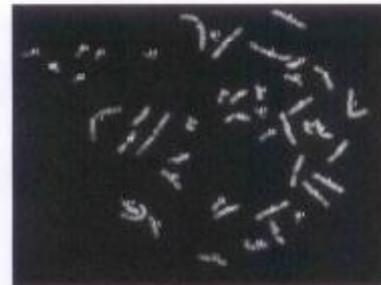
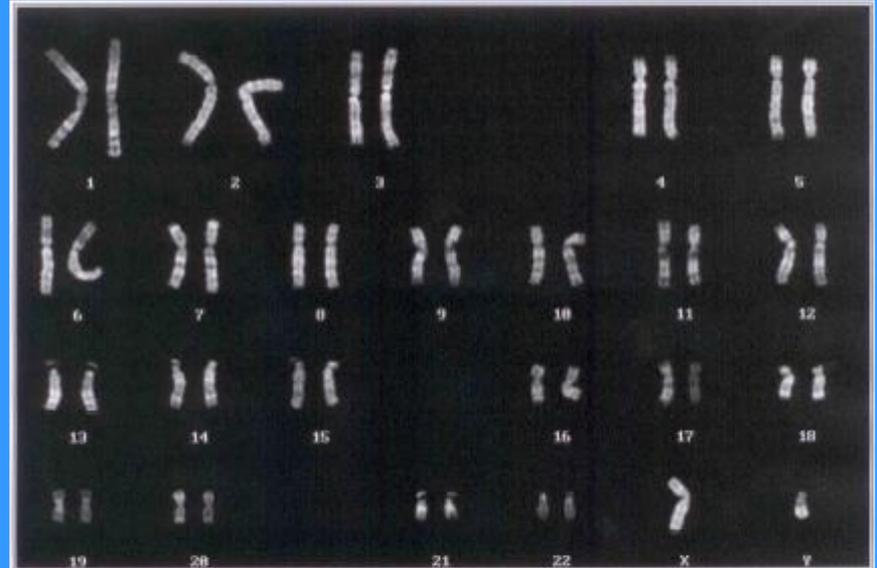
Codice: G-710/E

Cariotipo: 46,XX

Tecniche di bandeggio: QFQ/GTG

Esame del corredo cromosomico su: sangue periferico

Commenti: Cariotipo femminile normale.
Esaminate 30 metafasi da 2 colture indipendenti.



Data: 18/11/2011 Arrivo: 20/10/2011

Paziente:

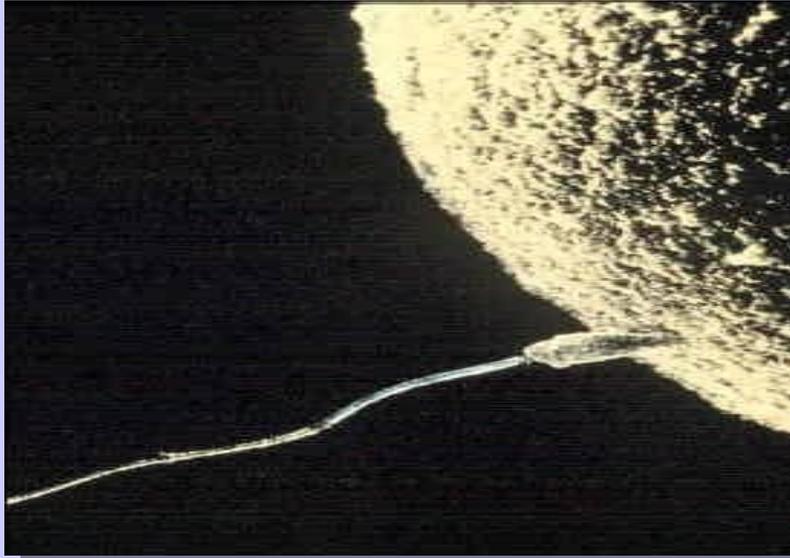
Codice: G-717/E

Cariotipo: 46,XY

Tecniche di bandeggio: QFQ/GTG

Esame del corredo cromosomico su: sangue periferico

Commenti: Cariotipo maschile normale.
Esaminate 30 metafasi da 2 colture indipendenti.



SESSO GENETICO

Determinazione dal concepimento:

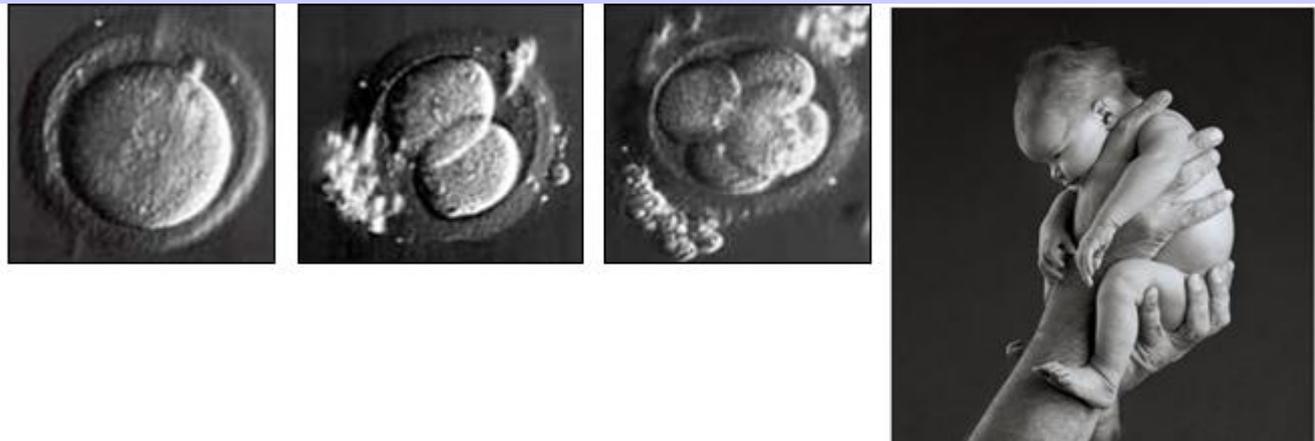
Fisiologicamente

$23X+23Y = 46 XY$, maschio

$23X+23X = 46 XX$ femmina

Moltiplicazione, differenziazione,
migrazione cellulare in un processo
ordinato, continuo, in ogni attimo
“segnato” dal dimorfismo sessuale

Sessuazione (embriologia) per attivazione genica (dallo zigote in poi), con interazioni ambientali (milieu neuro-endocrinologico materno) (Saggese G, Endocrinologia Pediatrica 2001 93-108)



CROMOSOMA Y

- E' il determinante biologico della **MASCOLINIZZAZIONE** :
- gonadica (genitale e ormonale)
- fenotipica o somatica
- cerebrale

La **FEMMINILIZZAZIONE** non avviene per processo attivo, ma si compie in **ASSENZA DI ORMONI MASCHILI**

SESSUAZIONE GONADICA

- Fino alla 7^a settimana gestazionale è BIPOTENZIALE
- CROMOSOMA Y : testicoli
- ASSENZA CROMOSOMA Y : ovaio
- SDR. di TURNER 45XO: ovaio/femmina
- SDR. di KLINFELTER 45XXY: testicolo/m.

SESSUAZIONE ORMONALE

- Ormoni maschili : ANDROGENI
 - Ormoni femminili: ESTROGENI
- SONO SECRETI IN ENTRAMBE I SESSI
- Differenze : 1) QUANTITA'
2) RECETTORI
3) TEMPO

SESSUAZIONE CEREBRALE

- Il “dimorfismo sessuale” uomo/donna caratterizza tutto il corpo, compreso il cervello, sul piano sia anatomico che funzionale :

IL CERVELLO SESSUATO

SESSUAZIONE CEREBRALE

- La questione delle differenze fra cervello maschile e femminile risale agli anni '50 : il cervello del maschio è mediamente più voluminoso e più pesante rispetto a quello femminile.
- Misconosciuti due parametri :
 - * il peso/volume della massa corporea;
 - * il peso del cervello è molto variabile

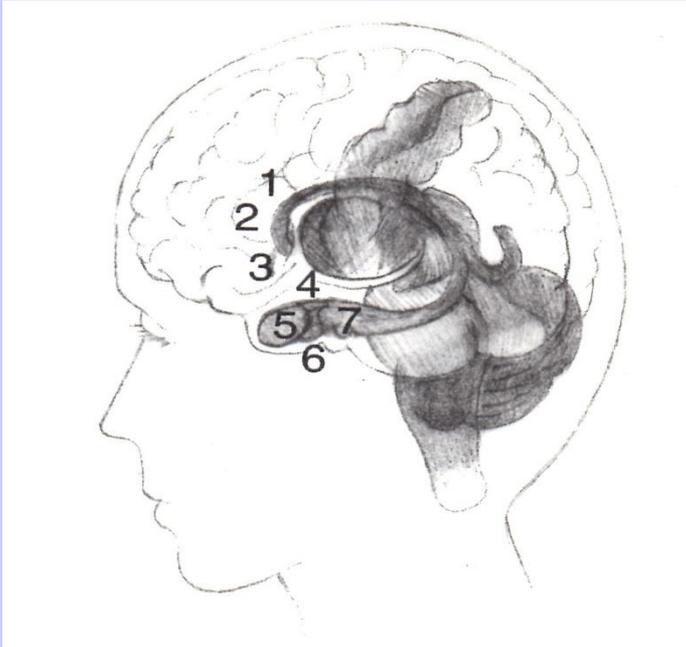
IL CERVELLO SESSUATO

- Le tecniche di neuroimaging hanno dimostrato che sul piano funzionale :
 - 1) nella donna c'è minore specializzazione emisferica (minore asimmetria)
 - 2) nell'uomo c'è una marcata asimmetria, lateralizzazione dominante a destra.

Conseguenza: nell'uomo rigida dominanza del linguaggio a sinistra e delle abilità visuo - spaziali a destra

Il cervello : F≠M!

(modificato da L. Brizendine "The female brain" 2006)



Dove sono evidenti le differenze:

1) **ACC Corteccia Cingolata anteriore:**

Pesa opzioni e decisioni (volume F>M)

2) **PFC:** corteccia prefrontale: emozioni

e loro contenimento (attraverso azione

su amigdala). Precocità della maturazione F>M (teen)

3) **INSULA:** sensazioni "viscerali": Volume F>M

4) **Ipotalamo:** centralina neuroendocrina

epicentro feedback gonadi-ormoni,

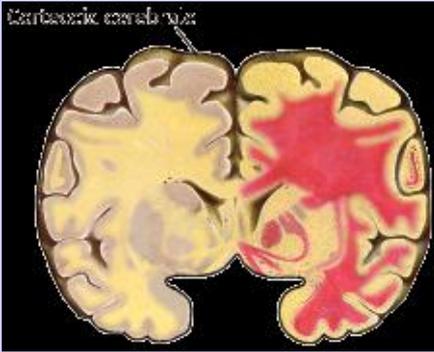
guida in modo "sinusoidale" F, "flat" M

5) **AMIGDALA:** il nucleo istintuale calmierato da Corteccia Pre Frontale (M>F)

6) **IPOFISI:** "media" cervello e ghiandole endocrine in senso stretto

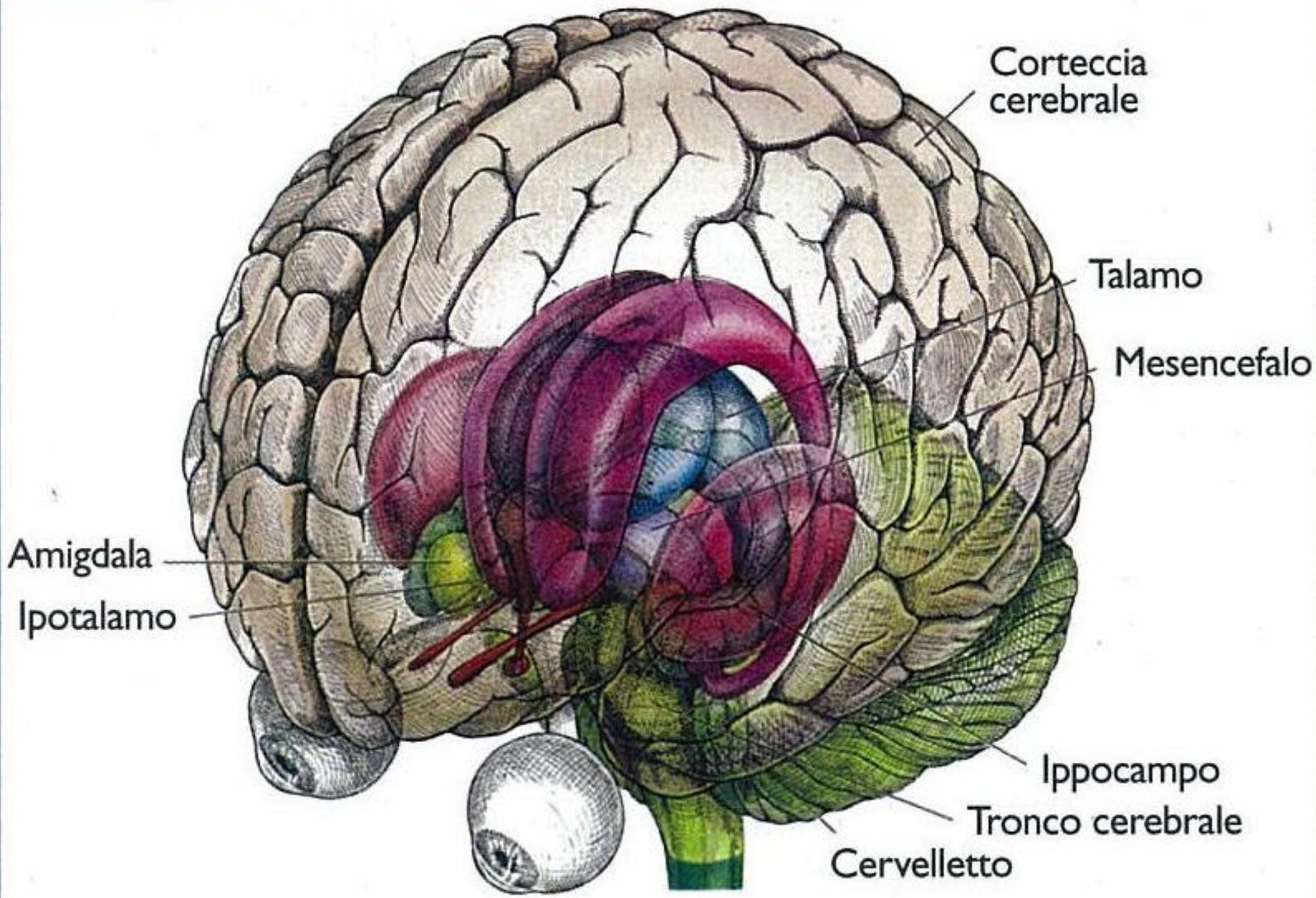
7) **IPPOCAMPO:** la memoria "emozionale":

Volume F>M



Destra?... Sinistra?...

Quando leggiamo, scriviamo o intavoliamo una discussione, la dominanza è riservata all'**EMISFERO SINISTRO** (cervello ingegnere); al contrario quando disegniamo o guardiamo un'immagine, è l'**EMISFERO DESTRO** (cervello poeta) ad avere dominanza su quello sinistro. Il cervello non va comunque inteso come scisso in due parti a sè stanti: *cervello poeta e cervello ingegnere* sono strettamente connessi tra loro, con un continuo scambio d'informazioni, attraverso un grosso fascio di fibre nervose, il **CORPO CALLOSO**, che permette al cervello di integrare le elaborazioni delle diverse aree



Corteccia
cerebrale

Talamo

Mesencefalo

Amigdala

Ipotalamo

Ippocampo

Tronco cerebrale

Cervelletto

CARATTERISTICHE EMISFERO SINISTRO “EMISFERO INGEGNERE”

- **Verbale:** usa la parola per manipolare, descrivere e definire
- **Analitico:** risolve le cose poco a poco e blocco per blocco
- **Simbolico:** usa un simbolo per rappresentare qualsiasi cosa
- **Astratto:** prende un piccolo frammento di informazione e lo utilizza per rappresentare il tutto
- **Temporale:** considera il tempo e l'ordine delle cose in successione
- **Razionale:** tira conclusioni basate sulla ragione e sui dati
- **Non spaziale:** non vede le relazioni tra una cosa e l'altra e come le parti si uniscano per formare un tutto
- **Logico:** tira conclusioni basate sulla logica, tutto segue un ordine logico come ad esempio un teorema matematico
- **Lineare:** pensa in funzione di idee concatenate, come se fosse un pensiero

CARATTERISTICHE DELL'EMISFERO DESTRO

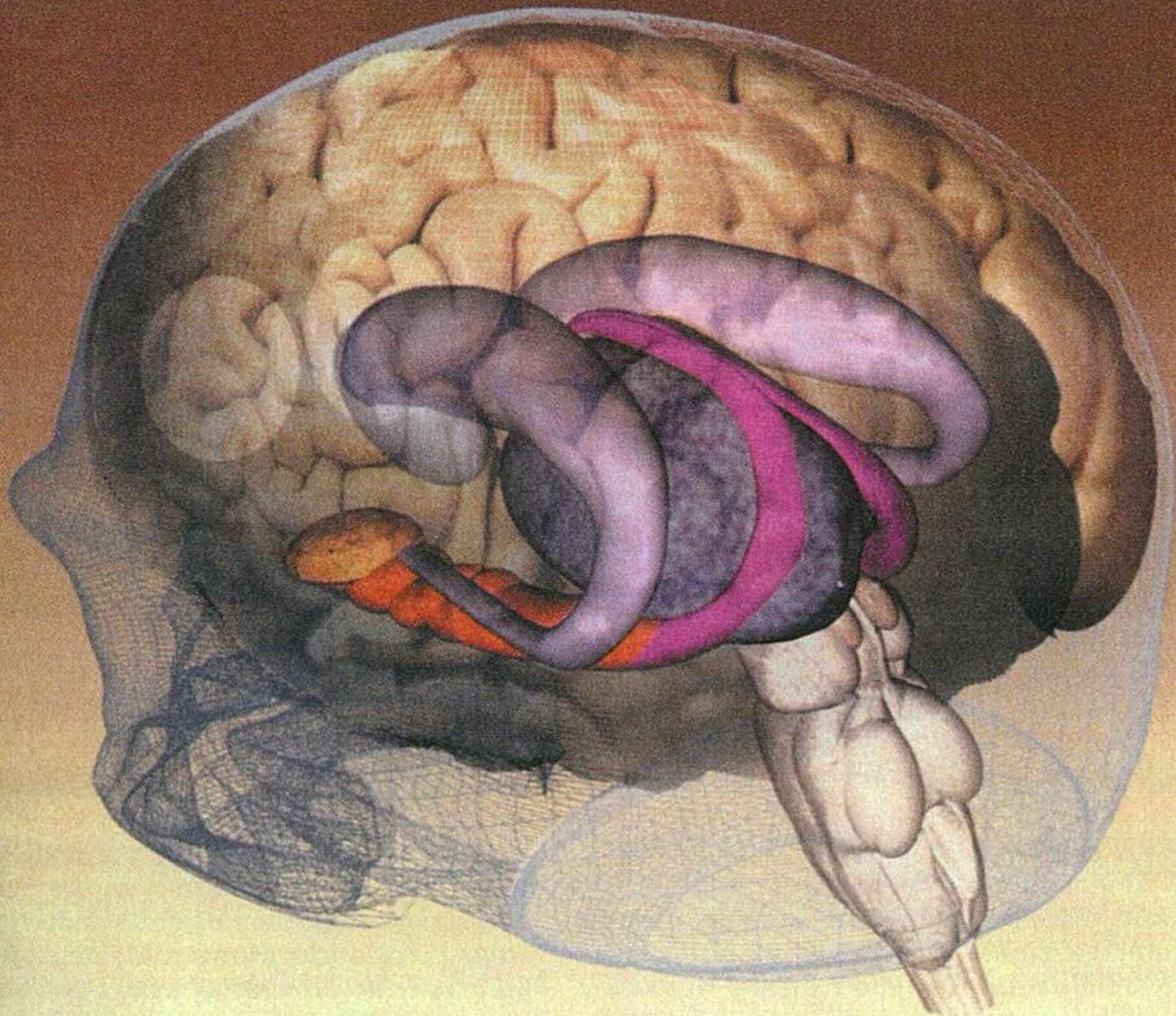
“EMISFERO POETA”

- **Non-verbale**: ha conoscenza delle cose tramite una modalità di relazione non-verbale
- **Sintetico**: unifica le cose per formare un unico insieme
- **Concreto**: si relaziona con le cose così come esse sono e nel momento presente
- **Analogico**: osserva la somiglianza tra le cose, comprende le relazioni in maniera metaforica
- **Atemporale**: non tiene conto del tempo
- **Non razionale**: non ha bisogno di basarsi sulla ragione né sui dati
- **Spaziale**: vede le relazioni tra una cosa e l'altra ed il modo come le parti si uniscono per formare un tutto.
- **Intuitivo**: si basa su dati incompleti, sensazioni ed immagini
- **Olistico**: osserva la totalità delle cose in una volta sola, percepisce le forme e le strutture connesse

IL CERVELLO SESSUATO

- Differenze di ORGANIZZAZIONE:
- **la LATERALIZZAZIONE (linguaggio)**
- **le CONNESSIONI INTEREMISFERICHE**

Patologia : CAH (iperplasia adreno-genitale congenita) – soggetto 46XX con aree del linguaggio di tipo maschile (gene SOX3 ?)



IL CERVELLO DELL'UOMO:

- **Giunzione temporo–parietale:** più attiva negli uomini, rafforza la loro capacità di **analizzare problemi**
- **Corteccia Parietale:** più grande negli uomini, favorisce una spiccata **intelligenza spaziale**
- **Nucleo pre-mammillare dorsale:** più grande negli uomini, li rende più sensibili ad identificare **potenziali minacce**
- **Area tegmentale ventrale:** più attiva negli uomini, è al centro del cervello che **produce la dopamina**
- **Giunzione temporoparietale:** più grande negli uomini, rende più **inclinati all'attività fisica**

CERVELLO MASCHILE

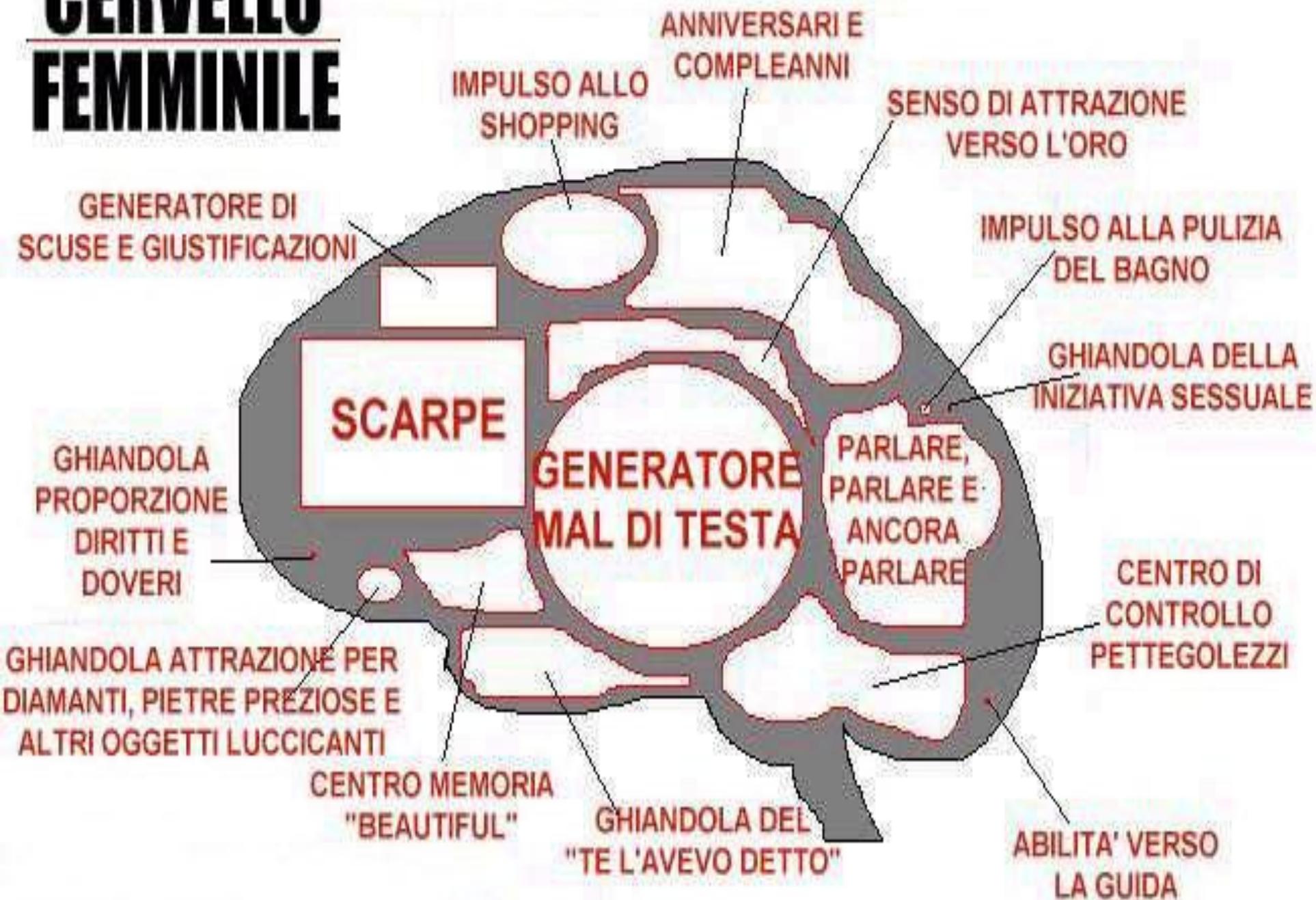


NOTA: La ghiandola "ascoltare il pianto del bambino nel mezzo della notte" non è indicata a causa della sua grandezza. Si vedrebbe meglio al microscopio. C'è poi da notare che in alcuni individui l'area del calcio spesso prende il posto di una delle due del sesso.

IL CERVELLO DELLA DONNA:

- **Corteccia pre-frontale:** più grande nelle donne, dove si sviluppa circa due anni prima, le rende **meno inclini a infuriarsi**
- **Corteccia frontale:** più complessa e grande nelle donne, ne favorisce la capacità di **prendere decisioni**
- **Corteccia cingolata anteriore:** più grande nelle donne, è la zona delle decisioni istintive, rende le donne più capaci di pesare le **diverse opzioni**
- **Corteccia Insulare:** più grande nelle donne, è l'area dell'**istinto femminile**
- **Amigdala:** davanti a un film dell'orrore nelle donne si attiva il lato sinistro più attento ai dettagli, negli uomini quello destro associato all'azione
- **Ippocampo:** più grande nelle donne che spesso hanno migliore memoria dei dettagli, piacevoli o spiacevoli

CERVELLO FEMMINILE



ALCUNE DIFFERENZE NELLA NOSTRA QUOTIDIANITA'...

LA DONNA... Più intuitiva.

E' capace di pensieri paralleli. Grazie al neuroimaging si è scoperto che nel cervello femminile **il corpo calloso** è più spesso di quello maschile. Ciò significa che nella donna le due metà del cervello comunicano più facilmente.

Nell'emisfero di sinistra (quello che “comanda”, rispetto all'emisfero destro che esegue) avvengono ragionamenti di tipo sequenziale logico (tipici maschili).

L'emisfero destro, invece, permette di effettuare anche i ragionamenti di tipo parallelo, di portare avanti più operazioni mentali contemporaneamente. La maggiore comunicazione tra i due consente ai ragionamenti paralleli di raggiungere l'emisfero sinistro e di influenzare le decisioni al di là della logica.

L'intuito altro non è che il risultato di un ragionamento parallelo che una parte del cervello ha continuato a portare avanti al di fuori della coscienza e che è andato a influenzare una logica sequenziale rigida, fornendo una soluzione diversa al problema preso in esame. **Le donne sono più intuitive dell'uomo grazie alle maggiori connessioni tra i due emisferi.**

Più fantasiosa. Sa farsi guidare dalle emozioni.

Oltre al corpo calloso le ricerche hanno evidenziato che esiste un'altra area del cervello nella donna che appare più voluminosa e attiva rispetto all'uomo. E' una zona dei lobi frontali, la **corteccia frontale dorsolaterale**, che sovrintende ai processi di memoria a breve termine, alla programmazione e valutazione delle procedure e delle decisioni per raggiungere uno scopo. Questa zona nella donna ha uno spessore maggiore ed è collegata con le cosiddette aree "limbiche", la sede dell'emotività, che, sempre nella donna, a parità di stimoli, si attivano più intensamente. Il processo decisionale delle donne, quindi, è influenzato emotivamente in misura maggiore rispetto a quello degli uomini.

Il senso dell'orientamento

- Molti maschietti hanno spesso deriso le loro donne disperse per le strade di città caotiche. Gli uomini si stupiscono della scarsa abilità femminile nel leggere una mappa e nel districarsi con o senza cartina fra le periferie urbane.
- In compenso negli uomini è minore la capacità di comprendere linguaggi poco articolati, quali quelli dei bambini piccoli, abilità nella quale la donna è molto superiore

Pensiero circolare o pensiero lineare?

- Sembra ci sia anche una discriminante cerebrale tra maschi e femmine. Una differenza nel modo di ragionare, di affrontare problemi e trovare soluzioni. **L'uomo ha una mente detta "lineare"**, si impegna fino in fondo su una e **una cosa soltanto**, che assorbe tutta intera la sua attenzione.
- **La donna** ha invece un cosiddetto "**pensiero circolare**", che la mette in grado di eseguire **contemporaneamente più compiti**, diversificati tra loro.

"Se una donna ha bisogno di tenerezza e dolcezza dal suo compagno e tende a dargliene a sua volta, sbaglia, perchè così facendo dà a lui ciò che vuole per se stessa...invece deve comprendere che l'uomo ragiona in maniera diversa da lei e mentre per lei la tenerezza è essenziale, per lui lo sarebbe allo stesso modo l'apprezzamento o l'ammirazione per ciò che fa!"

(John Gray - "Gli uomini vengono da Marte e le donne da Venere")

CERVELLO SESSUATO e GID

- **GID** : Gender Identity Disorder
 (“disforia di genere”)
- **TRANSESSUALISMO** : soggetto di un dato sesso che si percepisce come “imprigionato” in un “corpo sbagliato”
 - * Male to Female : da maschio a femmina
 - * Female to Male : da femmina a maschio

CERVELLO SESSUATO e GID

- GID MtF : lateralizzazione del linguaggio maschile
- GID FtM : lateralizzazione del linguaggio femminile
- **NB: la terapia ormonale post-natale NON E' IN GRADO DI "MODIFICARE IL CERVELLO"**

GID : BASE GENETICA ?

- Studio 242 transessuali (74MtF-168FtM) vs. 275 soggetti di controllo (106M, 169F)
- Markers: AR, ERab, Aromatasi, CYP19, PGR
- Risultati:
 - 1) anomalie geniche inerenti ormoni sessuali NON sono direttamente correlabili alla GID

GID : BASE GENETICA ?

- Risultati :
 - 2) **la GID è ascrivibile ad un problema multifattoriale in cui prevalgono le componenti ambientali/relazionali rispetto al dato biologico/genetico**
 - 3) è possibile una componente di sessualizzazione atipica legata al testosterone

PATOLOGIE dello SVILUPPO SESSUALE

- **Sesso GENETICO** (S.di Turner 45X0; Sdr. di Klinefelter 47XXY; mosaicismi ...)
- **Sesso GONADICO** (S.di Mayer Hauser; S.di Rokitansky; S.di Morris (PAIS); Sdr. Adrenogenitale (CAH)...
- **Sesso FENOTIPICO** (ermafroditismo, irsutismi, ginecomastie ...)

SONO STATI PATOLOGICI !

MEDICINA di GENERE

- Il “dimorfismo biologico” determina una “medicina di genere”:
- Nascite 120M / 100F
- Nati a termine 110M / 100F
- Nati vivi 106M / 100F
- Aspettativa di vita 84,3aa.F / 79,1aa.M
- Convulsioni febbrili 140M / 100F
- Autismo, Oligofrenia, Dislessia M > F

CONCLUSIONI - 1

- **NO ad ogni DETERMINISMO:**
 - 1) **BIOLOGICO** (l'uomo è i suoi geni)
 - 2) **NEUROPSICHICO** (l'uomo è il suo cervello)
 - 3) **SOCIO-CULTURALE** (l'uomo è il prodotto dell'ambiente sociale in cui vive)

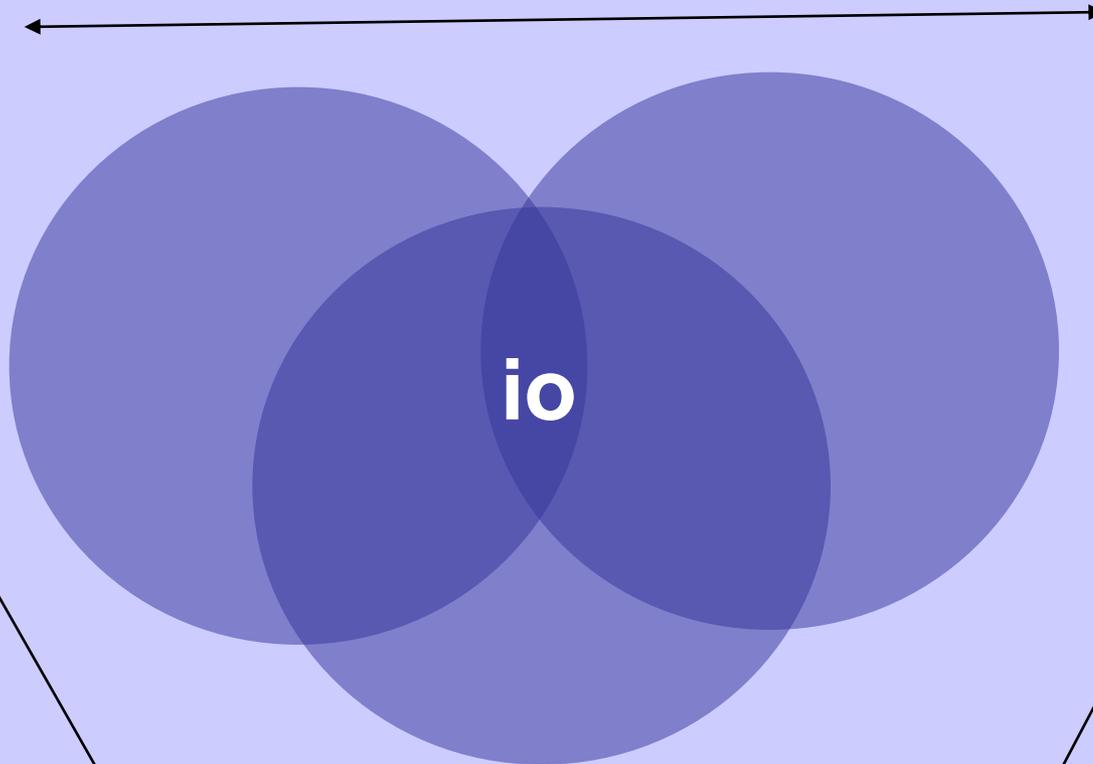
CONCLUSIONI - 2

- L'identità sessuata uomo/donna è il risultato dell'integrazione/interazione di fattori biologici, neuropsichici, culturali e sociali non scindibili fra loro, pena frantumarne l'identità stessa e darne una lettura parziale erronea.

Identità sessuata = Natura & Cultura

PSICHE:
sessuazione
(conscia ed
inconscia)

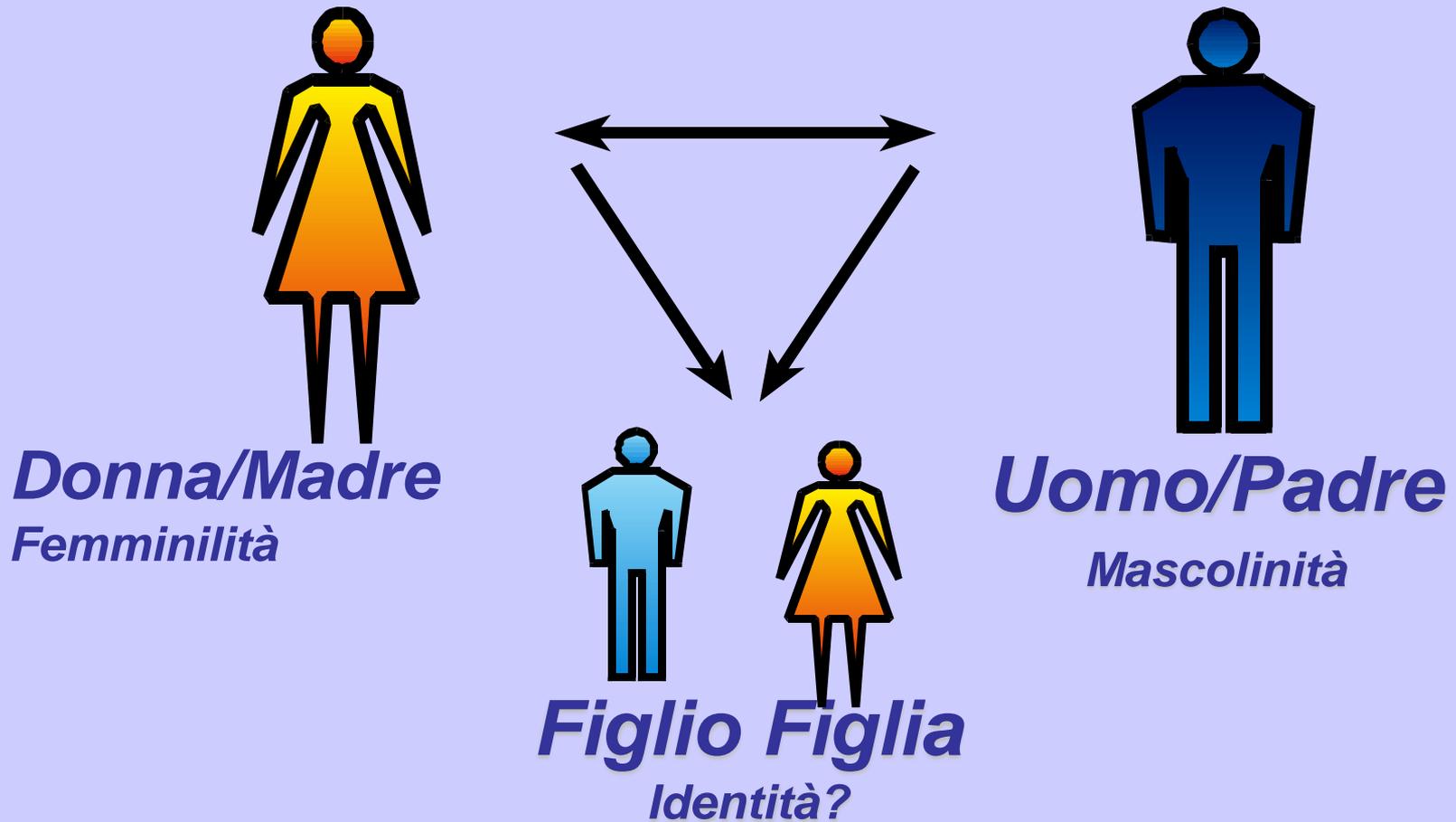
BIOLOGIA
Genotipo
Fenotipo



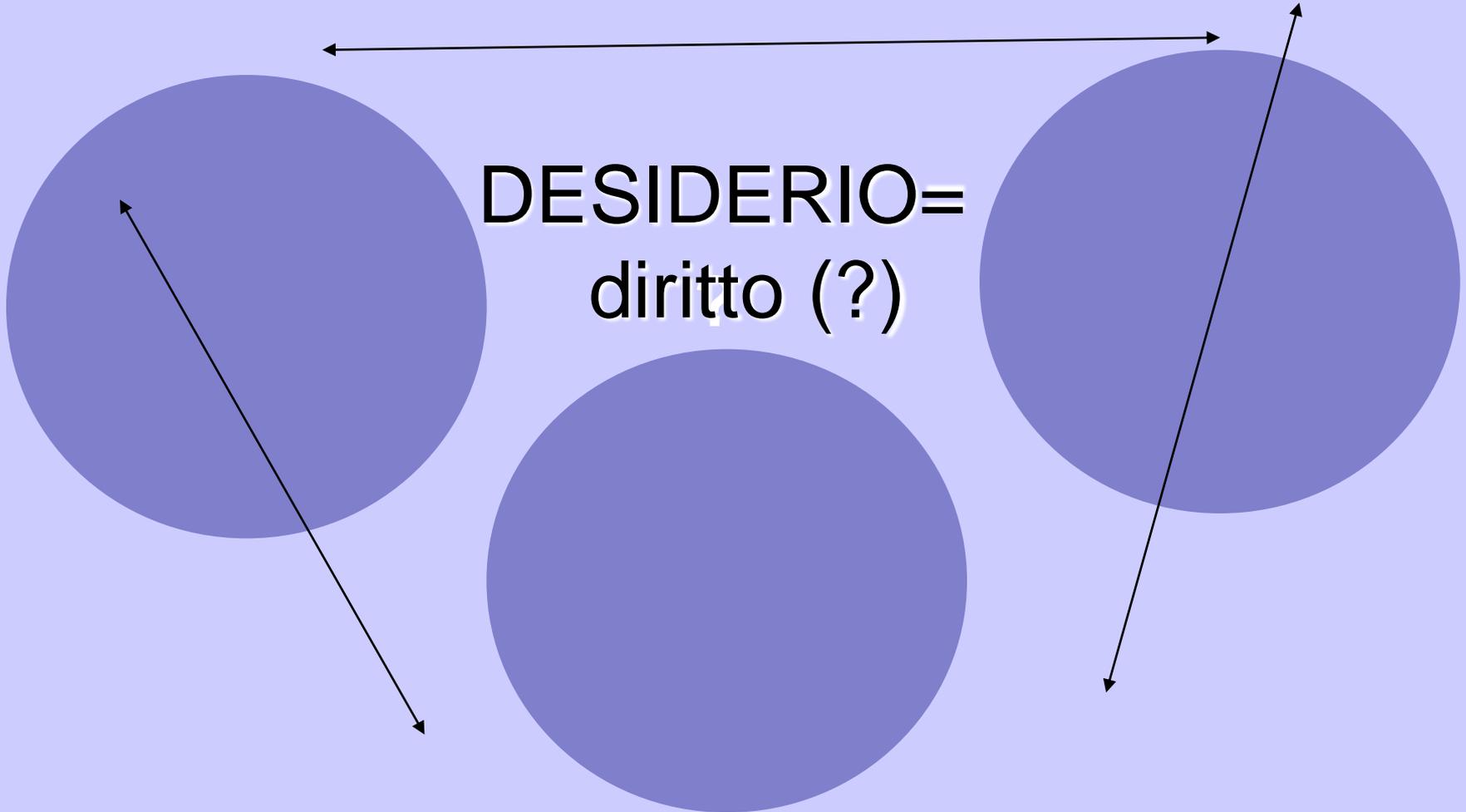
CULTURA: relazioni,
educazione, condizionamenti

**integrazione di fattori biologici, psichici, culturali non estrapolabili
singolarmente senza fratturare l'identità stessa.**

M#F: Sessuazione psichica: La triade relazionale fondante



Teoria gender/Queer Theory: dissoluzione del concetto di fisiologia (norma-normativo) o patologico (deviante)



la teoria queer rigetta la creazione di categorie ed entità socialmente assegnate basate sulla divisione tra coloro che condividono una usanza, abitudine o stile, e rigetta la pregnanza del linguaggio (C.Gould "Gender: key concept in critical theory", Humanity Books 1997)

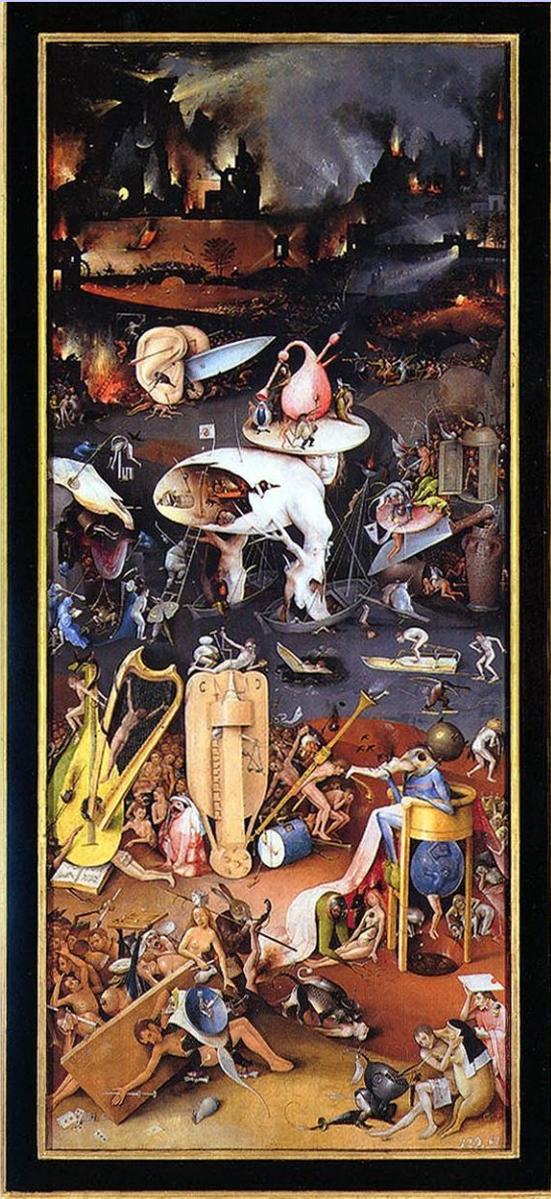
Riassumendo: nella teoria gender (GBLT-Q)

un “io” desiderante, astratto, giocando sulla decostruzione dell’unitarietà della persona “reale” (frammentandone psichismo, biologia, linguaggio, ruoli) “definisce” il proprio spazio

**prescindendo
dalla significanza
del BIOLOGICO che
oggettivamente lo struttura
e precede il suo pensiero**

- Dove ci porta il gender?

Gender e Tecnoscienza



- Utero “in affitto”, progetti “omogenitoriali”, transgenerismo istituzionalizzato, distruzione del concetto di parentela e maternità/paternità ancorate al biologico (genitore A, genitore B, a prescindere dal sesso).
- “le dicotomie tra corpo e mente, animale e umano, organico e meccanico, pubblico e privato, primitivo e civilizzato, ideologicamente sono tutte in questione” (Haraway Donna J.; Manifesto cyborg Feltrinelli Milano 1995).

CONCLUSIONI - 3

- **LA PERSONA UMANA VIVE ENTRO UNA DIMENSIONE ESISTENZIALE RIGOROSAMENTE SESSUATA: MASCHIO / FEMMINA**
- **IL COMPORTAMENTO SESSUALE E' LEGATO AL DIMORFISMO SESSUALE**
- **OGNI COMPORTAMENTO SESSUALE IN CONTRASTO CON IL DATO FISIOLOGICO DI APPARTENENZA DI GENERE E' IN CONTRASTO ANCHE CON IL DATO DI STRUTTURAZIONE BIOLOGICA**

APPELLO FINALE

- “Le bugie assomigliano alle monete false: coniate da malviventi sono poi spese da persone oneste, che perpetuano il crimine senza saperlo. Così la bugia, soprattutto se detta da persona autorevole, corre in tutte le direzioni e lentamente si trasforma in verità **se non ci sottoponiamo alla fatica della verifica e della critica**”
(Joseph de Maistre, 1753-1821)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

- .. con la speranza di avervi aiutato nella
“FATICA DELLA VERIFICA E DELLA
CRITICA”

Massimo Gandolfini