



# Olfatto e comportamento sociale

---

Enrico Toffalini

[enrico.toffalini@unipd.it](mailto:enrico.toffalini@unipd.it)

Anno Accademico 2024/2025

# Annusarsi

*Cosa fanno i cani quando si incontrano? E perché?*

Ghiandole apocrine e sebacee (distribuite in diversi punti del corpo ma molto concentrate tra genitali e ano) emettono segnali chimici che riflettono identità, età, sesso, umore, salute, etc...

<https://www.britannica.com/video/187069/dogs-each-other>

Noi umani abbiamo concentrazione di ghiandole apocrine soprattutto nelle ascelle... Ma non ce le annusiamo tra noi!

*Cosa facciamo, invece, quando ci incontriamo?*



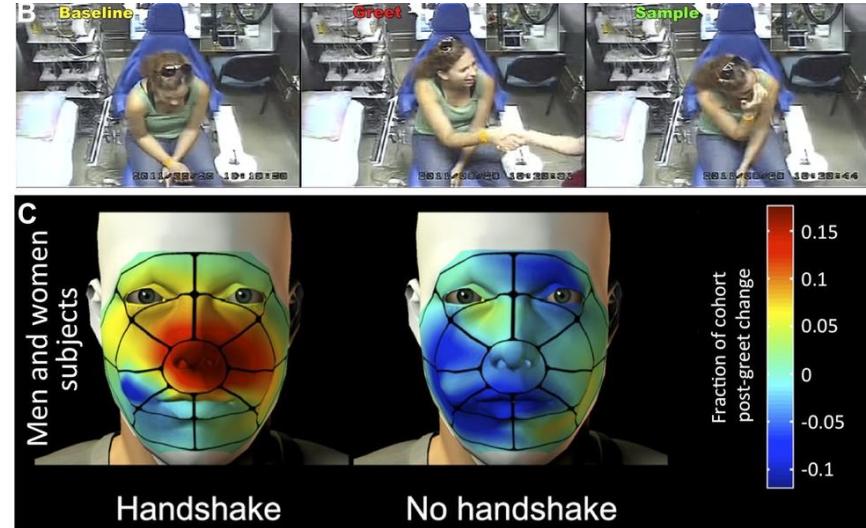
# Annusarsi



Il gruppo di Sobel ha osservato che le persone, dopo essersi strette la mano, se le annusano

Frumin et al., (2015); 271 volontari in sala di attesa; sperimentatore entrava, salutava, e usciva subito dopo

- Comportamento **inconsapevole**
- Analisi **gascromatografo**: c'è effettivamente passaggio di molecole odorose attraverso la stretta di mano
- Portarsi la mano vicino al naso è gesto frequente anche da soli, ma dopo stretta di mano **aumenta significativamente**, ed è accompagnato da «sniffata» più intensa
- Comportamento molto più accentuato **tra persone dello stesso sesso** → Nel mondo **animale**, comportamenti di comunicazione stereotipata di questo tipo sono legati a riconoscimento **gerarchie e rapporti di dominanza**

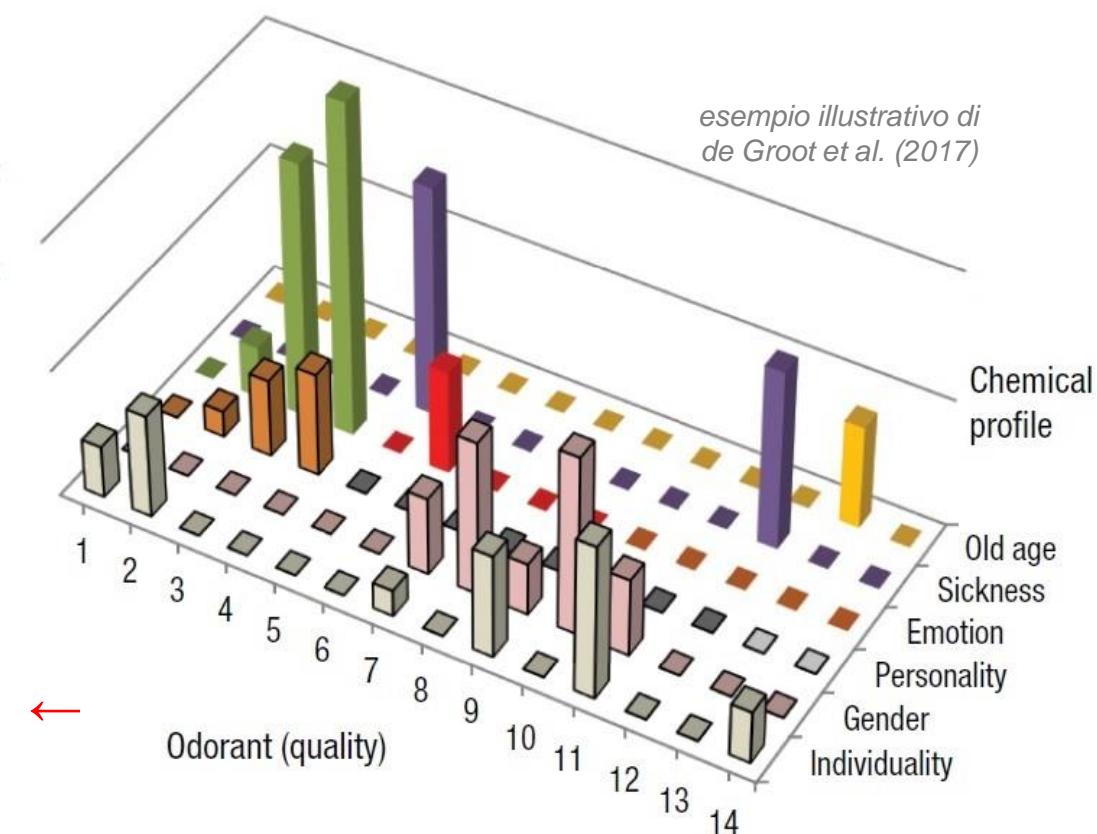


# Quante «informazioni» passano attraverso le nostre molecole odorose?

«Pattern» odoroso informa su:

- Identità individuale stabile (complesso geni polimorfi MHC istocompatibilità: riconoscimento delle proprie cellule da parte del sistema immunitario; sembra contribuire a determinare «impronta olfattiva» individuale a base genetica)
- Età (variabile [lento])
- Stato salute (contingente)
- Emozioni (contingente)
- Sesso biologico (stabile)
- Personalità (?) (più o meno stabile: pattern emozionale e comportamentale ricorrente)

tutte queste informazioni sono **potenzialmente** comunicabili dalle molecole odorose ... ma sono effettivamente recepite e incidono sul comportamento sociale?



# Gli odori corporei sono «sgradevoli»?

*Se sono così «informativi», perché gli odori corporei sono sgradevoli?*

*Ma è vero che sono sgradevoli? Perché?*

*Ci sono odori emessi dal corpo che non vorremmo rimuovere?!*



- Non chiaro se esistano predisposizioni edoniche innate (come per il gusto): data l'immensa varietà di qualità odorose, è difficile. Si ritiene comunque che **per la quasi totalità** la gradevolezza / sgradevolezza degli odori sia **appresa**
- La «sgradevolezza» degli **odori corporei** è, con ogni probabilità, **appresa culturalmente**

# «Impronta olfattiva» nella ricerca di un partner

Si ritiene che l'impronta olfattiva abbia un ruolo (inconsapevole) nella ricerca del partner sessuale (Piertney, 2006; Spher et al., 2006)

- L'elemento «stabile» dell'impronta olfattiva è (presumibilmente) dovuto a complesso MHC, quindi collegato a sistema immunitario
- *Teoria* → dovremmo preferire «accoppiarci» con persone con MHC diverso dal nostro (es. evitando i parenti!) per garantire rimescolamento genetico

La ricerca suggerisce tale preferenza almeno nelle donne, e almeno quando si giudica «alla cieca» (review di Havlicek & Roberts, 2009). Esperimenti «della maglietta sudata»: partecipanti «giudicano» l'attrattività in base all'odore della maglietta usata il giorno prima da uno/a sconosciuto/a



# «Impronta olfattiva» nella ricerca di un partner

Si ritiene che l'impronta olfattiva abbia un ruolo (inconsapevole) nella ricerca del partner sessuale (Piertney, 2006; Spher et al., 2006)

- L'effetto di cui sopra sembra ridotto/assente nelle donne che assumono contraccettivi (es. Havlicek & Roberts, 2009)
- Donne con più alto rischio relato alla gravidanza sembrano essere più selettive → preferire odori di maschi con maggiore fitness riproduttiva (es. uomini con elevata simmetria; Gangestad et al., 2005)
- Gli uomini invece sembrano preferire (e perfino essere «neurobiologicamente» eccitati) da pattern olfattivi di donne con maggiore fertilità, *anche transienti* (ovulazione), o a loro volta con più alto livello di eccitazione sessuale al momento della raccolta del campione odoroso (Hoffmann, 2019)

**Limiti metodologici: spesso studi SENZA doppio cieco, campioni ridotti, risultati non sempre coerenti**



# Ma riusciamo a riconoscere il sesso dall'odore?

Riusciamo a indovinare (*coscientemente*) se una maglietta è stata indossata da un maschio o da una femmina?

- Di certo riconosciamo il *nostro* odore
- Identificazione sesso biologico di estraneo avviene con elevata accuratezza (cf. Russell, 1976, su Nature)
- La determinante più forte è però l'intensità dell'odore, maggiore nei maschi (più grosse ghiandole apocrine + minore depilazione)
- Con magliette indossate da soli maschi o da sole femmine, si tende comunque ad attribuire odori più forti a maschi e più tenui a femmine



## «Impronta olfattiva» e... amicizia

La somiglianza tra odori corporei (sia valutata soggettivamente da *raters* umani, che oggettivamente da un naso elettronico) è predittiva della «simpatia» tra sconosciuti in interazioni non-verbali ([Ravreby et al., 2022](#)) **Science Advances**

Questo è in linea con:

- anche amici di lungo corso hanno odori corporei più simili
- la somiglianza in vari domini (aspetto, personalità, valori...) è maggiore tra amici (es. Selfhout et al., 2009)



# Odore, intimità e benessere

Finora abbiamo parlato dell'olfatto nella regolazione del rapporto con estranei (sconosciuti), ma quanto conta nel rapporto con persone note?

## Rapporto madre-neonato: comfort emotivo

- La madre distingue da subito l'odore del proprio neonato e lo trova più piacevole (Schafer et al., 2020)
- Neonati trovano confortevole l'esposizione all'odore specifico della madre → minore cortisolo, abbassamento ritmo cardiaco, meno reazioni di dolore (durante e dopo una puntura), più rapida transizione all'allattamento naturale nei casi pretermine (es. Akcan & Polato, 2016; Badiee et al., 2013; Yildiz et al., 2011)

# Odore, intimità e benessere

## Rapporto affettivo/romantico tra adulti

Le persone si annusano, anche *intenzionalmente*, con l'intenzione di esperire vicinanza ed emozioni positive

- Annusare intenzionalmente altra persona e/o i suoi indumenti per senso di vicinanza emotiva è un comportamento frequente: è riportato da 9 studenti su 10 in sondaggi effettuati su studenti in aula (cf. DeWall, 2021)
- 80% delle donne e 50% degli uomini riporta di avere annusato intenzionalmente gli indumenti usati per sentire l'altro/a più vicino/a durante periodi di assenza (McBurney et al., 2006)

*Questo ha anche benefici «scientificamente» dimostrati?*

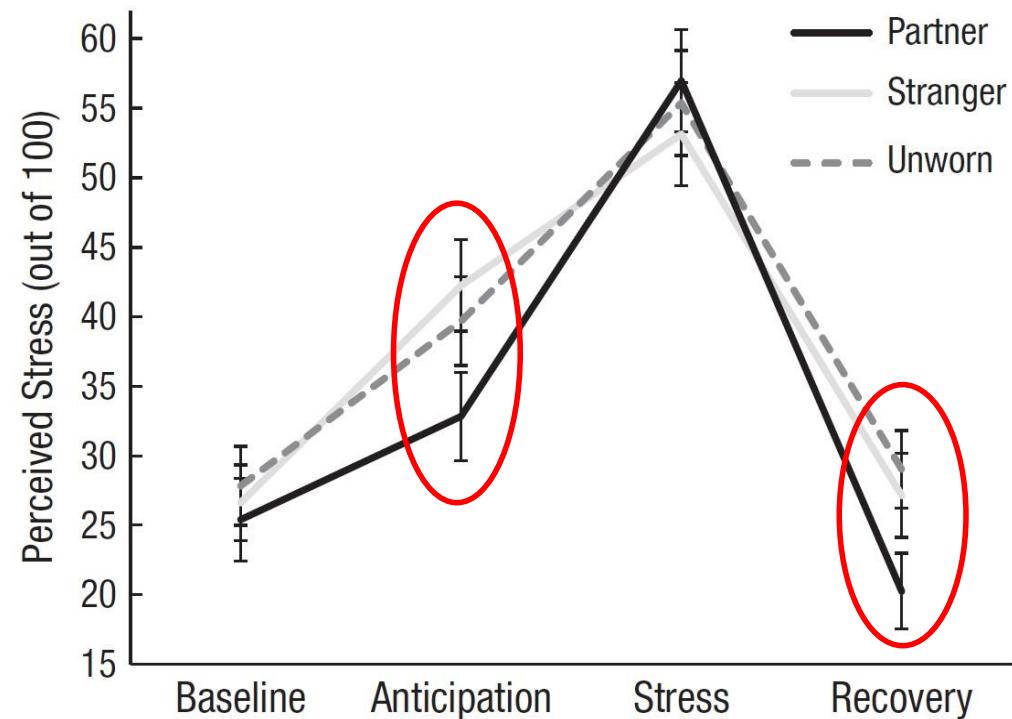
# Odore, intimità e benessere

## Rapporto affettivo/romantico tra adulti

- Donne devono simulare intervista lavorativa + svolgere compito matematico → aumento livelli di ansia. Annusare, poco prima e dopo l'evento, una maglietta indossata da partner (rispetto a sconosciuto) riduce lo stress percepito (Hofer et al., 2018)

effetto è evidente in fase anticipatoria e successivo recupero, non in fase acuta →

Questo effetto è «percepito», non si riflette su cortisolo, ma su cortisolo ha invece effetto, in negativo, l'odore dell'estraneo durante tutte le fasi dello stressor



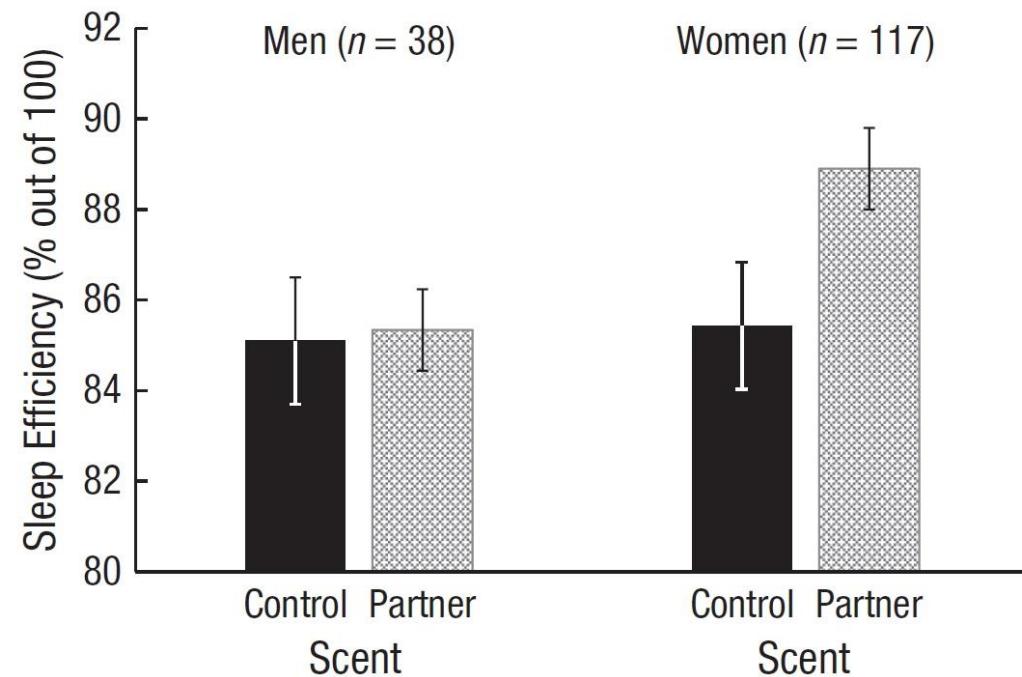
# Odore, intimità e benessere

## Rapporto affettivo/romantico tra adulti

- Tenere una maglietta usata dal partner sopra il cuscino migliora anche la qualità del sonno oggettivo. Risultato **NON** dipende da capacità riconoscimento consapevole

Hofer e Chen (2020)

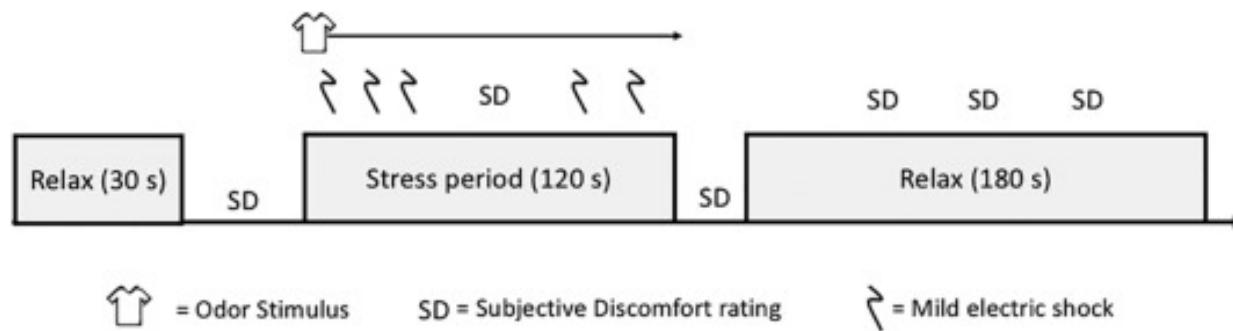
efficienza sonno = tempo effettivamente dormito (misurazione attigrafica) / tempo passato a letto (con l'intenzione di dormire)



# Odore, intimità e benessere

## Rapporto affettivo/romantico tra adulti

- *Qualità del rapporto conta.* Partecipanti sottoposte a scosse elettriche → Fastidio riportato è minore se si è esposti all'odore del partner (rispetto al proprio, rosa, neutro), soprattutto se *hanno attaccamento positivo e sicuro verso il partner*. Effetto anche su conduttanza cutanea [attivazione sistema nervoso autonomo] (Grandqvist et al., 2019)



# Contagio emotivo: L'odore delle... emozioni ?

**Emozioni** = stati affettivi transitori evocati da (*l'interpretazione di*) situazioni esterne. Universali/di base: paura, tristezza, rabbia, felicità, sorpresa, disgusto (*espressioni universali*)

*Con quali segnali umani e animali comunicano le proprie emozioni? perché lo fanno?*

- Visivi (es. espressioni facciali / corporee)
  - Uditivi (es. vocalizzi)
  - Verbali (parlando [umani])
- 
- in parte espressioni condivise con gli animali (cf. Darwin)

Esprimere emozioni può servire a dissuadere un nemico o predatore (paura, rabbia), allertare i propri compagni su un pericolo (paura, sorpresa, disgusto), chiedere supporto (tristezza), creare legami (felicità)

- **Gli odori NON sono un segnale espresso coscientemente o in modo controllato, ma anch'essi sono sistematicamente associati a stati emotivi, e possono acquisire funzione comunicativa**

# Contagio emotivo: L'odore delle... emozioni ?

- (Ancora sul *mating* sessuale: molecole odorose specifiche relative a emozioni, nelle lacrime delle donne [tristezza, paura], riducono attrattività percepita di un volto, *arousal* sessuale, e livello di testosterone nell'uomo (es. Gelstein et al., 2011; su Science) – segnale emotivo inconsapevole?)
- In generale: le emozioni (specialmente la paura) sono «**contagiose**» anche per il tramite di specifiche molecole odorose che emettiamo mentre le proviamo (es. de Groot & Smeets, 2017; Quintana et al., 2019)

(ormoni [*cortisolo, adrenalina*] attivano funzioni legate a sistema nervoso autonomo [*battito cardiaco, flussi sanguigni ai muscoli, dilatazione vie respiratorie e pupille*] tra cui secrezioni ghiandole apocrine)

# Contagio emotivo: L'odore delle... emozioni ?

**Paura**

## Ormoni

*Cortisolo, Catecolamine (Adrenalina, Noradrenalina)* → effetto diretto su secrezioni apocrine

**Rabbia**

## Altri effetti

*Riscaldamento pelle potrebbe influenzare i composti organici volatili emessi*

**Felicità**

*Dopamina, Serotonin* → possibile effetto indiretto su secrezioni apocrine

**Tristezza**

*cambiamenti in Cortisolo e Ossitocina* → in parte effetti diretti su secrezioni apocrine

**Disgusto**

*Riscaldamento pelle potrebbe influenzare i composti organici volatili emessi*

**Sorpresa**

*Vari effetti viscerali parasimpatici potrebbero influenzare i metaboliti prodotti, e indirettamente le secrezioni apocrine*

*Catecolamine (Adrenalina), effetto diretto e transiente/breve su secrezioni apocrine*

# Contagio emotivo – 1: Paura e disgusto

De Groot et al. (2012):

- Odori raccolti da 10 maschi (più intensi) sotto le ascelle durante visione di videoclip che inducono **paura** (horror movies) o **disgusto** (MTV Jackass), precedentemente valutati in *pilot study*
- Odori somministrati a 36 femmine (più sensibili) via cannula 0.5 cm in narice, durante compito di ricerca visiva
- Effetti osservati = inconsapevoli variazioni attivazione elettromiografica: paura → *muscolo frontale*; disgusto → *labiale superiore* // **Pattern di attivazione elettromiografica coerente con stimolo annusato**
- *In aggiunta*: Paura → maggiori «sniffate» e aumento *scanning oculare*; Disgusto → minori «sniffate» (anche meno scanning oculare e minore prestazione in ricerca visiva = «rifiuto sensoriale»?)

(esperimento in doppio cieco, sperimentatrici donne [uomini inducono maggiore influenza emotiva generale])

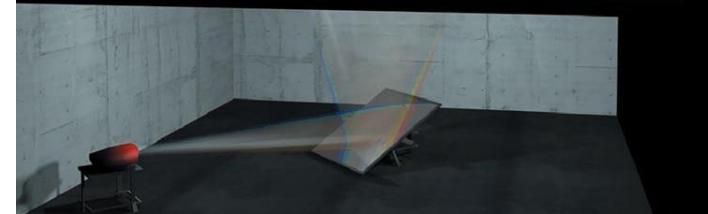
# Contagio emotivo – 2: Ansia (sociale)

Quintana et al. (2019)

- Odori raccolti da 12 maschi (ascelle) durante visione di videoclip che inducono **paura**, **gioia**, o **neutro**, e poi somministrati a 55 femmine durante incontro con *avatar* maschile in realtà virtuale (VR) immersiva
- Misure *self-report* di STAI (ansia) e Fiducia Interpersonale

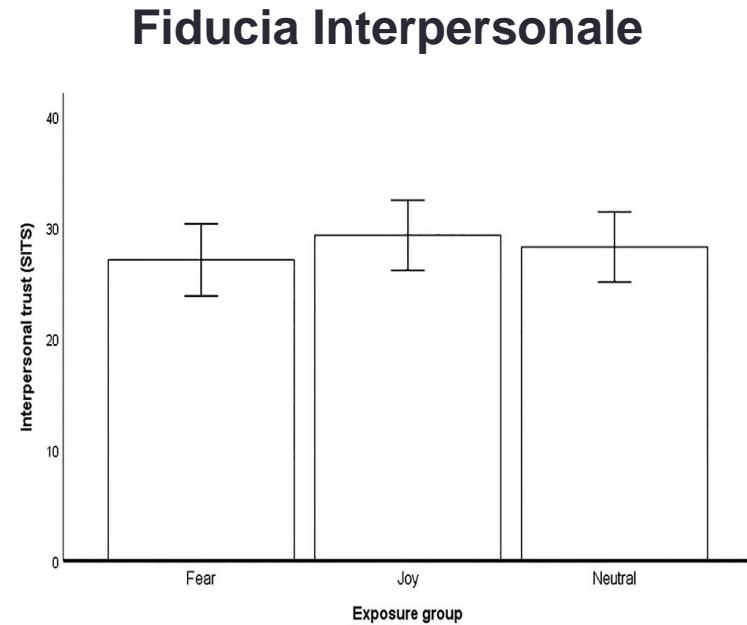
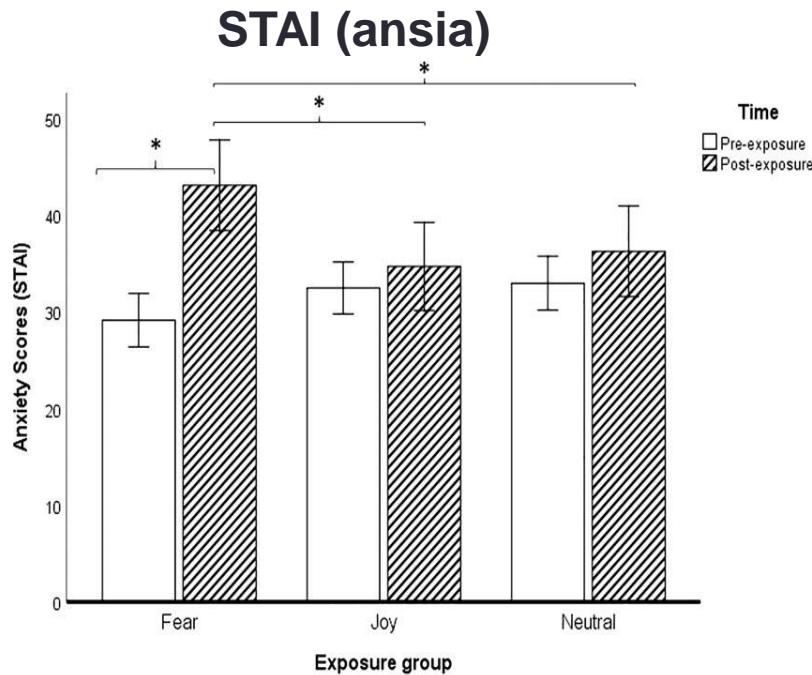
Cosa si può prevedere?

- La somministrazione di odori raccolti in chi stava provando paura dovrebbe aumentare l'ansia e diminuire fiducia interpersonale durante l'esperienza in realtà virtuale



# Contagio emotivo – 2: Ansia (sociale)

Quintana et al. (2019)



I risultati suggeriscono effettivo aumento di ansia in VR nelle donne sottoposte all'odore «paura». Non c'è un effetto diretto rilevante sulla fiducia, ma mediato/indiretto → chi prova maggiore ansia ha anche minore fiducia interpersonale

# Contagio emotivo – 3: Ansia (prestazione)

Prehn-Kristensen et al. (2008). Effetti anche su *pattern di attivazione neurale fMRI*

- Odori raccolti da ragazzi e ragazze (N = 49): 1. prima di un importante esame orale finale all'università (condizione ansia) vs 2. situazione sportiva (cyclette; condizione controllo)
- I riceventi (N = 28; 50% femmine) erano posti nello scanner fMRI (senza particolari compiti cognitivi)
- L'odore somministrato era tenue: identificato circa il 50% delle volte (giudicato di bassa intensità, lievemente sgradevole, non distinguibile soggettivamente tra le due condizioni)

→ **Nella condizione odorosa «ansia», c'è maggiore attività cerebrale di varie aree coinvolte nell'elaborazione di emozioni, stimoli e interazioni sociali, ed empatia (insula, corteccia cingolata, giro fusiforme, precuneo).** Non c'era tuttavia effetto sullo stato emotivo/ansioso auto-riportato (SAM)

# *Mirror sniffing*

→ Se gli altri annusano qualcosa, iniziamo inconsapevolmente a farlo anche noi (Arzi et al., 2014):

- «*Per non farvi annoiare proietteremo un film*»: *Profumo-Storia di un assassino* (2006): nella prima ora ci sono 28 scene in cui i personaggi annusano cose (spesso con audio palese)
- Respirazione partecipanti veniva registrata con un apparato: veniva detto loro che si trattava di taratura strumenti
- I partecipanti «sniffavano» a loro volta mentre osservavano scene con sniffate (soprattutto se sonore)

*Perché?*

# *Mirror sniffing*

Un aspetto generale importante del comportamento sociale è la tendenza a coordinarsi → Se gli altri «fiutano qualcosa» è bene che lo facciamo anche noi

- Se gli altri hanno «fiutato un pericolo» (es. cibo avariato, incendio, predatore) è bene che lo sentiamo anche noi
- Lo stesso per un'opportunità (es. cibo)
- *Contagio emotivo*: lasciarsi «contagiare» olfattivamente dalla paura può essere spiacevole... ma è utile per rimanere allertati e agire coordinati

→ Rimanda al più generale funzionamento dei «neuroni specchio» (*mirror neurons*), neuroni del cervello che si attivano sia quando compiamo un'azione sia quando la vediamo compiere a un altro/a (es. ci inducono a imitare gesti e posture): si ritengono importanti per empatia e regolazione comportamento sociale

# Feromoni

Segnali chimici diffusi nell'aria che inducono comportamenti stereotipati e «involontari» (*istinti*). Largamente diffusi nel mondo animale:

- Segnali di pericolo (es. api o formiche): inducono comportamenti aggressivi verso intrusi
- Richiamo sessuale in molti animali
- *Androstenone* induce lordosi (comportamento di accoppiamento) nelle scrofe in calore (usato dagli allevatori)



# Feromoni

- «Inodori»: via non olfattiva; specifico organo vomeronasale nei tetrapodi
- «Anonimi»: indipendenti dall'impronta olfattiva/chimica individuale; uguali in tutta la specie
- «Pre-cablati»: reazioni indotte stereotipate, istintive, schemi innati sempre uguali
- Tipo «*Releaser*»: inducono reazione istintiva (es. attacco, accoppiamento); o «*Primer*»: influenzano sviluppo organico (es. maturazione larve ape indotte dalla regina; anticipazione pubertà femmine del topo in presenza di maschi)



# Feromoni

## *Esistono negli umani?*

- NO organo vomeronasale. È struttura vestigiale (onto- e filogenetica) nel setto nasale negli adulti (appena sopra il palato superiore), ma certamente inattiva
- NO «istinti» propriamente detti negli umani. Si parla di «pulsioni», «schemi riflessi», non di comportamenti innati stereotipati e rigidi. Lo specifico comportamento-risposta è quasi sempre «appreso»
- Nessuna evidenza che molecole tipo feromone, seppure possano esistere, abbiano alcun effetto (Wyatt, 2015)

Alcune aziende (es. Erox Corporation) hanno comunque brevettato deodoranti con presunti «feronomi umani» (estratetraenolo, androstadienone) per *marketing*

# Feromoni

## *Esistono negli umani?*

**TUTTAVIA** riadattando la definizione, qualcosa di simile può esistere (de Groot et al., 2017):

- Comportamenti mediati da molecole odorose (via olfatto, no via organo vomeronasale)
- Accettando che la risposta comportamentale non sia «universale» ma valga statisticamente, o per un certo numero di persone, o almeno in alcune condizioni/contesti (**non** contano invece le risposte di attaccamento a *specifici* individui)
- Accettando che la risposta comportamentale non sia «istintiva», ma sempre influenzata da esperienza e controllo cognitivo

# Feromoni

In questa nuova definizione potrebbero rientrare alcuni fenomeni visti sopra:

- Attivazione *arousal* sessuale maschile da odori donne fertili, in ovulazione, e *aroused* a loro volta (Hoffmann, 2019)
- Effetto «inibitorio» di certe molecole odorose nelle lacrime femminili sugli uomini (Gelstein et al., 2011)
- Tutti gli esempi di «**contagio emotivo**» visti prima

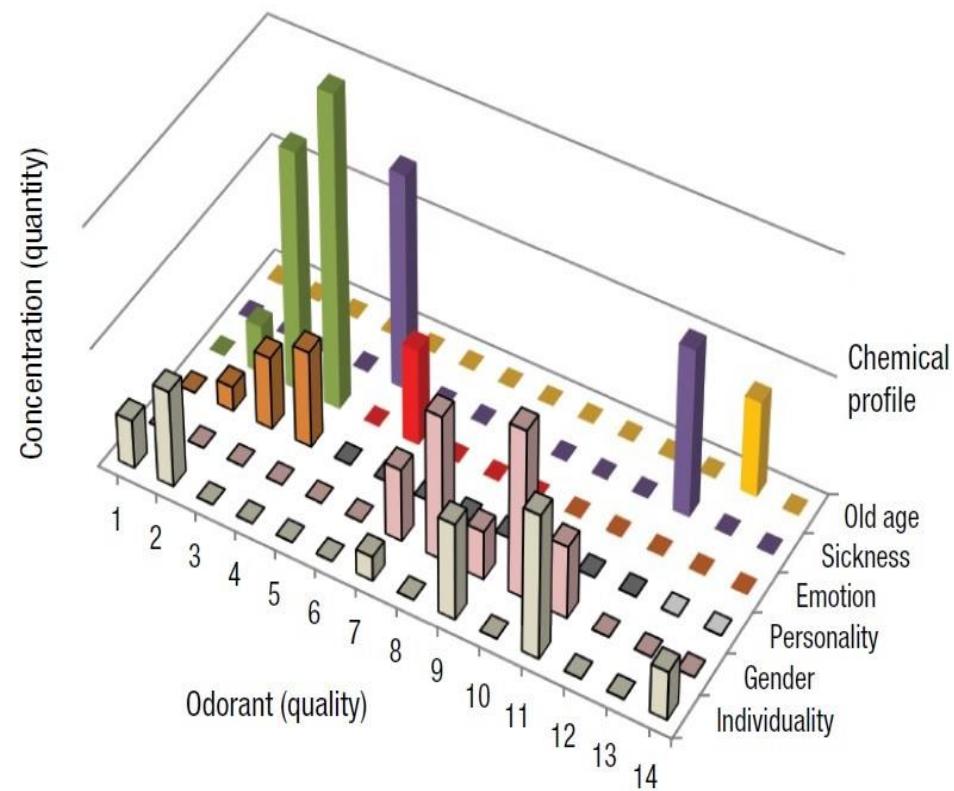
→ MA attenzione: forti *warning* metodologici su questi studi

# Feromoni ... e apprendimento

Gli effetti non sono necessariamente **innati**

L'**apprendimento associativo** potrebbe giocare una parte preponderante:

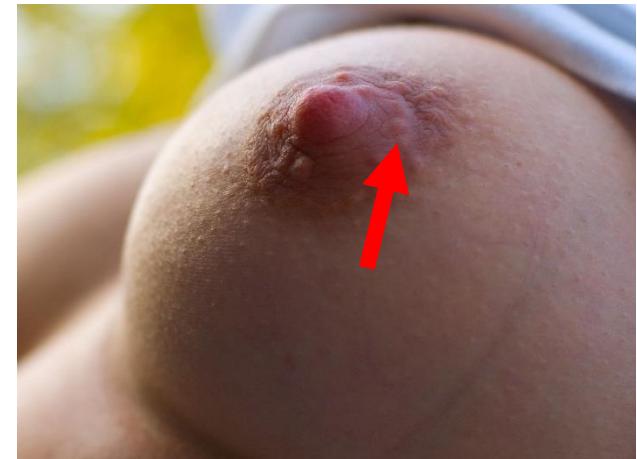
Es. abbiamo APPRESO ad associare specifiche molecole odorose sempre uguali a certi stati emotivi degli altri, distinguendoli dalle loro specifiche ed esclusive «impronte» individuali  
de Groot et al., 2017)



# Feromoni

L'unica vera «eccezione», seppure di tipo olfattivo, potrebbe riguardare i lattanti

secrezioni ghiandole  
sebacee areolari del seno  
(NON specifico della propria  
madre) inducono in modo  
ripetibile e automatico il  
riflesso di suzione nei  
lattanti, in modo molto simile  
ai «classici» feromoni animali



# Cicli sincronizzati?

Un altro ambito di potenziale interesse riguardante i «feromoni» è il fenomeno per cui i cicli mestruali delle donne in età fertile che si trovino a contatto abbastanza frequentemente tenderebbero a sincronizzarsi

*Ma questo fenomeno esiste davvero?*

# Cicli sincronizzati?

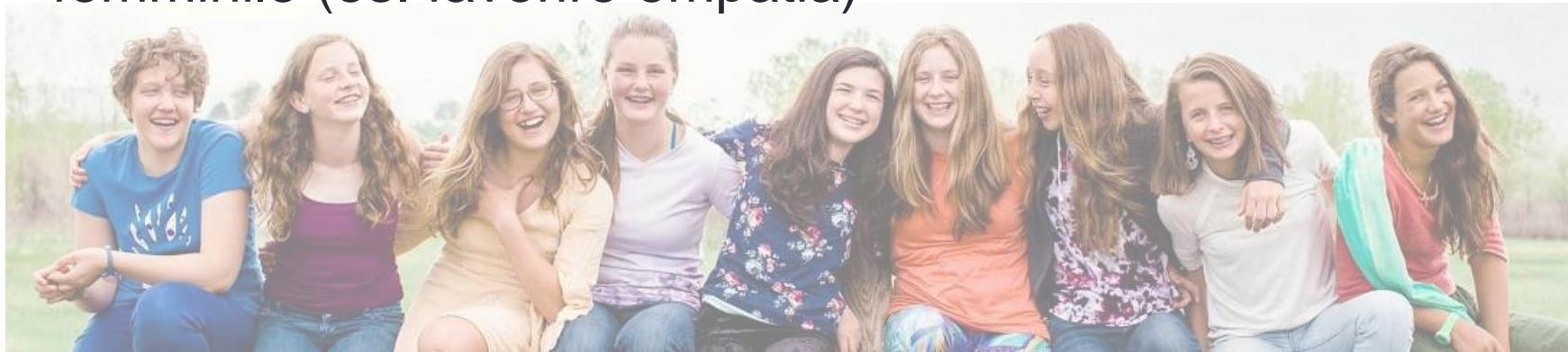
- Nei topi il fenomeno esiste: è noto dagli anni '50 (der Lee & Boot, 1955) ed è mediato da molecole chimiche (es. 2,5-metil pirazina) isolate nell'urina delle femmine (Tirindelli et al., 2009)
- In un primo tempo la ricerca aveva suggerito che lo stesso succedesse anche negli umani (es. Graham & McGrew, 1980; Stern & McClintock, 1998... su **Nature!**). Questo sembrava molto importante a livello medico (es. anticoncezionali, regolazione ciclo mestruale)
- Successivi studi però non hanno replicato gli effetti e hanno mostrano complessi artefatti metodologici che invalidano le osservazioni (es. sovrapposizioni derivate dal caso, bias nel conteggio del giorno di inizio) (es. Wilson, 1992)

# Cicli sincronizzati?

**Ad oggi, si ritiene che il fenomeno NON esista negli umani**

Il 90% delle donne negli Stati Uniti è convinto della sua esistenza (sondaggio 2016: Breanne, 2016), associandolo a:

- Idea che si tratti di un retaggio animale (se esistesse, lo sarebbe certamente)
- Idea di gerarchia: vi sarebbe una «femmina dominante» che «guida» la sincronia
- Senso di connessione e appartenenza sociale, complicità femminile (es. favorire empatia)



# Sintesi

## Fenomeni confermati o ritenuti molto probabili

- Ghiandole areolari e riflesso di suzione nei lattanti
  - Mirror sniffing
  - Odore dell'altro = benessere emotivo e comfort
  - Stretta di mano con «sniffata»
  - Contagio emotivo paura/ansia
- 

## Fenomeni possibili ma con riserva

- Scelta partner sessuale in base a MHC (nelle donne)
  - Scelta sessuale in genere mediata da molecole specifiche
  - *Arousal* sessuale mediato da molecole odorose (negli uomini)
- 

## Fenomeni disconfermati o ritenuti molto improbabili

- Cicli sincronizzati
- Feromoni umani (del tipo animale)

# Recap evoluzionistico

DeWall (2021) suggerisce questo esercizio:

*200.000 anni fa, in un gruppo di homo sapiens, vivono Lucy e Loretta, due femmine molto simili. Entrambe hanno un olfatto sufficiente per le semplici finalità alimentari, ma l'olfatto di Lucy è molto più sensibile di quello di Loretta anche per le finalità sociali*

*In che modo l'olfatto di Lucy potrebbe aiutarla a sopravvivere e nel successo riproduttivo?*

*NOTA: maggiori possibilità di sopravvivenza e successo riproduttivo sono cruciali affinché il tratto (olfatto sensibile per finalità sociali) possa essersi diffuso e trasmesso fino a noi*

# Recap evoluzionistico

- *Segnali di pericolo diretti* – *Sopravvivenza*, es. Lucy sente se qualcuno è ammalato (o dove è stato qualcuno ammalato) ed evita di avvicinarsi
- *Contagio emotivo* – *Sopravvivenza e funzionamento sociale*, Lucy si allerta quando altri sono preoccupati o ansiosi riuscendo 1) a prevenire pericoli; 2) a regolarsi empaticamente sul loro stato emotivo
- *Rafforzamento legame affettivo* – *Successo riproduttivo*, Lucy trae benessere emotivo dall'odore del partner
- *Preferenza partner sessuali* – *Successo riproduttivo*, Lucy identifica un partner sessuale con maggiore complementarità genetica/immunitaria (DUBBIO)