

## LEZIONE n 1 BEANI INTRODUZIONE E METODO D'ESAME

**LUNEDI 9-11**

**MERCOLEDI 11-13**

**VENERDI 11-13**

Tra chi frequenta e chi non frequenta c'è una differenza: chi frequenta può fare il POWER POINT, ovvero una micro-relazione individuale, di 10 minuti/15 minuti dove si esprime un argomento di etologia specifico che riprenda ciò che è stato detto a lezione e che fa parte del programma, mentre chi non frequenta farà il compito scritto all'appello ufficiale. Chi segue saltuariamente non avrà uno sbarramento a prendere un 30 e lode, è un po' più noioso perché è un esame scritto, composta da una macro-domanda e 3 domande brevi, quindi 3 piccoli dilemmi di etologia ed un tema di etologia per chi vuole fare la prova scritta cosa che può essere anche per chi segue ma dice io sono affetto da agorafobia sono terrorizzato ho dei compagni che mi odiano quindi non farò mai il power point, cioè il power point non è un obbligo, è una scelta per mia esperienza funziona bene, ed io vi devo dire che mediamente i voti sono più alti rispetto al compito scritto ma dico mediamente perché anche power point uno può prendere un argomento così particolare da non essere appropriato, e così pure allo scritto può fare benissimo e prendere 30 e lode. Io farò girare un foglio dove voglio sapere qual è il curriculum che avete scelto, di che anno siete a volte ho persone che vengono da archeologia, da filosofia, se ci sono stravaganze vanno scritte, se avete già fatto etologia, in questo foglio metterò anche "frequenza" se sempre, mai, qualche volta...

Su moodle verranno messi gli argomenti anche se la Professoressa odia le slide perché bisogna sempre stare attenti a cosa si mette sul sito, ed alla Proff, piace che si studi sul libro, sugli articoli, perché siamo una Magistrale e quindi non vuole che studiamo cose viste e riviste.

Sono previste 18 lezioni frontali più 3 giorni di seminario che sarebbero i giorni di power point.



La lezione inizia con un immagine che è "l'ipotesi della regina rossa" e cos'è l'ipotesi della regina rossa? È presa da Alice oltre lo specchio e la Regina ad un certo punto prende per mano Alice in una corsa forsennata e Alice dice:- qua stiamo correndo e non ci si muove e la Regina dice:- in questo paese oltre lo specchio, se tu vuoi vedere cambiare qualcosa devi correre molto di più! Altrimenti rimani allo stesso posto! E che cos'è questa specie di spirale? Cosa ci viene a significare? Sta a significare che noi siamo in continuo adattamento, è una metafora della coevoluzione, tra gli organismi e l'ambiente è una metafora molto usata in biologia evuzionista in cui si chiama **The Red Queen Hypothesis** e la Regina Rossa originariamente è la regina degli scacchi, vedete non è la Regina delle carte rosse di Walt Disney, è un'immagine fiabesca, introdotta addirittura negli anni '60 da un paleontologo, da Van Allen di questo vi metto una nota nel sito, proprio per spiegare come mai improvvisamente scomparivano certe specie, scomparivano certe specie e quando arrivavano

altre specie, non necessariamente c'era stato poi un cambiamento così enorme come le meteore per i dinosauri e Van Allen ha scoperto questa legge molto interessante, a volte sono gli altri organismi che ti danno una spinta a cambiare o ad estinguerti, quindi l'ambiente non è soltanto l'ambiente fisico, la temperatura, o acqua, il ph, la presenza di risorse, l'ambiente è anche un ambiente organico, sono gli altri individui, e non sono soltanto gli altri individui nel senso di altre specie, prede/predatori, siamo anche noi. Cos'è la selezione naturale nello scenario della Regina Rossa? Prima di tutto significa due elementi: COMPETIZIONE e COEVOLUZIONE, a cosa serve questa selezione naturale? Questo collo di bottiglia che ha fatto passare i piccoli mammiferi, e non ha fatto passare i dinosauri, è la selezione naturale mantiene gli organismi in un continuo rapporto con l'ambiente nel senso che quest'ultimo vaglia incessantemente il loro grado di adattamento la selezione naturale, appunto seleziona i caratteri fisici ma anche comportamentali più adatti che poi con la riproduzione se sono ereditari vengono trasmessi alle generazioni future quindi voi iniziate a vedere il fenotipo come qualcosa di fisico e di comportamentale già ne parliamo ad etologia, sfogliare l'album di famiglia e vedere che il nonno sta con le mani in una determinata posizione e che anche vostro fratello sta con le mani nella stessa posizione è un esempio di comportamento ereditario, come sorridere in una certa maniera come camminare con le mani dietro, ereditario non sono solo le orecchie a sventola, ereditario è anche un modo di guardare e di sorridere per parlarvi di mimica e di posture, ci sono dei comportamenti ereditari che sono molto vantaggiosi e la selezione naturale, li fa passare in questo filtro continuo rappresentato dall'ambiente, ambiente che è fisico e che è organico.

**The Red Queen: Sex and the Evolution of Human Nature** cosa ci dice Matt Ridley che è un bravo biologo evoluzionista della scuola di Oxford? Ci dice che il tempo erode ogni vantaggio e nel mondo della regina rossa, ogni progresso evolutivo è relativo, la regina rossa in effetti è al lavoro tra specie diverse cioè tra prede e predatori, tra parassiti ed ospiti, ma anche tra conspecifici, tra i membri di un gruppo, tra i membri di una famiglia, c'è un conflitto tra genitori e figli, c'è un conflitto tra fratelli, il corteggiamento non è quella cosa disegnata da Walt Disney tutta meravigliosa e tutta armonica, c'è un conflitto anche tra maschi e femmine c'è un conflitto anche tra rivali ed a volte rivali sono maschi competono tra loro a volte sono femmine che competono per un maschio cioè è un qualcosa di molto dinamico e che cambia continuamente e non potrebbe essere diversamente dato che l'ambiente non è mai immobile non è mai stazionario. È la spirale della regina rossa, corriamo per rimanere sempre allo stesso punto.

La regina rossa è qualcosa di spendibile anche in altri settori psicologici: perché RESILIENCE è un esempio di regina rossa, di resistenza ad un ambiente ostile, COPING è un esempio di regina rossa, il DECISION MAKING è qualcosa che cambia a seconda del contesto ecco di nuovo la regina rossa. Mi piacerebbe accostarvi delle immagini della psicologia evoluzionista che masticate poco anche per tesi che starete facendo per tutt'altri argomenti. Il libro di testo che io continuo ad usare è l'Alcock è un buon libro non consiglio le fotocopie perché non ci sono i colori poi le fotocopie diventano presto carta da stufa. Di questo libro facciamo: CAP1 approccio evoluzionista al comportamento animale in questo corso parleremo delle arvicole che è un bel caso di sistema nuziale ambiguo ci sono quelle attaccatissime al partner e ci sono quelle libertine, sono piccoli topolini di prateria, e parlerò del caso dell'infanticidio sia nei primati che nei mammiferi e perché no anche in homo sapiens in quanto siete studenti di psicologia e quindi avete a che fare anche con queste storie che sono patologiche sono terribili ma sono solo patologiche questo è il problema, c'è una base biologica nel decidere di eliminare un figlio? Ne parleremo. Del CAP 3 LO SVILUPPO DEL COMPORTAMENTO io farò soltanto dei cenni, proprio quanto mi serve all'interno di altri argomenti, l'abbiamo già fatto ad etologia ed io odio i corsi che ripetono loro stessi, mentre facciamo una parte che ad etologia proprio non si è toccata, cioè il CAP 10 L'EVOLUZIONE DEL COMPORTAMENTO RIPRODUTTIVO, il CAP 13 L'EVOLUZIONE DEL COMPORTAMENTO SOCIALE ed ovviamente il CAP 14 L'EVOLUZIONE DEL COMPORTAMENTO UMANO. Quindi alla fine da questo libro se ne prenderanno 200 più il glossario. Quindi faremo questi capitoli più cose esterne al libro, per esempio i molto chiacchierati PINGUINI GAY dello zoo di NEW YORK, di omosessualità parlerete con Dettore, in quanto lui si occupa di omosessualità.

L'omosessualità non l'abbiamo inventata noi neanche solo i pinguini è descritta in moltissime specie animali a partire da insetti e da rettili e quindi è qualcosa che non si può definire.. in maniera aneddotica è descritta almeno in 500 specie quindi chi dice che non è naturale sbaglia in maniera clamorosa. È un paradosso Darwiniano che ha reso possibile molte polemiche per esempio copertine del New Scientist, come:- perché Darwin ha sbagliato circa il sesso? il problema è: se sei omosessuale stretto, non che fa il doppio gioco, come fai a passare i geni dell'omosessualità alla generazione successiva, cioè questo si chiama paradosso darwiniano. Un altro punto critico in cui ho finito per convergere con altri insegnamenti un tempo voi avevate anche un laboratorio del sonno e del sogno, ora è un corso estinto, dormire lo fanno anche gli animali e possono condividere con noi delle splendide posizioni di riposo ma il problema è: gli animali sognano? Sì! Perché gli animali sognano? Io credo di questo parli un po' il Tommaso Pizzorusso quando parla di linguaggio e magari di modelli animali perché un modello animale per lo studio di Broca e di Wernicke è anche un uccellino: il DIAMANTE MANDARINO e ci sono degli studi molto belli in cui uno capisce che non si sogna soltanto per riferirlo allo psicanalista e non è detto che sia soltanto garbage quello che ti è rimasto in testa ma può essere un consolidamento dell'esperienza, anche per gli animali. C'è UN CONSOLIDAMENTO DELLA MEMORIA CHE PASSA PER IL SONNO e allora ci apre anche una finestra sulla mente animale, mente: è una cosa che non può prescindere dalla base organica quindi dal cervello, è SPAZIO CHE SIMULA LA REALTA', è una palestra è uno spazio protetto, per questo dico palestra, perché si fanno esercizi che magari all'aria aperta si fanno in un'altra maniera, molto comodo perché tu puoi immaginare che cosa succede se tu fai quello o che cosa quell'altro organismo sta pensando di fare, vedremo che la mente ce l'hanno anche gli animali non ce l'hanno soltanto gli psicologi non ce l'abbiamo solo noi quindi il sonno ed il sogno ci aprono la strada per un valore adattativo, l'approccio comparato ci permette di esplorare il ruolo del sogno e anche di parlare di menti animali e questa è una nota del Mainardi che purtroppo non sta tanto bene di salute ed interviene sempre meno, è un ottimo divulgatore, ha scritto un bel libro "la mente degli animali" e poi mi scrisse:- forse facevo meglio a scrivere le menti degli animali perché ogni animale ha la mente che si merita, quella che gli serve, per la sua sopravvivenza.

Gli animali giocano? Sì! Perché giocare? Perché gli animali possono giocare? Per fare esperienza, per simulare una situazione. Anche quella è una forma di simulazione, non è mentale, è motoria, può essere solitaria può coinvolgere altri individui può coinvolgere un oggetto, uno spazio, è un'altra forma di palestra ed in effetti studiando il gioco negli animali se ne vede la diffusione, si vede chi gioca di più, si vede in quale età si gioca di più, quali sessi giocano di più e ci s'interroga sulla funzione del gioco, qualcosa che può essere riapplicato anche alla nostra specie, e certo le risate dei bonobo ci fanno capire la continuità dell'albero della vita, quello che io vi vorrei lasciare in questo corso è questa sensazione che non siete soli non riduzionistica, nel senso siamo tutti animali, è chiaro come dice Mainardi benissimo l'uomo è l'animale culturale per eccellenza e viaggia ad un'altra velocità e manipola aimè il mondo e gli altri con un'altra velocità, però ci sono delle basi biologiche che ci permettono di riconoscerci e di capire che esistono comportamenti perché no adattativi ma anche piacevoli. Gli animali possono provare emozioni? Secondo Darwin sì. Qualcosa di più oltre al CAP 1,3,10,13 e 14 compare negli allegati che metterò nel sito ad esempio c'è un articolo dell'Andrea Camperio Ciani biologo evoluzionista di Padova, che fece anche una conferenza a Firenze che si è occupato di omosessualità nella nostra specie e c'ha un bell'articolo che è un bel bagaglio, poi c'è la Beani che ha scritto piccole review la verità margine a conferenze io non è che ho studiato il gioco negli animali, però vi propongo questa piccola rassegna che non è aggiornatissima, è di 9 anni fa ed è sul gioco negli animali ed una ancora più antica (2005) sugli animali che sognano, perché poi in realtà c'è un certo punto, voi lo sapete c'è come un plateau, ci sono degli argomenti che vengono molto esplorati e poi meno esplorati, grosso modo in queste due micro rassegne voi trovate uno scenario abbastanza consistente e gli aggiornamenti li farò a lezione su quale può essere la funzione adattativa del gioco e del sogno, poi un articolo di 20 anni fa sulle emozioni negli animali a cui dedicherò la seconda lezione di questo corso in quanto Darwin ha scritto un'intera monografia sull'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali e questo è proprio per voi psicologi, cioè: gioco, sogno, omosessualità, emozioni è una parte di

etologia che io non faccio in altre sedi. Mostra un disegno di Staino in cui si tocca con un primate e dimostra nell'approccio comparato che 7.000.000 di anni fa 2 traiettorie si sono separate, homo sapiens e scimpanzè gorilla. Il metodo comparativo è quello che da forza all'etologo evoluzionista e che fa toccare l'etologia con la psicologia evoluzionista perché per confrontare specie simili in contesti culturali diversi è estremamente importante, si vedono le somiglianze e le differenze, bisognerebbe essere un po' degli acrobati, non si può essere né riduzionisti e dire siamo animali né essere totalitari e dire io non ho niente a che fare con una scimmia e naturalmente ci aiuta il metodo sperimentale cioè scoprire quali sono le basi fisiologiche, neurali, ormonali, in che senso un comportamento è innato o appreso e come sottile questa distanza, come spesso è meglio parlare di predisposizione a compiere un comportamento piuttosto che un comportamento innato, molti comportamenti anche innati vengono messi a punto dall'esperienza.

DOPO QUESTA CHIACCHIERATA INTRODUTTIVA PARTIAMO.

Partiamo con l'immagine del granchio violinista che ha una chela sproporzionata rispetto all'altra, non è che è stata amputata l'altra ma semplicemente è nera e più piccola ed invece una delle due chele è rossa e sproporzionata perché ci sono appendici che servono per correre, per scavare, per prendere le prede ma ci possono essere anche appendici che servono come una bandiera per segnalazione a distanza ad un altro maschio, per segnalare alla femmina:- cara ho scavato una bella tana, qui ci possiamo accoppiare e te puoi fare la tua ovatura. L'etologia è lo studio del comportamento, l'etologia umana è un capitolo dell'etologia ETOS significa COMPORTAMENTO cos'è il comportamento? Tutti i processi che consentono ad un organismo di rispondere a cosa a fattori interni ad esempio ho caldo entro nella tana provenienti dall'ambiente, appunto la temperatura fisica ma anche sociale, fattori interi e gli stimoli esterni perché quando te vedi un altro maschio che ti sta facendo le segnalazioni con la chela te hai due opzioni: o continui a segnalare pronto alla lotta oppure entri nella tana e dici:- ho capito che Ugo è più forte di me, e quindi cos'è il comportamento? Il comportamento è parte del FENOTIPO, è EREDITARIO quindi anche se non sopportiamo nostro fratello o nostra madre abbiamo ereditato tratti fisici ma anche comportamentali e perché si eredita il comportamento? Perché così abbiamo un output motorio bello e pronto per reagire all'ambiente ed il comportamento evolve. Si mantengono comportamenti adatti all'ambiente e si perdono comportamenti che magari erano adatti all'ambiente umano molti secoli fa. Quali sono i concetti essenziali da portarci dietro in una visione Darwiniana? Il concetto essenziale è che esistono moduli comportamentali ereditari, specie specifici ma con piccole differenze individuali adatti all'ambiente abiotico e biotico alla temperatura o alla presenza di un rivale passati al vaglio della selezione naturale si assicurano sopravvivenza e successo riproduttivo e se passano al vaglio della selezione naturale sono adatti e possono essere culturalmente ereditati possono essere geneticamente ereditati.

Ci sono anche dei comportamenti che vengono passati intragruppo. Un'evoluzione biologica del comportamento è il nome di questo corso. E naturalmente esiste anche un'evoluzione culturale del comportamento, homo sapiens è animale cervellotico e culturale per eccellenza, il cervello, il secondo organo preferito di Woody Allen, c'è un'evoluzione culturale per cui un tratto che può servire: una makaka che lava una patata nell'acqua salata così la patata si libera dalla sabbia ed è anche più saporita, altri del gruppo lo possono imparare questo comportamento e magari si evolve in altre finenze lo vedremo si parlerà un po' anche di evoluzione culturale. Quali sono le 3 opere essenziali, le monografie essenziali scritte da Darwin?

1. **1859 ORIGINE DELLE SPECIE**
2. **1871 ORIGINE DELL'UOMO E SELEZIONE SESSUALE**
3. **1872 L'ESPRESSIONE DELLE EMOZIONI NELL'UOMO E NEGLI ANIMALI**

queste sono le 3 monografie che in un compito scritto potrei anche metterle tra le domande brevi tipo: quali sono le monografie fondamentali scritte da Darwin è chiaro che Darwin ha scritto moltissimi libri ma le 3 monografie centrali sono queste. Queste 3 monografie sono importanti perché hanno cambiato la visione della scienza nella parentela tra le specie nel perché esiste il sesso nel significato dell'esprimere con posture e con mimica particolare le emozioni. In genere pensate che Darwin sia nato con la barba in realtà è stato anche bimbo e mostra una foto con la sorella

Katrin fa parte di 6 figli di un dottore rimasto vedovo quindi educazione in collegio abbastanza dura la vita. Poi lo mostra più grandino con la cugina Emma Wedgwood con cui si sposerà, poi foto con il primo figlio William vestito da bimba come si faceva ancora nei primi del '900 in quel limbo in cui i bambini piccoli sono vestiti come angioletti come se non avessero sesso. La professoressa tiene molto a Darwin e vorrebbe che Charles diventasse nostro amico, era un somaro a scuola ed il padre Robert si lamentava moltissimo diceva:- sarai la vergogna della famiglia, t'interessi soltanto di caccia, di topi e di collezione di coleotteri ed in effetti i disegni non li ha fatti lui perché era anche negato in disegno, ma un amico che l'ha messo a cavalcioni di un coleottero con un retino in mano, con il fratello maggiore Robert, cercano di studiare medicina, entrambi non completano gli studi e vengono mandati a Cambridge dove finalmente Darwin si laurea in teologia si prepara come a diventare un pastore protestante e non era il più bravo del corso spende molti mesi a parlare con botanici, con geologi ed a interessarsi abbastanza poco di teologia, non fai altro che andare a caccia sarai la vergogna della famiglia a Cambridge niente gli interessava di più dei coleotteri, le emozioni del giovane Darwin. I viaggi li soddisfa con il viaggio intorno al mondo con il capitano F. tocca il Sud America, isole Galapagos, Australia, torna di nuovo in Sud America per tornare in Gran Bretagna un viaggio di 5 anni immaginate la bellezza. Dove arriva Darwin? In queste isole vulcaniche che sono un po' un laboratorio naturale, un brano di Melville (lo stesso di Moby Dick) descrive 25 mucchi di ceneri sparsi su un prato ai margini di una città immaginate che alcuni vengono ingranditi tanto da formare montagne che il prato in cui si trovano sia il mare, avrete un'idea delle INCANTADAS un gruppo di vulcani estinti che possono far pensare a come sarebbe il mondo dopo una configurazione naturale. Perché INCANTADAS perché non riuscivano a sistemarle nelle carte, perché il Pacifico è tutt'altro che pacifico, i giochi delle correnti le facevano mettere più vicine o più lontane delle coste dell'Equador e questa apparente mobilità gli è valso il nome di isole magiche e per Darwin sono veramente state isole magiche perché lui ha visto esperimenti naturali, cioè hai delle tartarughe che hanno il carapace di una certa forma hai delle tartarughe in un'altra isola che hanno il carapace di un'altra forma che ti permette di allungare il collo per arrivare a brucare le acacie spinose, mentre nella prima isola hai molta vegetazione a terra e il carapace non è così, però si tratta dello stesso genere e specie evolute dallo stesso genere, specie che hanno un progenitore comune, quindi Darwin girando di isola in isola ha potuto fare delle comparazione come all'interno dello stesso gruppo, all'interno di rettili, all'interno di uccelli, si fossero sviluppate delle varianti più adatte all'ambiente parla delle origini delle specie, del mistero dei misteri, della comparsa di nuovi esseri viventi sulla terra qualcosa di grandioso che era inimmaginabile in tempi biblici in cui si pensava ad una terra creata 5000 anni prima ed a organismi ben definiti proprio così la grande polemica con le origini delle specie di Darwin è proprio quella, avere incrinato quella che erano conoscenze che però già Lamarck ed altri mettevano in dubbio, per Darwin non c'è dubbio, C'è UNA SPECIAZIONE CONTINUA, speciazione vuol dire origine di nuove specie, species vuol dire aspetto, quando si parla di specie endemica come questa tartaruga gigante, sono specie che esistono proprio lì perché voi nel giardino di casa non avete la tartaruga gigante delle Galapagos, Galapagos tra l'altro in spagnolo significa tartaruga. Questa è un'atra specie endemica perché le iguane normalmente sono in terra ed immaginatevi lo stupore di Darwin che le vede tuffare e che si rende conto che queste iguane hanno sviluppato delle dita palmate e che hanno una coda molto adatta a muoversi nell'acqua e sono parenti di specie di piccoli draghi che pure vivono all'interno dell'isola ed in altre isole quindi è avvenuta una speciazione perché in questa situazione anche di carenza di risorse le alghe possono rappresentare un bel nutriente. Dovete immaginare che a un certo punto un iguana mutante abbia iniziato ad assaggiare le alghe si sia riprodotta molto bene, abbia sviluppato dei caratteri che la rendevano marina oltre che terrestre ed abbia passato questi caratteri fisici e comportamentali alla prole. Queste sono le splendide sule dalle zampe azzurre (mostra la foto) che vedremo in incredibili danze, le sule dalle zampe rosse sono diffuse quelle con le zampe azzurre sono endemiche delle Galapagos, questo è un altro caso di studio che trovate nei libri delle secondarie, i molti fringuelli delle Galapagos, il fatto che abbiano sviluppato alcuni un becco a tenaglia, le forme granivore, altre un becco molto sottile a pinza le forme insettivore, poi ci sono forme intermedie adattate ad una dieta a forma di gemma, forme in

grado di andare a beccare il cactus e cercare le gemme ed i fiori, ma tutte derivano da qualcosa che è nascosto che ha un progenitore comune un fringuello dell'Equador che a un certo punto per il vento si è trovato non da solo in un'isola ha iniziato a moltiplicarsi, altri fringuelli si sono moltiplicati e diffusi in queste isole, in cui però non è così facile volare, non è come prendere il tram ci sono le correnti, c'è il vento, quindi dovete immaginare piccole popolazioni di fringuelli che si trovano isolate e che a seconda di quelle che sono le risorse, sviluppano un tratto o l'altro, come lo sviluppano? Per mutazioni casuali, dove c'erano molti semi ha avuto successo e dovete pensare a questa operazione progressiva che è appunto la selezione naturale descritta da Darwin. Darwin sposò la ricca cugina Emma perché in effetti era un buon sistema per fare ricerca sposare una donna ricca, Darwin fece un errore, annota sempre, categorizza i fringuelli, le iguane, i lombrichi, e la sua vita, fece un elenco in margine all'autobiografia, i chiamano appunti in lapis, molto divertente sui vantaggi dello sposarsi e del non sposarsi se mi sposerò: obbligato a lavorare per guadagnare vita londinese niente campagna niente escursioni, niente ricca raccolta geologica, niente libri, bambini se Dio vorrà, una fedele compagna amica per la vecchiaia che condivide i miei interessi, oggetto di amore e di rispetto, sempre meglio di un cane. Se non mi sposo la vita è meglio, libero di andare dove voglio poca compagnia conversazioni con uomini intelligenti nessun obbligo di visita ai parenti, nessuna sciocchezza e dice delle cose molto importanti che l'osservazione diretta è il pane della sua costruzione mentale e gli dà un piacere tale per cui rispetto al geologo laiel che continua ad elaborare sempre gli stessi dati geologici, Darwin aggiunge sempre nuove conoscenze, una frase carina che ha scritto alla moglie in cui dice:- ben presto mi insegnerai che esiste una felicità più grande che costruire teorie ed accumulare fatti in silenzio e solitudine, Darwin ha continuato ad accumulare teorie anche se la moglie non era proprio come un cane come diceva nei discorsi precedenti. Questi sono taccuini trovati recentemente, questo disegnetto brutto (perché proprio non sapeva disegnare e mostra foto) è l'albero della vita, uno è un ipotetico genitore, per esempio un fringuello delle coste dell'Equador sbattuto alle Galapagos, c'è un ramo A un ramo B da cui si dirama un C e un D e questo è l'albero della vita e secondo Darwin questo tipo di costruzione parla effettivamente di quello che può essere la realtà le affinità tra gli esseri viventi hanno qualche cosa che può essere rappresentato in un albero io credo che questa metafora, ecco la seconda metafora: LA REGINA ROSSA e L'ALBERO DELLA VITA credo che questa metafora sia realmente rappresentativa di qualcosa e qui annota che la sua imperizia grafica è stata un difetto che l'ha accompagnato tutta la vita. Darwin si sposa nel '38 grazie ad Emma acquistano la bella Down House un bel cottage che si trova in posizione strategica a circa 2 ore di carrozza da Londra e è un luogo molto tranquillo Darwin usava camminare in quello che chiamava il sentiero dei pensieri, dove c'erano giganteschi alberi dove faceva anche osservazioni di questo tipo, il piacere dell'uomo per il profumo dei fiori è dovuto al fatto che i suoi antenati erano raccoglitori di frutti, cioè era già un po' psicologo evoluzionista e questo nei taccuini del '38. Questo è Darwin nello studio della Down House, protagonisti di tutto sono i libri riscritti, letti e non letti perché c'è la pubblicazione di Mendel ancora con le pagine chiuse voi sapete che i libri si tagliavano col tagliacarte e Darwin ha perso l'occasione di sentire parlare certo non di DNA ma di unità ereditarie parlava di un plasma che si trasferiva da un organismo all'altro, quindi OSSERVAZIONE DIRETTA e questa consuetudine di osservare animali e piante per valutare la lotta per l'esistenza e questa coscienza e consapevolezza che le variazioni più favorevoli finiscono per scivolare dentro il collo di bottiglia della selezione naturale. Questo è il senso dell'origine della specie. CANESTRINI e SALIMBENI zoologi bolognesi, hanno tradotto dall'inglese all'italiano come origini delle specie e selezione naturale, e il senso è questa concezione della vita come da un semplice inizio il brodetto primordiale, come è originato tutto da forme unicellulari, da batteri e poi da forme pluricellulari e poi da organismi sempre più complessi, e come queste forme bellissime e meravigliose si sono evolute di continuo. Nella parte centrale del primo capitolo dell'Alcock vi ritrovate esattamente queste frasi cioè i commenti alla teoria dell'evoluzione, il punto primo è l'eccedenza per la prole e lotta per la sopravvivenza se tutte le vesce che fanno nuvole di spore si riproducessero, noi avremmo un pavimento pieno di vesce sarebbero ovunque, è chiaro che c'è una sopravvivenza soltanto dei più adatti, cioè il primo punto è: che ci sono più nati di quanti sopravvivono ed arrivano

a riprodursi, il secondo punto è che anche se si prende una stessa specie, una stessa popolazione ad esempio le coccinelle, si vede una grande varietà nella punteggiatura delle eliche, è la variabilità individuale cioè è un altro punto di partenza, molti più nati di quanti sopravvivono, secondo non sono tutti uguali ma sono portatori di tratti fisici e comportamentali un po' diversi ed il vostro testo vi fa proprio vedere foto di coccinelle melaniche, coccinelle rosse, coccinelle punteggiate, e vi fa anche un esempio ammettiamo che il substrato su cui si muovono le coccinelle sia un rosso uniforme ed invece la forma punteggiata sia più visibile a uccelli che si nutrono di coccinelle, cosa succede? Che di generazione in generazione, partendo da uno stesso numero di coccinelle c'è una tipologia che va avanti ed una tipologia che si blocca. Quindi eccedenza della prole e lotta per la sopravvivenza, variabilità individuale.

Terzo punto: **successo riproduttivo differenziale**, quando vi trovate questa frase nel compito, significa che in una popolazione, in una specie, ma addirittura in una popolazione tra conspecifici, c'è chi ha moltissimi figli, chi ha qualche figlio, e chi non lascia figli, cioè c'è una maniera diversa di passare i proprio geni alla generazione successiva, e vedremo anche che esiste una maniera indiretta di trasmettere i geni: una zia che comunque è imparentata con i nipoti, aiuta la sorella a riprodursi, e in questa maniera anche se non si riproduce direttamente i suoi geni viaggiano nelle generazioni successive, si chiama *fitness indiretta*. Comunque gli individui che possiedono più adatti all'ambiente lasciano una progenia più numerosa in grado di sopravvivere e riprodursi. Perché è evoluta un'alta variabilità? È evoluta perché ipotesi adattativa, perché l'ambiente è variabile, su un fondo di lava potrebbe funzionare benissimo un tipo di coccinella su un fondo sabbioso la forma chiara va molto meglio non possiamo prevedere cambiamenti, quindi il fatto che una specie esprima più fenotipi e tutto a vantaggio degli individui di quella specie ci può essere un momento in cui nerina ha un grande successo e un momento in cui bianchina ha un grande successo, proprio perché l'ambiente è variabile e seleziona variabili più adatte in termini di genetica. In genetica si parla di alleli che si sono diffusi nella popolazione gli alleli sono la variante di un gene. Origine della specie per elezione naturale parla di comportamento? Abbastanza poco, il termine comportamento ricorre una volta sola e si riferisce alle piante, quello di cui parla Darwin in realtà è l'ISTINTO e ne parla con grande intelligenza, come qualcosa che può essere messo a punto, l'istinto non come una macchina per comportarsi, ma come leggere varianti, questo secondo me è un concetto che per uno psicologo è fondamentale, c'è una maniera innata di rispondere che so con la suzione, il neonato che viene avvicinato al capezzolo della madre, c'è anche una maniera di imparare a succhiare e c'è una maniera della madre di imparare ad allattare cioè anche l'istinto viene messo a punto e anche l'istinto ha delle piccole variazioni e questo è un altro contributo molto importante di Darwin che rende tutto il quadro più dinamico ed in certi casi anche l'abitudine l'uso il non uso dell'organo aiutano e anche questa parte vi metto le frasi Darwiniane e queste tappe integrative su Darwin tutte sul sito. Foto di scoiattolino del sud Africa che sta fronteggiando un serpente molto velenoso l'naja, istintivamente fa 2 cose: si rende grosso se si rende conto che non può più scappare ed andare nella tana, gonfia la coda e oppone la parte meno feribile al cobra, il genere naja è il genere cobra e naturalmente ci sono anche situazione in cui impara a riconoscere i serpenti velenosi da quelli non velenosi che diventano addirittura nutrimento di questi scuridi onnivori quindi c'è un istinto che viene messo a punto che si apprende, con l'età sai riconoscere il serpente buono da quello cattivo e sei anche come difenderti da eventuali morsicature ad esempio chi fa il mobbing non deve avvicinarsi troppo. parte il video di uno storno che terrorizzano e stringono un falco, lo terrorizzano e lo stringono, mobbing è un termine che si utilizza in psicologia anche nel luogo di lavoro, anche questo è un istinto che si mette a punto che s'impara. Gli animali non sono macchine, non mettono l'output motorio in azione ad ogni stimolo ma anche l'istinto s'impara in questo libro si tratta il paradosso della socialità appunto la zia che aiuta invece che riprodursi, l'evoluzione in maniera più drammatica di caste operaie formiche operaie, vespe operaie, api operaie sterili che non si riproducono affatto e una grossa domanda è come può viaggiare il gene della sterilità e Darwin da anche delle risposte penalizza l'individuo a vantaggio della famiglia c'arriva vicino proprio alla fitness indiretta che permette il passaggio del gene dell'altruismo e diciamo origine della specie la considero in qualche maniera contornata e disegnata

passiamo all'origine dell'uomo in relazione al sesso. Perché i maschi sono diversi dalle femmine quando condividono la stessa nicchia ambientale. Perché ci riproduciamo sessualmente? È un sistema per avere una prole variabile, perché i maschi sono diversi dalle femmine? Perché sono diversi questo è un argomento che con gli adolescenti va trattato le differenze e le somiglianze ed il rispetto delle differenze e delle somiglianze perché quei corteggiamenti così costosi? Foto di un fasianide che si mette in una postura curiosa in cui apparentemente si vede le penne che fanno come una coda ma è molto più scomodo perché deve tenere le ali aperte le timoniere alzate e la visuale è ridotta e predabile, cioè i maschi nella stagione dell'amore fanno delle cose assolutamente impossibili, si parlerà di uccelli del paradiso in cui ci sono femmine assolutamente mimetiche e maschi esagerati ma anche di galliformi che gonfia le sacche golari, e attira a km di distanza la femmine. Darwin dice che ogni volta che poggia lo sguardo sulla ruota di un pavone si sente svenire. Foto della lotta tra elefanti marini, i maschi sono più grossi delle femmine e sviluppano una specie di proboscide e si danno della grandi chiorbate hanno anche uno scudo osseo rinforzato nella testa questa è una strategia riproduttiva che prevede che questo maschio si accoppi con le femmine recettive che non è che godano tantissimo hanno come un armadio sulla schiena. È importante comparare gli animali all'uomo, vedere quante cose ci sono in comune, anche il gusto per il bello.

I temi di questo corso:

- evoluzione e sviluppo del comportamento
- la sessualità
- la socialità
- il comportamento umano
- Darwin come pioniere dell'etologia e del comportamento evolutivo
- Le 3 opere di Darwin di cui abbiamo parlato

**CHI FA IL POWER POINT NON DEVE FARE COMPITI SCRITTI!!**

LAURA BEANI

**Lezione n 2**

23 SETTEMBRE 2016

**EVOLUZIONE DEL COMPORTAMENTO**

Non potrà essere cambiato l'orario con Taddei, quindi si sfrutta bene settembre e la prima metà di ottobre in cui il Taddei non ha ancora lezione.

Si inizia con la raccolta firme e lasciando la propria mail alla professoressa Beani. Tutto ciò per capire chi ha seguito, infatti ci vogliono presenze minime per poter fare il POWER POINT.

Quindi del libro bisogna fare: cap: 1-3-10-13-14. Sta facendo e-learning ora per gli articoli in più che metterà quindi ci darà poi la password. Sono 4 articoli: oggi parleremo di Darwin etologo che è la terza opera di Darwin. Partiamo dall'idea di una dinamica che ha molto a che fare con la psiche, non c'è un contesto fisso, non c'è una regola fissa, è sempre una corsa verso qualcosa che si modifica, è il miglior modo possibile in quel momento, non è il miglior modo assoluto quello che noi cerchiamo. Questa della regina rossa è una metafora molto usata da biologi evuzionisti della scuola di Oxford, Cambridge, ma anche Harvard che ha molto successo perché attinge alla cultura fiabesca tipicamente anglosassone e è una bella metafora della coevoluzione degli organismi con l'ambiente fisico e con l'ambiente organico, quindi anche tra prede e predatori, tra siti e ospiti ma soprattutto tra conspecifici che appunto ci interessa in questo corso all'interno della famiglia, all'interno dello stesso sesso, tra i due sessi, all'interno della stessa specie.

È una scacchiera diversa dall'origine delle specie, in cui Darwin ragionava sul perché certe specie erano allo stesso fossile, non tornava con la bibbia, che cos'erano i fossili? Erano brutte copie? Erano angeli caduti? Darwin nell'origine della specie si occupa proprio della discendenza da un progenitore di tutte le altre forme viventi, un'idea che poi è stata confermata dall'origine dagli studi di tanti famosi, sull'origine chimica della vita sul brodo primordiale, su questa complessità che nasce dall'unicellulare.

1859 – l'origine delle specie per selezione naturale

1871 – l'origine dell'uomo e la selezione sessuale

1872 – **l'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali**

oggi ci occuperemo della terza monografia appunto evidenziata, importante nell'ultima lezione abbiamo detto: i tre principi di selezione naturale nell'Alcock tra pagina 13 e 15 è una grammatica minima della biologia che serve anche se siamo psicologi. Una parola chiave è **FITNESS** è normalmente benessere, in termini biologici è il contributo genico che si passa alla generazione successiva è un'assicurazione per la vita futura, noi siamo veicolo di geni ed i nostri geni possono continuare a vivere in altri organismi, come possono morire con noi e ci sono varie maniere per trasmettere i geni, la più semplice è riprodursi se siamo animali a riproduzione sessuale come siamo noi, sennò clonarsi se siamo altre forme di organismi più complesso è aiutare dei parenti a riprodursi, anche è quello è sistema per far viaggiare i propri geni, quindi si parla di: **fitness diretta e fitness indiretta**. Francesco Dessi Fulgheri presentò all'Accademia dei Medicei un articolo che si occupa del 1983 Darwin e che si ispira all'etologia dell'uomo e degli animali. Già vi accorgete che rispetto al titolo inglese, c'è una variazione, si parlava di espressione delle emozioni, Canestrini e Bassani vanno un passo in là dicono sono emozioni che però significano anche sentimenti proprio in questa unicità dell'albero della vita, teniamo per buono il titolo in italiano, si tratta comunque di un libro che è dedicato all'espressione non verbale delle emozioni, che poi voi studiate come prossemica, quando con occhio psicologico vedrete un paziente giovane, adulto o anziano entrare nello studio, avrete informazioni da come entra, cammina, si siede, senza parlare solo di psicologia, Darwin in queste corpose 700 pagine che potete consultare, su google book, inizia con i principi generali dell'espressione che semplifica in 3 grandi categorie:

4. associazione,
5. antitesi,

## 6. eccitazione del sistema nervoso.

I primi 5 cap sono dedicati agli animali non si parla ancora di homo sapiens ed agli animali sono dedicati anche cap 4/5 “espressioni speciali degli animali” dal cap6 al cap13 ecco le espressioni speciali all’uomo si parla di pianto, ansietà, gioia, depressione, riflessione, cattivo umore, odio, disprezzo, orgoglio, stupore, paura, timidezza, rossore. Perché con il suo approccio unitario agli organismi Darwin vede l’espressioni speciali degli animali, ma anche le espressioni speciali dell’uomo. Espressione verbale degli animali oltre homo sapiens, conosciamo il pappagallo, certi merli indiani fanno discorsi, hanno una siringe anziché una laringe, invece la laringe più simile alla nostra dei primati, non permette di dire app, cap, mama.. subito ma dopo magari 15 anni di duro insegnamento, la strada del linguaggio verbale non è l’unica, non avere linguaggio verbale non significa non avere una mente e non avere sentimenti. **ASSOCIAZIONE**: cosa intende Darwin? certi stati d’animo provocano atti abituali che hanno o avevano un’utilità e ti fa questo esempio: “quando i cani vogliono mettersi a dormire su una superficie dura, girano intorno e raspano insensatamente il suolo con le zampe anteriori, quasi come volessero espellere l’erba e scavare una buca, come facevano i loro antenati allo stato selvaggio, un altro esempio di associazione: piccolo cane che spia un gatto sopra una tavola, quella è una provocazione, i cani di qualunque razza quando spiano avidamente e non si vergogna ad usare attributi o avverbi emotivi, la preda e lenti vi si approssimano tengono una delle zampe anteriori ripiegata e sollevata e sono pronti così ad alzarsi prudentemente questa attitudine è assai caratteristica nei cani da ferma cioè ci sono dei comportamenti che Darwin vede nei suoi cani in casa e che hanno una logica se pensati in un contesto naturale di predazione o di suolo non artificiale.

**ASSOCIAZIONE** in comportamenti che in etologia si dicono *dislocati*, reazioni che rinviano a un altro contesto.

Un uomo imbarazzato si gratta la testa spinto dall’abitudine come se avesse una sensazione corporea leggermente molesta quando è perplesso si strofina gli occhi o tossisce debolmente. Queste sono nozioni che credo siano importanti per rivelare un qualche disagio sono comportamenti che si associavano ad altri, ti grattavi la testa perché qualcosa ti faceva realmente prudere... sono comportamenti associativi che dagli animali arrivano all’uomo, un uomo che rigetta energicamente una proposta, chiuderà gli occhi e distoglierà la testa cioè sono atteggiamenti che si vedono fare benissimo anche da uno scimpanzè che si vede molestato da un altro scimpanzè. Associazione che in etologia si chiamano appunto azioni dislocate che rinviano ad un altro contesto.

**ANTITESI** quando sopravviene uno stato d’animo contrario al precedente, si eseguono movimenti di natura opposta anche se sono del tutto inutili ma altamente espressivi.

L’antitesi è qualcosa che si capisce molto bene, è molto meglio rappresentabile dell’associazione ad esempio questo gatto (foto) come vi sembra? io non mi avvicinerei, quando il gatto è minacciato da un cane, curva la schiena in maniera sorprendente arruffa il pelo apre la bocca rovescia le orecchie all’indietro e soffia, si prepara alla lotta. La coda nei cani e nei gatti è utilizzata in modo diverso, non ha un utilizzo condiviso. (riprendere tutte le slide dal sito). Ci fa vedere la serra degli esperimenti di botanica di Darwin dove teneva le piante carnivore e le orchidee, legge il brano del cane Bob, cane di Darwin, che esprime il suo malessere quando viene portato nella serra, e acquisisce quella che viene chiamata “espressione da serra” torniamo all’uomo ed all’antitesi nell’uomo, siccome la facoltà di comunicare è certo di grandissima importanza per molti animali non è improbabile che gesti contrari abbiano potuto prodursi sotto l’impeto di opposti sentimenti. Nella specie umana un buon esempio di antitesi è alzare le spalle esprime impotenza o rifiuto, vuol dire qualcosa che non può farsi, il gesto opposto invece è allargare le braccia come per abbracciare, come per accogliere, questo è esempio di prossemica opposta. Mostra le foto di un attore dei tempi di Darwin che sotto indicazione di Darwin mostra espressioni e viene fotografato. Poi mostra foto di scimmie antropomorfe che mostrano sentimenti filiativi che imprimono nel corpo dell’animale una postura particolare.

Arriviamo al 3 punto, **L’ECCITAZIONE NERVOSA** mostra la foto di 2 ragazze che sembrano uguali ma non sono uguali, infatti una ha l’iride contratta o aperta è come l’obiettivo di una macchina fotografica e se voi state parlando ad una persone e vedete un occhio piccolissimo no

andate oltre mentre se vedete un bel occhio sgranato le possibilità di successo sono maggiori. Come si fa a studiare in modo oggettivo l'espressione non verbale delle emozioni e dell'uomo? Lo studio delle emozioni dice Darwin è difficile vista l'estrema delicatezza e fugacità delle espressioni, vi raccontano qualcosa ma non va d'accordo con gli occhi col sorriso, col movimento delle mani, che denota nervosismo mentre uno dice:- va tutto bene dottore, siamo travolti dalle emozioni, i neuroni a specchio, sapete cosa vuol dire travolgimento, transfert e controtrasfert che deve fare lo psicologo, ora Darwin non parlava proprio di queste cose, ma le citazioni che fa sono basi molto riutilizzabili per funzioni biologiche della psicologia, bisogna stare molto attenti a non farci travolgere dalle nostre emozioni, perché allora la nostra mente non è lucida, la nostra immaginazione è anche sorgente di errori, ci possiamo immaginare qualcosa che in realtà non è vera e sono errori ancora più gravi, se ci aspettiamo di vedere una certa espressione immaginiamo di punto in bianco che esista, la nostra volontà di vedere qualcosa che non c'è può veramente falsare il quadro della situazione, le nostre emozioni. Darwin ha avuto 9 figli e 2 sono morti bambini, Anne e Charles, Williams è il suo primogenito quali sono i modi di cogliere le emozioni soprattutto nei fanciulli: la prima base è quella animale, s'inizia a farsi l'occhio osservando le espressioni delle diverse passioni negli animali, si passa al cucciolo d'uomo ho osservato gli infanti perché ricchi di emozioni, in maniera meno filtrata, è più immediata, il 27 dicembre 1839 nacque il mio primo figlio e cominciai subito a prendere appunti, sul primo apparire delle varie espressioni, convinto che le sfumature più fini e complesse dovevano avere avuto un'origine graduale e naturale, cioè che anche a sorridere s'impara, a piangere s'impara, ad arrabbiarsi s'impara, ma soprattutto a comunicare queste espressioni s'impara. Secondo Darwin le lacrime compaiono più tardi, il pianto di collera è senza lacrime e differisce dal pianto di dolore, il pianto come comportamento istintivo esiste in bambini molto piccoli, ma anche un istinto abbiamo detto s'impara, ho notato nei miei figli dice Darwin che l'ingresso al pianto per i miei figli era un aggrottamento delle sopracciglia, poi tutti i muscoli periorculari si contraevano con forza e la bocca si spalancava, nell'adulto e soprattutto di sesso maschile e soprattutto se inglese, il dolore non provoca spargimento di lacrime, l'inglese non piange che per un enorme dolore a differenza che nel continente, il pianto è istintivo ma è anche vero che le lacrime vengono dopo è anche vero che s'impara a controllare il pianto. Il pianto è un carattere istintivo che s'impara e si modula, questa è una nozione che può interessare. Il pianto è assente nelle scimmie, è interessante, c'è la rabbia vedremo c'è la risata, ma non si vedono calare le lacrime, se calano le lacrime sono ghiandole di altro tipo, ghiandole di marcatura, che esistono ad esempio in certi esemplari, esistono negli elefanti, ma non sono lacrime di dolore. Nella collera a tutte le età le ali del naso si sollevano un poco e le sopracciglia sono contratte a volte le labbra sono ritratte e i denti stretti messi a nudo come per dire potrei azzannarti, ora il morso è raro. Tra i bambini invece no, perché sono molto meno controllati, quindi ti puoi prendere dei bei morsi. Possiamo supporre che tra i nostri antenati uomini a metà, questo lento cammino di homo sapiens, i maschi possedessero forti canini e preparandosi alla lotta li scoprirono come noi facciamo tutto quando siamo inferociti. In realtà i canini non sono più grandi ora in un ragazzo che in una ragazza, ma rimangono assai più grandi in moltissimi primati non umani, anche nello scimpanzè, ma molto di più nel cercopiteco, nel mandrillo, nel gorilla, è un carattere sessualmente dimorfico che nella nostra specie si è andato a perdere. Quello che non si è andato a perdere è mostrare i denti in caso di rabbia.

Tutto questo materiale delle espressioni è stato studiato con acutezza da I. Eibl-Eibesfeldt facente parte sempre della grande scuola tedesca di Lorenz, e autore di Etologia la biologia del comportamento ma anche 20 anni più tardi di etologia umana. Noi facciamo una etologia progredita con molte interfacce, con l'etologia umana. Fa vedere attori in foto che mimano la collera e la confronta con bambine che nonostante non hanno fatto recitazione fanno la mimica perfettamente. La mimica delle emozioni è ereditaria e innata anche se viene consolidata dalla cultura questo è un'interfaccia interessante che tocca in più corsi, perché ci sono certi sentimenti che vengono espressi in una certa maniera e in certo senso ha anche ragione Darwin a dire l'inglese piange meno cioè c'è un filtro culturale che fa esprimere o meno i sentimenti in una certa maniera o in un'altra effettivamente la mimica giapponese è molto diversa e quando io ero via non mi capito tanto, non è

sempre facile il trans-culturale.

La cosa buffa è quando le espressione viene fatta da un bambino cieco dalla nascita, perché cosa vuol dire? Che esistono dei partner motori dell'espressione geneticamente fissati, ereditari, e che magari uno mette a fuoco con l'esperienza, ma appartengono anche a chi non ha potuto vedere la reazione dell'altro, non ha potuto leggere l'imbarazzo nella faccia della sorellina o della madre o del padre, base innata, istintiva, ereditarietà dell'espressione delle emozioni, forse la Lucia Bigozzi in casi di disabilità di bambini non vedenti ve ne parla. Sono studi interessanti perché c'è un accuirsi di altri sensi, la propriocezione che permette ad esempio la lettura veloce del Braille come nessuno vedente riesce a fare, a compensare la mancanza di altri sensi. Certo in tutto questo c'è la cultura che fa esprimere in una maniera o nell'altra.

*“sono sorpreso come di cosa meravigliosa che tante gradazioni dell'espressione siano da noi immediatamente riconosciute senza processo di analisi”*ennesima osservazione preziosa, è immediata la lettura quella ci sta quello non ci sta, quello a qualcosa contro di me, sorride ma l'occhio non mi piace. Il piccolo Williams a pochi mesi istintivamente comprendeva un sorriso e rispondeva sorridendo, quando la tata finse di piangere, potei osservare; anche sulla tata lavorava Darwin; potei osservare il suo viso assumere all'istante un'espressione malinconica, un sentimento innato, vi ho detto che il pianto esprime dolore e ciò provocò in lui dolore per l'istinto di simpatia, quello che ora Rizzolatti e gli altri chiamerebbero un effetto dei neuroni a specchio, perché l'empatia? Perché è molto importante condividere sentimenti con gli altri, è una delle basi della socialità, i cambiamenti di espressione della faccia e dei corpi, sono di gran lunga importanti per il nostro benessere, qua siamo di nuovo ai costi ed i benefici del comportamento, è vantaggioso che io non stia a parlarvi male ma do più accento a certe parole e smanazzo perché è più comunicativo, altrimenti se io fossi una salma cartonata, con un registratore dietro, voi magari vi annoiate, servono per il nostro benessere servono quali primi mezzi di comunicazione tanto per cominciare in quel rapporto fondamentale che poi Bowlby studia benissimo, tra la madre ed il bambino ella dimostra con un sorriso la sua approvazione, oppure manifesta con il corrugare della fronte o imbronciandosi la sua disapprovazione e questo è molto importante, si inizia a riconoscere le espressioni di un viso, all'inizio è sfuocato, poi c'è un momento in cui si sorride a tutto ed a tutti e poi solo ai familiari, c'è già un filtro selettivo. Darwin da psicologo dell'età evolutiva aveva già notato questa importante comunicazione tra il piccolo e la madre. Osservare l'espressione degli animali, osservare i fanciulli, i primati più economici da studiare sono i bambini. Terzo punto sul quale io non mi soffermo perché di psicopatologia parlate in altri corsi, avrete sentito parlare di Cesare Lombroso che era un Darwinista e che di nuovo studiava come certe conformazioni del fenotipo potessero segnalare uno stato patologico, uno stato criminale. Quarto approccio a questo grande maestoso tema delle espressioni, fotografie delle espressioni facciali elettrostimolate dal Dottor Duchenne, è un neurofisiologo che usando elettrodi appoggiati in punti particolari dell'epidermide, curò prima di tutto delle forme di emiparalisi, paralisi dei muscoli facciali, sotto l'influenza di un sentimento giocando la bocca subisce l'azione di un muscolo solo, il gran zigomatico che ne tira gli angoli in alto. Darwin ha fatto uno studio molto accurato dei muscoli facciali, della loro innervazione, il Dottor Duchenne ha prodotto artificialmente con la galvanizzazione queste piccole scosse ai muscoli dei gran zigomatici lo stesso sorriso. Foto di un sorriso naturale e foto di un sorriso di Duchenne. Il problema del sorriso di Duchenne è che non sorride con gli occhi, cioè strizza i muscoli orbicolari ma non ha quella lucentezza del sorriso naturale. Darwin si è messo anche a confrontare i ritratti dei grandi musei londinesi, a poi deciso che bellezza ed emozione non stanno sempre insieme, e che molto spesso i ritratti congelano l'espressione. Più interessante è il punto 6 verificare le espressioni nelle diverse razze umane attraverso ad esempio questionari, pensate ai questionari ad indagine psicologica di ora e pensate a Darwin che nel 1970/1960 inizia a scrivere a ufficiali inglesi a missionari, a altri naturalisti sparsi in altre parti del mondo per verificare un dato transculturale ma le emozioni si esprimono lo stesso nelle isole Papua in India India, in Cina, come in Inghilterra e come nel resto d'Europa?! di nuovo immagini di I. Eibl-Eibesfeldt, anche in etnie molto diverse si corruga la fronte in segno di riconoscimento, il saluto oculare spalancando l'occhio è qualcosa di molto transculturale. Occhi e bocca si spalancano le sopracciglia sono molto

sollevate c'è SIMPATIA al contrario della rabbia, nella derisione: tirar fuori la lingua non viene da noi ma dagli animali.

Ci sono basi biologiche se ti disgusta una persona è come senti un odore disgustoso o un sapore disgustoso, è di nuovo un comportamento associativo, il forte diniego coinvolge sempre la bocca. Qual è il risultato del questionario di Darwin? 36 risposte ha ottenuto, non pochissimo e non tantissimo da diversi operatori, per lo più missionari o protettori degli indigeni. Le principali forme di espressione presentate dall'uomo sono identiche su tutta la faccia della terra, un nuovo argomento a favore dell'idea che tutte le razze derivano da un'unica e stessa forma primitiva, questo è trasgressivo, siamo in epoca vittoriana, siamo nel pieno della schiavitù negli Stati Uniti e l'Inghilterra è compromessa assolutamente nel traffico degli schiavi anche se non esistono schiavi neri in Inghilterra e Darwin proclama che tutte le razze derivano da una stessa forma primitiva quasi perfettamente umana ed avanzata nel suo sviluppo mentale prima che la divergenza delle razze sia avvenuta, c'è l'albero delle razze oltre che l'albero dei viventi, chiaro che lui parla di razze noi si dice etnie che è più corretto, secondo voi le razze esistono? Quando si parla di cani di cavalli, di colombi, una selezione artificiale per certi fenotipi, comportamentali e fisici è più che logica, ma quando si parla di homo sapiens, è sensato parlare di razze? In realtà siamo così variabili all'interno dello stesso gruppo umano, dello stesso condominio, che potremmo trovare più affinità tra noi ed un peruviano che tra il condomino della scala c, di certo perché lo odiamo. Se voi guardate la nuvola di punti di variabilità genetica, vi accorgete che il concetto di razze è un concetto assolutamente sfocato perché si sovrappongono nuvole di punti, ci sono dei caratteri che ti spostano da una parte, carattere dei capelli, colore della pelle, velocità nella corsa, certe fibre molto più veloci in certi gruppi che in certi altri, ci sono tutte delle popolazioni, ma noi siamo un gruppo inquieto che si mescola, e quindi il concetto di razza non è logico e noi vediamo in quanti modi, le razze umane differiscono nel loro gusto del bello, questa è molto interessante e lo vedremo quando parleremo di bellezza, Darwin da una parte vede basi biologiche unificanti in homo sapiens e dall'altra parte vede una pesante influenza culturale che può cambiare il senso del bello, ad esempio certe popolazioni che allungano il collo mettendosi una serie di anelli o allungano i padiglioni delle orecchie in maniera sproporzionata e che non ci sembrerebbero belle, sono scelte culturali queste, non c'è dubbio che finché l'uomo e gli altri animali saranno considerati, come creazioni indipendenti sarà, difficile cercare le cause delle espressioni delle emozioni, cioè Darwin qui fa proprio un commento importante nell'introduzione all'espressione dei sentimenti nell'uomo e negli animali, nella specie umana, certe espressioni, come i capelli che si rizzano per il terrore, il denti che si scoprono nel trasporto della rabbia, riescono inesplicabili senza ammettere che l'uomo abbia vissuto una volta in una condizione vicina alla bestialità, i movimenti degli stessi muscoli facciali durante il riso, nell'uomo ed in tante scimmie, si capiscono solo se si crede alla loro discendenza da antenati comuni, cioè ci sono basi biologiche che ci avvicinano basi culturali, questo ci permette quell'approccio comparato di cui abbiamo già parlato quando vi ho detto che non siamo i soli a tirare fuori la lingua, lo fanno i macachi lo fanno i gorilla lo fanno gli scimpanzè, lo fanno i mandrilli, un confronto tra specie simili e tra specie non imparentate, ci permette di vedere somiglianze e differenze, ed è questo che ci permette anche di cogliere le espressioni non verbali nei primati ed anche in altre specie, il cane non proprio il sorriso del primate, perché non ha il gran zigomatico però può non mostrare i denti, alzare le orecchie e tirarle all'indietro, e allungare la bocca, il gatto ce lo vedo meno poi ci sono animali falsamente sorridenti come il delfino. In questa seconda lezione del corso in cui vi voglio far diventare sempre più amici di Darwin, voi dovete pensare ad un Darwin che va allo zoo, partendo dal suo down cottage e che per la prima volta vede un ippopotamo e lo descrive. Chi sono più vicino a noi sono i primati, ad esempio il broncio, uno scimpanzè può imbronciarsi, può essere molto scontento un piccolo di gorilla che in età vittoriana è stato vestito con calzoncino e pannolone, il primo scimpanzè arriva a Londra nel '35 si chiama Tommy e purtroppo fa una brutta fine, quando Mrs L. la moglie del geologo, vede Tommy, rimane colpita dalla sua espressione penosamente simile a quella di un uomo, penosamente perché viene riconosciuto come una detrazione all'umanità riconoscersi in uno scimpanzè, indossava una maglione di lana ed un berretto sembrava un vecchio marinaio segnato dal sole dal vento e dalla

pioggia e questo l'annota il veterinario dello zoo, il broncio non l'ha inventato il bambino di Darwin, gli scimpanzè sporgono le labbra in modo meraviglioso, quando sono stizziti e questo disegno rappresenta (foto) uno scimpanzè di cattivo umore, perché gli è stata tolta un'arancia, nei fanciulli contrariati, si può osservare lo stesso broncio, queste sono microstorie, che però ci portano al broncio che è dello scimpanzè e che è transculturale, che è dei bambini e che è degli adulti, ovviamente i bambini di Darwin sono di nuovo abusati in questo libro. Sorriso e riso è qualcosa che condividiamo con i primati, si chiama PLAY-FACE, esibizione rilassata a bocca aperta, che è molto comune in molte primates, non solo nelle antropomorfe, anche ad esempio in macaca fuscata, ed è stata studiata dal primatologo Van Hoff che ha ricostruito in qualche maniera la filogenesi dei segnali di gioia: si parla di RISATA, quando c'è la bocca interamente aperta, relexed open mouth face l'arcata inferiore viene mostrata, a volte anche la superiore, il

Silent bared-teeth display che omologa il nostro sorriso, vuole obbligatoriamente coperta l'arcata superiore, la piacevole smorfia, che esprime la gioia con gli angoli della bocca, appena sollevati, può paragonarsi a un sorriso e richiama quello che spesso si osserva nel volto dell'uomo, quindi c'è un'omologia, ricordate la differenza tra omologia e analogia? **Omologia** è quanto noi abbiamo in comune con stretti parenti.

**Analogia** quanto noi sviluppiamo pressioni selettive affini analoghe, ed in questo caso c'è un'omologia sicuramente coi primati, ma anche un'analogia nella funzione del sorriso, o del riso, condividiamo.

Nelle espressioni delle emozioni entrano molti meccanismi, un'eredità con altre specie animali, filogenesi, un controllo ed una messa a punto delle espressioni durante lo sviluppo che è ontogenesi, una pressione culturale, un'ereditarietà, per cui anche un bambino cieco ride e sorride nella stessa maniera, per quanto riguarda l'espressioni non verbali, se mai qualcuno vuol sviluppare questo argomento, mi chiede a me della bibliografia, se lo trovate come tema che scegliete la modalità dell'esame scritto, quello che io mi aspetto è un vostro racconto e reinterpretazione di queste dell'approccio di Darwin all'espressione dei sentimenti nell'uomo e negli animali, non tutte le citazioni, però grosso modo le linee generali del discorso, l'approccio darwiniano, lo studio delle espressioni e delle emozioni, cos'ha messo in evidenza ad esempio con il broncio o con il riso che è comune a noi ad uno scimpanzè ed a un orango tango, prima di tutto il valore adattativo delle espressioni non verbali, perché sono un corto circuito per la comunicazione in secondo luogo una continuità tra animale e uomo che non ci deve dispiacere nel riconoscersi in qualcosa di antico e di ancestrale, la matrice trans culturale di queste espressioni, quindi: valore adattativo, continuità, matrice transculturale e questo montaggio tra componenti ereditarie ed istintive e le molte varianti culturali. Se volete saperne di più, c'è un bel libro scritto da una psicologa e da un'etologa l'etologa è Daniela Lenti Boero e la psicologa è Marina Puntellini, che si chiama OLTRE LE PAROLE. E c'è un capitolo che si chiama *comunicazione tra onestà e menzogna* ad esempio Daniela e Marina hanno individuato 180 diversi tipi di sorriso e da che tanta ricchezza? Perché in realtà si contraggono moltissimi muscoli facciali, ci possono essere 50 movimenti 20.000 atti comunicativi e il messaggio veicolato dalla componente non verbale può prevalere sul messaggio verbale però può essere anche in conflitto perché si possono dire cose terribili sorridendo. Difficile controllare l'emissione vocale se sei irritato la voce ti viene sgradevole o roca o falsata lo stress agisce sul controllo della muscolatura della laringe e quando sei stressato produce una voce tesa per lo stress emettiamo odori non piacevoli che i cani avvertono benissimo e che sentono se sei irritato o se sei tranquillo. Concludono "se la bocca di un uomo ti dice una cosa ed i suoi occhi ne affermano un'altra, affidati a questi ultimi, proprio per la possibilità di modulare il sorriso molto di più che lo sguardo".

Se scegliete questo tema si tratta di espressioni non verbali.

Di cosa abbiamo parlato nella lezione di mercoledì ed oggi? Siamo andati all'origine dell'etologia, all'affinità tra specie, all'approccio comparato al fatto che il comportamento evolve come i tratti fisici, abbiamo messo molto in evidenza il contributo di Darwin e ci siamo fermati in particolare sull'espressione dei sentimenti nell'uomo e negli animali e già da lunedì forse trovate le note

integrative di queste prime 2 lezioni che non sono proprio Alcock like se non per la parte sulla selezione naturale nella piattaforma se vinco la mia lotta con la piattaforma e-learning.



## Lezione 26/09

A che punto siamo arrivati? Le prime due lezioni le abbiamo dedicate a Darwin e s'è visto cosa significa la selezione naturale e questa è proprio una grammatica minima della selezione naturale, cosa significa ereditarietà, che non riguarda solo i tratti fisici ma anche quelli comportamentali idonei all'ambiente. Abbiamo definito fitness, che è un concetto che in biologia evoluzionista significa contributo genetico alla generazione successiva, e abbiamo anche visto come Darwin, che anche nell'origine della specie parla molto poco di comportamento, dedichi un capitolo intero all'istinto. E di istinto voi ne parlate soprattutto perché è una parte dello sviluppo e dell'ontogenesi. È molto interessante che Darwin rilevi i tratti individuali dei comportamenti istintivi e parli di piccole modificazioni delle relazioni istintive con l'esperienza. Qui si inizia a vedere come la dicotomia "innato/appreso" sia qualcosa di un po' rigido: anche un istinto si apprende. Nell'ultima lezione, abbiamo esplorato un libro meno conosciuto. Nonostante best seller dei suoi tempi, "L'espressione dei sentimenti (o meglio delle emozioni nell'uomo e negli animali)", opera del 1872. Qui si vede come le emozioni, materiale di lavoro dello psicologo, vadano accostate con garbo e con un certo criterio. Ad esempio il metodo comparato, giusto per non sentirsi soli nelle nostre emozioni, orientamento sessuale/omosessuale, non l'abbiamo inventato noi: era presentato in molte specie animali. Osservare i fanciulli, dove le emozioni sono più evidenti e meno mascherate, meno filtrate dal contesto sociale. La vostra materia riguarda il modo in cui un soggetto con un disagio psichico manifesti le emozioni e questa parte di Darwin un po' vecchia non la faccio a fondo. Ho ricordato il sorriso di Duchenne e l'elettrostimolazione, perché è molto interessante sapere che Darwin, che vedeva i primi scimpanzé allo zoo, si interessava della complessa mimica facciale dei primati umani e non umani e fece degli esperimenti in cui si vide come con gli elettrodi si può far sorridere, senza però quella luce negli occhi del sorriso vero. Molto interessante il Darwin transculturale, che manda in giro i questionari, scrivendo a missionari e ufficiali inglesi, per capire se certi segni di diniego, saluto ecc, siano geneticamente espressi o anche modificati dalla cultura. Quindi questo testo, che trovate su google books, vi può servire per tanti argomenti e si tocca la filogenesi, l'ereditarietà del comportamento, lo sviluppo dei comportamenti, cioè di espressioni non verbali delle emozioni, come cultura ed ereditarietà si interfaccino in queste espressioni non verbali (per cui un bambino cieco esprime le emozioni nella stessa maniera mentre un bambino giapponese ha una maniera diversa perché il suo ambiente suggerisce un'espressione dei sentimenti diversa). Nelle immagini vediamo dei bronci, delle rabbie, degli sbadigli, volutamente mescolati insieme, di scimpanzé e babbuini.

SE VI CAPITASSE DI NON FARE IL POWER POINT E VI CAPITASSE IL TEMA DELLE ESPRESSIONE DELLE EMOZIONI, ricordatevi le tre grandi categorie che Darwin studia, partendo dagli animali e che poi però si porta indietro nei comportamenti umani, sfruttando biicamente i suoi figli e non solo.

Quali sono gli elementi chiave di questo testo? Perché esprimiamo le emozioni? Perché è adattativo. Non avere una maschera ma sorridere, ammiccare, digrignare, è adattativo perché ti impedisce di fare azioni che possono portare a conflitti. Si stabilisce una continuità tra animali e uomo e si sottolinea la natura transculturale di queste espressioni con anche il fatto che esistano variabili culturali che si intrecciano con la componente ereditaria. Questo è un equilibrio che faremo spesso: c'è una base biologica ma noi siamo animali cervelloni e quindi questa base è mitigata e plasmata dalla nostra cultura.

Oggi ci occuperemo in parte del capitolo 4 coi pionieri dell'etologia e ci occuperemo soprattutto del cap. 1, "Il caso delle arvicole", che non tratto ad etologia, e che è un buon modo per ripassare l'approccio di Tinbergen.

(mostra le foto dei pionieri dell'etologia Konrad Lorenz, Von Frisch che ha descritto il linguaggio delle api, e Tinbergen).

Ora non vi sto a fare tutto il discorso sulle comunicazioni tra api, ma vi voglio far capire come

anche nel cervello dell'ape esiste la possibilità di un linguaggio simbolico per cui fuori contesto, in uno scatolone buio, tu fai una zampa con cui le altre api, con le loro zampette, leggono e percepiscono, riuscendo ad andare al ciuffo di lavanda. È quello che Von Frisch sta guardando in questo suo contenitore con acqua e zucchero e sta vedendo se, dopo che le api scout sono tornate all'arnia, c'è un arrivo di api di quella stessa arnia proprio in quella coppetta di acqua e zucchero e non in altre coppette dove ci sono degli studenti che le tengono. Cosa c'è di così particolare per far prendere il premio nobel a Von Frisch, con Tinbergene e Lorenz, nel '73 (nobel di medicina, non si parlava ancora di etologia né di biologia). C'è il fatto di entrare nel cervello di queste api che, nell'immagine, vedete coi cestelli del polline ben riempiti. E io vi voglio dire che nella rivista "Mente-cervello", ci possono essere articoli di questo tipo "Il pessimismo dell'ape ansiosa". Dunque qui abbiamo parlato delle emozioni degli animali e iniziamo a dire "Ma è solo il cane, il gatto o anche le api possono emozionarsi?" questa è più una curiosità per voi. qual è questo esperimento di Melissa Bateson e colleghi?

Allora, come Von Frisch, si addestrano le api ad associare una miscela zuccherina di saccarosio con un certo odore (esamolo e ottanone sono degli alcol e dare una parte di esameolo significa dare un certo profumo a quella miscela), in un'altra coppetta si mette del chimino, che non è dolce, e l'odore è diverso perché si mettono 9 parti di esameolo e una di ottanone. Le api imparano a protendere la loro lingua, che si chiama ligula, quando sentono l'odore associato al dolce e la ritraggono all'odore associato all'amaro. Quindi qui l'ape, di fronte ad una goccia di saccarosio, tira fuori la ligula tutta felice. Interessante è che, se si prende l'arnia e si agita, un'azione del genere nel cervello dell'ape è stressante e i neurotrasmettitori vengono alterati. Da qui le api divengono pessimiste. Se si dà ottanone e esameolo in parti uguali è un profumo intermedio e le api non scosse (agitate) allungano ugualmente la ligula, mentre quelle stressate non lo fanno perché interpretano male l'ambiguità dell'odore. Questo per dirvi come anche gli insetti possano essere soggetti a emozioni e dopo uno stress comportarsi diversamente rispetto a prima di aver subito uno stress.

Dunque lasciamo l'ape con un breve schema. La drosophila avrà 250 mila neuroni, noi molti di più. Tuttavia l'ape è considerata il genio tra gli insetti, in quanto possono imparare concetti astratti come "stesso" e "diverso" attraverso l'odore e possono vedere anche i disegni sull'arnia, riconoscendo quale sia la propria e quale no. Quindi noi umani non siamo gli unici a categorizzare, il che serve perché ti permette di fare regole interferenziali prima di agire.

Torneremo su questo bel libro di Mainardi che vi ho già ricordato "Le menti animali": "Sarebbe poco sensato prendere la nostra mente come unico modello e su questa base stabilire una gerarchia di valori. Quelle delle altre specie sono semplicemente altri elementi, né migliori né peggiori. Semplicemente adattati ad altri stili di vita". Ad un'ape serve avere un ottimo odorato, una mappa mentale e ricordare dov'è il ciuffo di lavanda. E così ci siamo eliminati Von Frish.

Ora tocca a Konrad Lorenz. Il suo grande contributo è quello di aver messo a fuoco cause e meccanismi fisiologici del comportamento e sue funzioni. Pensate ad un giovane medico, colluso col nazi-fascismo e invitato al congresso della società tedesca di psicologia animale in anni difficili (Berlino, 1936). Ha fatto grande scalpore in quel momento di homo sapiens ariano, dicendo che anche gli animali hanno comportamenti complessi, che usano per adattarsi alle condizioni dell'ambiente, che questi comportamenti cambiano perché aumentano la fitness. Era molto interessato alla funzione del comportamento, alla motivazione del modello psicomotore (immaginate un serbatoio che si riempie. Un animale non ha ancora fame e vede un topo che passa e lo lascia andare. Immaginate che la fame aumenti e il serbatoio si riempie di acqua e la soglia per mettersi in movimento si abbassa, basta un fruscio nell'erba per far muovere la volpe affamata. È la motivazione legata all'effettiva necessità di nutrirsi, cioè ci sono stimoli esogeni ed endogeni che agiscono: se la fame è alta un piccolo stimolo è sufficiente, se la fame è bassa, anche se il topo gli passeggia davanti, non eccita la volpe.

Altro grande contributo è l'imprinting, su cui poi torneremo. Ma ancora grande contributo è la Gestalt. Lorenz ritiene che lo scienziato possa raccogliere molti dati quando è impegnato in altre attività. Tornando sull'imprinting, esso significa impronta e quello che si raffigura normalmente è

l'imprinting artificiale, in quanto le paperelle hanno visto Lorenz per primo e lo hanno identificato come la madre. Quindi cos'è l'imprinting: è un apprendimento associativo per impressione in fase precoce. È associare ad uno stimolo chiave una figura familiare, che può essere anche filiale se lo facciamo dall'altra direzione (madre verso cucciolo) e che è tendenzialmente irreversibile (bisogna vedere che stimolo è stato proposto al nostro anatroccolo, se era uno stimolo naturale o una pallina rossa). Comunque sia l'imprinting non è solo Lorenz che si fa seguire dalle anatre e poi le anatre femmine si abbassano in posizione pre-copulatoria di fronte a Lorenz, ritenendolo un maschio della stessa specie, è anche attaccamento filiale, sessuale, alimentare (perché dagli esperimenti di Mainardi coi topolini che hanno bevuto latte di madri nutrite di semi di finocchio e preferiscono l'odore di finocchio ad altri semi). L'imprinting è tante cose, non solo Lorenz con le paperelle. Può essere visivo, chimico, acustico ecc.

Ora tocca a Tinbergen e il mondo del gabbiano. Siamo nel capitolo 1, che è dedicata alle 4 domande di Tinbergen e queste sono domande che io imparerei (soprattutto per il Power Point).

Le domande del come sono 4.

Cause prossime:

1. Meccanismi: quali sono i processi fisiologici stimoli sensoriali, qual è l'elaborazione centrale, la reazione, la predisposizione genetica che determina un comportamento, i processi muscolari, la suzione del neonato ecc? queste sono le cause prossime, l'output del comportamento come si verifica. 2. Ontogenesi: ho parlato del neonato e voi sapete che si impara col tempo a ciucciare, qual è la figura familiare e la madre stessa impara meglio ad allattare il piccolo. Tutto questo fa parte dell'ontogenesi, moduli istintivi specie-specifici, e anche tratti appresi che si interfacciano, perché ci sono molti esperimenti di derivazione esperienziale in cui si vede come la base genetica rimanga rozza e ci vuole una messa appunto di un istinto e degli esperimenti alla Kaspar Hauser (un bambino cresciuto in isolamento in una cella scura), cioè parlare e camminare è istintivo ma se si è deprivati di tutto si può fare in maniera molto rozza e bisogna recuperare quello che abbiamo perso nel normale percorso dello sviluppo.

Cause ultime. Le domande del perché.

3. Adattamento: la funzione adattativa del comportamento. Qual è in termine di sopravvivenza e di successo di riproduttivo, e quindi di fitness, l'apporto di quel comportamento? Se quel comportamento mi permette di sopravvivere a lungo ma non di riprodurmi, la mia ricetta genica non si diffonde (sempre che io nei miei 110 anni di vita non aiuti i miei fratelli e sorelle a riprodursi). Quindi la funzione adattativa riguarda la sopravvivenza e la riproduzione e finisce sempre in quella fitness, contributo genico alla generazione successiva.

4. Filogenesi: da cosa ci arriva quel comportamento? abbiamo parlato del broncio e abbiamo visto che ce l'ha anche lo scimpanzé e noi siamo filogeneticamente imparentati con lo scimpanzé e con altre scimmie antropomorfe. Il tratto varia nel tempo, molte specie condividono un comportamento, però anche altre specie, sottoposte alle stesse pressioni selettive, possono sviluppare quel comportamento. Vi ho già citato l'omologia, cioè quanto ci viene dai parenti, mentre l'analogia è quanto ci viene dalla pressione adattativa che ci spinge ad esplicare un certo comportamento. quindi si può fare il mobbing contro un predatore (e vi ho fatto vedere questi stormi contro il predatore, che ci viene filogeneticamente da altri passeriformi), o si può anche non fare il mobbing se non vediamo lo stormo, se non c'è una pressione selettiva di proteggersi così dal predatore, perché abbiamo tanti nidi separati e ben protetti in cavità. Quindi si parla di convergenza e divergenza evolutiva.

A questo punto applichiamo queste cause prossime e ultime al primo caso di studio che apre il volume: il sistema nuziale delle arvicole.

Sono dei topini minuscoli ed è una specie POLIGINICA, cioè sistemi nuziali di un maschio che si accoppia nella stessa stagione riproduttiva con molte femmine. Quindi cosa implica? Che il maschio ha molte tane, molte arvicole da cui andare e ha un home range, cioè un'area familiare, più grande di quello di una femmina. Se andiamo all'arvicola delle praterie, che sta più in basso rispetto ad un'arvicola dei prati, è una specie monogama, controlla il territorio suo e della femmina e qui l'area

familiare si sovrappone. Siccome siamo alle prime lezioni io vi do delle definizioni.

**MONOGAMIA:** nella stagione riproduttiva il maschio o la femmina o entrambi si accoppiano con un solo partner e c'è un aiuto al partner nelle cure parentali, c'è un territorio condiviso, c'è la guardia sul partner. O può anche essere che la femmina sia monogama e il maschio no. Ed è il caso dell'arvicola dei prati.

Quando una femmina si accoppia con più partner, invece, si chiama **POLIANDRIA**. Quando entrambi vanno con più partner, si parla di **PROMISCUITA'**.

Altre def banali, ma utili:

**Territorio, home range:** area esclusiva che il residente difende fortemente dagli intrusi che possono essere co-specifici o predatori, può anche essere marcata (come fanno i cani). L'home range è l'area vitale che un individuo occupa, può contenere risorse (tana, nido, territorio) ma non è integralmente difeso. Può essere un territorio di caccia e allora l'home range e il territorio si identificano. Ma facciamo una piccola deviazione sul capitolo 3 (con figura 3.38), che si occupa dello sviluppo del comportamento usa proprio l'arvicola dei prati e delle praterie per comparare il loro comportamento spaziale. C'è un labirinto di difficoltà crescente. Succede che il numero di errori aumenta nei maschi e nelle femmine in maniera parallela nell'arvicola dei prati, ma i maschi fanno in media meno errori delle femmine. Mentre i tracciati si intrecciano nell'arvicola delle praterie. Abbiamo detto che qui l'home range si sovrappone e qui l'home range del maschio è più grande, quindi l'intelligenza spaziale dell'arvicola dei prati è superiore nei maschi rispetto alle femmine, ma se maschio e femmina difendono lo stesso territorio, l'intelligenza spaziale maschile e femminile non è diversamente significativa. Il maschio dell'arvicola dei prati, che è poliginico ed ha un territorio molto ampio perché controlla più tane, fa relativamente meno errori della femmina; mentre nella arvicola delle praterie, che è monogama e sta intorno alla tana non si nota questa differenza. Quindi abbiamo due specie quasi indistinguibili che abitano in prati e praterie che però hanno dei comportamenti diversi ed è interessante perché nello stesso genere due specie hanno evoluto comportamenti nuziali e spaziali molto diversi.

Perché è strano il caso dell'arvicola della prateria? Perché non ci aspetteremmo una monogamia, che non è ben rappresentata nei roditori, però l'arvicola delle praterie è monogama e questo ha voluto dire studi ormai da 40/50 anni per capire le basi fisiologiche della monogamia. Qui vedete la femmina con questi cuccioli e il maschio che sta vicino, non è tipico di tanti roditori. Dopo il primo rapporto instaura un legame con il partner che nel 50% dei casi dura tutta la vita. Non è assoluto: 1 su 2. Ma quelle due arvicole si vogliono veramente bene (**PALATE DI ROMANTICISMO TRARRATI**).

Qual è il problema? È un fatto di recettori e neurotrasmettitori. Prendiamo il pallium ventrale, ci sono molti recettori per la vasopressina, nel pallium ventrale della specie monogama e qui lo vedete con sistemi di monocito chimica che conoscete dalla berardi. Cos'è questo vaso pressina? È un neuro peptide, rilasciato nel flusso sanguigno al momento dell'accoppiamento, ma è anche l'ormone maschile della socializzazione. È anche femminile ma nei maschi si esprime di più. Il pallium ventrale è una struttura alla base del cervello, raccoglie i segnali ormonali, comunica con le regioni che controllano l'emozione, la memoria, l'amigdala, ippocampo. Dà origine ad un feedback positivo per un legame duraturo. Quindi da questa zona del cervello ricca di recettori per la vasopressina parte la monogamia dell'arvicola della prateria. I recettori della vasopressina concentrati nel pallium ventrale sono codificati dal gene **V1AR**, che in questa specie è in forma più attiva e lavora di più: sono più attaccati alla compagna i maschi che presentano molte copie del gene. Abbiamo detto che c'è un 50% della monogamia. C'è anche una variabilità intraspecifica: i maschi che hanno più recettori per la vasopressina, cioè con un gene **V1AR** particolarmente attivo, sono più attaccati alla compagna. L'arvicola dei prati invece, il *Microtus pensylvanicus*, che è la specie farfallona, non forma legami di coppia e il gene **V1AR** è meno attivo e i recettori sono meno concentrati (con l'immunocitochimica questo si vede bene: non c'è la macchia scura dell'altra specie, bensì più piccola). Ci sono degli esperimenti di manipolazione genica con i recettori della vasopressina e la cosa interessante è che i mutanti con copie in sovrannumero del gene **V1AR** nel pallium ventrale passano più tempo con la compagna e hanno più recettori **V1AR VP**, recettori per

la vasopressina e sono loro (VIAR VP) con la compagna e non con una femmina sconosciuta. Non sono farfalloni per niente.

E questi altri istogrammi di cosa ci parlano? Di mutanti che sono stati manipolati nel pallium ventrale però con la copia di un gene diverso oppure con copie del gene VIAR ma nel pallium caudale e non ventrale (tutti nel primo capitolo). Questi esperimenti ci confermano questo meccanismo genetico fisiologico legato al neurotrasmettitore della vasopressina.

Prendiamo un mutante di arvicola poliginica e facciamola diventare buona: vediamo il tempo passato insieme alla compagna di maschi modificati geneticamente e maschi inalterati. Bene, i mutanti di arvicola poliginica che hanno ricevuto il gene VIAR della specie monogama sono diventati appiccicosi alla loro arvicola femmina, mentre i mutanti per un altro gene qualsiasi no. Cioè la manipolazione deve essere mirata (figura 1.7).

A proposito della vasopressina, Sue Carter ha dimostrato che particolari neuro peptidi vengono dalla vasopressina, ma anche l'ossitocina e la dopamina, agendo su recettori specifici, influenzano il comportamento sessuale inducendo sia nel maschio che nella femmina i display tipici della monogamia. Quindi una preferenza proprio per quella femmina, una difesa attiva del partner, un attaccamento manifestato anche con vicinanza fisica, un'aggressione di un cospecifico di un altro sesso che si avvicina. Quindi vasopressina, ossitocina e dopamina, anche se gli studi visti sono solo sulla vasopressina.

Di ormoni voi parlate poco. Un organismo è fatto anche di questo (per saperne di più ma non è materia d'esame, "Il cervello delle donne" della Brizendine, che è una neuropsichiatra che si occupa delle emozioni e degli ormoni nel cervello femminile e scrive che gli ormoni possono determinare ciò che suscita l'interesse del cervello, influenzano il nostro ruolo di genitori, guidano ai comportamenti sociali, sessuali e aggressivi, possono influire sulla loquacità, ecc ecc . ciò vi fa capire quanto siamo manipolati dai nostri geni e dai nostri ormoni).

La vasopressina, o anche vasopressina ormone antidiuretico, che fisiologicamente provoca la restrizione dei vasi sanguigni, è secreta dalla neuroipofisi, che nel flusso sanguigno libera anche l'ossitocina (che è a picco nel parto e durante l'allattamento). Vasopressina e ossitocina vengono rilasciate nel sangue in entrambi i sessi; infatti l'ossitocina è un fattore anti-stress. Gli studi di Sue Carter "dall'arvicola all'uomo" ci dicono che l'atto sessuale facilita la secrezione di ossitocina nel cervello femminile e di vasopressina nel cervello maschile e da lì la via della dopamina, la via del piacere, e il rinforzo del legame, cioè un feedback neurofisiologico di cui si parlava prima. però non pensiamo che l'ossitocina sia solo femminile e la vasopressina solo maschile. La Brizendine dice "Per stabilire legami sociali e familiari il cervello maschile usa soprattutto la vasopressina, mentre quello femminile soprattutto l'ossitocina e gli estrogeni, ma entrambi gli ormoni hanno un ruolo nel legame di coppia. Stimolata dal testosterone e scatenata dall'orgasmo, la vasopressina fa aumentare l'aggressività maschile ma anche la concentrazione sulla mappa (?59.19).

Voi sapete che il mondo non si divide in due: anche le donne hanno gli androgeni e anche gli uomini hanno gli estrogeni. Si tratta di dosaggio e di espressione, di cellule bersaglio che raccolgono il significato di questi messaggeri chimici molto potenti, che sono gli ormoni.

Un altro studio ha dimostrato che arvicole dalla pancia gialla (della prateria), separati dal partner per 4/5 giorni, entrano in una situazione nevrotica, sono stressati. Cominciano a fare movimenti perimetrali intorno alla gabbia, iniziano a farsi pulizia in maniera autolesionista. C'è un aumento dell'attività dell'asse ipotalamo-pituitaria-surrene HPS e la separazione porta ad un aumento di corticosterone, l'ormone dello stress, e si abbassa non appena la coppia si riunisce. Un aumento di corticosterone è associato ad una risposta di stress e torna anche bene perché se c'è un predatore fai bene ad allertarti e ad avere corticosterone alto per essere pronto alla fuga o rispondere a stimoli sottosoglia che ti dicono che c'è un pericolo.

Dunque rifacciamo il punto della situazione. L'arvicola delle praterie e quella dei prati, nonostante siano così simili e dello stesso genere, sono separati da differenze ambientali, attitudini diverse e da un uso diverso dello spazio (un range piccolo dell'arvicola della prateria e grande dell'arvicola dei prati). Hanno differenze nella distribuzione dei recettori per la vasopressina, ossitocina e dopamina (il vostro testo vi racconta gli esperimenti sulla vasopressina e credo che siano più che sufficienti

però vi metto anche questi brani della Brizendine nelle note integrative, perché parlate poco di ormoni). Dunque hanno una diversa risposta alla separazione, una diversa preferenza sessuale, una difesa attiva per il partner che è assolutamente maggiore nell'arvicola delle praterie e lo stesso l'aggressione delle femmine con le femmine e dei maschi coi maschi che è maggiore nell'arvicola delle praterie.

Rimettiamo le carte insieme e cerchiamo di leggere questi comportamenti usando le domande di Tinbergen. Se in un tema vi dicessero "Applica le domande di Tinbergen al caso dell'arvicola" quali di quelle categorie riuscireste a riempire?

Causazione: i geni e i recettori e gli ormoni, cioè i meccanismi neurofisiologici che provocano una differenza fra queste due specie.

I valori di sopravvivenza quali sono? Sia preferenze diverse, io mi tengo un piccolo harem di femmine e io invece bado a Guendalina. In entrambi i casi ci può essere una funzione di sopravvivenza. Sviluppo non ve ne ho tanto parlato, chi di voi ha avuto devastazioni dovute a topi di campagna? Hanno un picco di rigenerazione molto veloce, come la loro riproduzione sessuale e le femmine primipare sono un po' meno abili delle femmine con un po' più di esperienza per tenere la coppia e tirare su i piccoli. La storia evolutiva la stiamo vedendo, cioè delle specie strettamente imparentate sono divergenti per il comportamento. Quindi cause prossime (per le domande di Tinbergen): recettori per la vasopressina nel pallium ventrale danno un feedback positivo per un legame duraturo con la compagna. E questa riempie la categoria uno, cioè qual è il meccanismo neurofisiologico che permette l'espletarsi di questo comportamento appiccicoso del maschio sulla femmina.

Ontogenesi e filogenesi: i cambiamenti subiti da un comportamento durante la crescita dell'organismo sono identificato come ontogenesi, gli eventi che hanno modellato il comportamento nei tempi lunghi dell'evoluzione, quando un'arvicola si è differenziata da un'altra, è la filogenesi. La maturazione sessuale nelle arvicole è velocissima, è per questo che possono distruggere il mobilio e crescere esponenzialmente. La monogamia nelle popolazioni attuali sarebbe il risultato storico della competizione tra maschi che differivano per le loro strategie riproduttive. E questa è la filogenesi. Quindi con ontogenesi, uno sviluppo molto veloce e per la filogenesi dobbiamo vedere cos'è successo tra maschi che hanno usato strategie riproduttive diverse. Questa è la figura 1.4: leggete male i colori però vedete che la base dell'albero è rossa, sono specie poliginiche (ad ex. l'arvicola dal dorso rosso), poi ci sono le specie che tendono ad essere monogame e qui riconoscete l'arvicola delle praterie (insieme a quella dell'artemisia, ce ne sono altre di specie attaccicce). Poi *Microtus californicus*, è un caso di studio plastico perché in certi ambienti è monogamo, in altri è poliginico. Torna ad essere monogama l'arvicola dei pini ma ecco che alla cima dell'albero si riscopre la poliginia ed ecco che troviamo l'arvicola dei prati (*Microtus pennsylvanicus*), di cui abbiamo parlato oggi, e anche quella montana. La maggior parte dei maschi dei mammiferi sono poliginici. Questo è un dato triste: la poliandria non è diffusa. La poliginia è la forma ancestrale, c'è una tendenza alla monogamia che però si è originata molto presto nell'albero evolutivo delle arvicole. Alcune specie moderne sono tornate alla poliginia, come se ci fosse un'attrazione per la poliginia.

Perché questa tendenza alla poliginia? È la *met desemption* (?1.09.39), cioè il fagottino lo lascio alla femmina che ha uno sviluppo placentale del feto. L'uovo, di pesce o di uccello, può essere covato e protetto anche da un maschio, quindi c'è una divaricazione assoluta nelle cure parentali per cui i mammiferi tendono a dire "Ciao cara", mentre in altre specie le cure sono bi parentali o maschili.

Nella figura 1.5, viene ipotizzata da Alcock una possibile modulazione del comportamento di questi salti da monogamia a poliginia. Si inizia dai maschi poliginici che cercano di dominare altri maschi e controllano gruppi di femmine. Quindi abbiamo maschi che iniziano ad uccidere i cuccioli (ne parleremo meglio nella prossima lezione) ma le arvicole non sono così sanguinose. Vi viene in mente perché possano ucciderli? Per accoppiarsi di nuovo con la femmina, perché se interrompi l'allattamento la femmina entra prima in estro.

Quindi abbiamo un contro adattamento delle femmine che iniziano ad essere promiscue, perché ,

così facendo, comincia ad esserci un'incertezza di chi è il padre. Tu potresti uccidere il tuo cucciolo. I maschi tengono sotto controllo la compagna, per prevenire la promiscuità femminile. A questo punto maschi parentali che si prendono cura della prole formano coppie monogame che difendono i cuccioli dall'infanticidio da altri maschi ma che addirittura curano la prole. C'è una specie di gradini per cui abbiamo specie ancestrali poliginiche, intermedie e specie moderne che hanno riscoperto la monogamia ma ci sono anche specie moderne che sono al grado dell'infanticidio o della promiscuità.

Cosa dice Mainardi nel libro "La bella zoologia"?

"Arvicole mono e poliginiche: a far la differenza basta un gene. Monogamia, poliginia, poliandria, promiscuità sono varianti rappresentate nella nostra specie, che è cosmopolita, culturalmente adattata nello spazio e nel tempo a diversi contesti, ambientali e culturali."

Quanto alla genetica, certo che non conta meno ma non è detto che non conti niente. Certi articoli dicono "se sei farfallone dipende dal DNA" cioè facilitazioni giornalistiche di cose che, però, hanno basi biologiche. E se gli uomini inclini alla vita di coppia portassero una variante genetica simile a quella dell'arvicola monogama, mentre i casanova la variante opposta? È chiaro che il mondo non si divarica in questa maniera, però insieme alla spinta culturale, c'è anche quella genetica e di personalità.

Tornando al tema della personalità che abbiamo toccato con le api pessimiste per chiarirci l'idea del confine tra uomo e animale. C'era un bel numero del New Scientist con questa copertina "Gli esseri umani sono unici ma è veramente dura dire perché" con una serie di orsi che vanno in bici, gorilla con l'ombrello ecc.

Oggi siamo partiti da Von Frisch e il linguaggio simbolico e sofisticato delle api. Di certo nessuna ape ti può dire "Ho 921 sorelle e mia madre mi ha trascurata", però riesce a dire dov'è il ciuffo di lavanda. La personalità. Sembrava che la personalità fosse una caratteristica unica dell'home sapiens ma non è più così. Le emozioni abbiamo visto che appartengono anche agli animali. E la personalità: se lasciamo la nostra arvicola femmina, tendenzialmente monogama, la scelta tra 3 maschi il 55% delle femmine preferiscono accoppiarsi con più maschi. Ma allora ciò significa che questo normalmente non succede perché una arvicola c'ha "un arvicolo" vicino che gli tiene lontano gli altri maschi, ma se manipoliamo la situazione sociale e gli diamo la chance di scegliere tra 3, c'è chi sta sempre con uno ma c'è anche chi preferisce accoppiarsi con tutti e tre. Differenze di genetica, epigenetica o conflitto tra sessi? Si può parlare di diverse personalità.

[Video di due arvicole che si accoppiano e poi il maschio pulisce la femmina coi denti.] Qui nessun altro maschio si può avvicinare, perché appena la coppia ne sente l'odore l'intruso viene aggredito sia dal maschio che dalla femmina.

Si può parlare di personalità? In molte specie dipende dalle reazioni emotive ai test, come voi che sottoposti allo stesso test in giorni diversi, date risultati diversi che sono emotivi. E vivere in gruppo significa avere un'intelligenza sociale e sviluppare una tattica per sfuggire ai predatori ma perché c'è nello stormo chi dà l'allarme e chi si nasconde, anche se della stessa specie? C'è un libro di Carere (?) che è dedicato alla personalità e che si è sviluppato da un suo articolo pioniere del 2003 che parla del cincillà.

Qualcuno vi ha parlato del ventaglio delle personalità? Beh questi sono termini che sentite dire come pro-active e re-active in psicologia e sono termini di biologia evuzionista perché ormai si parla di personalità anche per gli insetti, che sono sociali. C'è lo shy e il bold, cioè il timido e lo spavaldo. Nei mammiferi si preferisce pro-active e re-active, negli uccelli invece viene usato questo ventaglio shy e bold: vuol dire fuggire o combattere, conservare se stessi o ritrarsi. Voi avete il Big Five per valutare la personalità e chi ha una risposta lenta, veloce, estroversa e introversa. E questo si ritrova anche nella popolazione animale, un tipologia che ha componenti epigenetiche e genetiche può essere più adatta dell'altra in un certo ambiente e meno in un altro. In certi ambienti può andare bene essere shy, in altri merita essere bold.

Non riguarda solo il mondo dei vertebrati. Per esempio i polpi: loro giocano, montano pezzi di lego. E Jennifer Meed (?) ha osservato il comportamento di 44 polpi rossi in Nord America e hanno visto la reazione all'apertura di un varco nella vasca, a toccarli con una spazzola, a uno schizzo d'acqua

ecc ecc. Alla fine sono usciti fuori, tra i polpi, 19 profili comportamentali dallo shy al bold. Cioè si può lavorare sulla personalità anche sugli invertebrati. E Giacomo Fiorito in un articolo ci ricorda che i polpi si riconoscono individualmente, anche se vivono in maniera solitaria, però hanno un modo di ricordarsi. Mainardi scrive nella "Bella Zoologia": "Che bella mente avrebbero i polpi se l'avessero. È una rete diffusa di neuroni, non hanno il cervello. C'è un'altra maniera di reagire con l'ambiente esterno e interno. Gli invertebrati sono un problema per quanto riguarda la coscienza, la personalità, le emozioni. Non abbiamo punti di riferimento perché la loro anatomia è diversa" e questo lo dice Ederman che è un teorico della comparsa della coscienza negli invertebrati e in effetti i polpi ci insegnano la biodiversità delle menti animali da cui siamo partiti e questa continuità tra mondo animale e il nostro mondo.

Ci siamo aggirati in molti argomenti oggi, quello centrale è la monogamia: cause prossime, cause ultime, storia evolutiva del comportamento e il box a pagina 10,11 vi riporta con chiarezza le domande di Tinbergen. Abbiamo rivisto i pionieri dell'etologia (Darwin, Lorenz, Von Frisch e Tinbergen). Abbiamo parlato di emozioni e dell'ape pessimista e del cervello delle donne. **NON CHIEDE GLI STUDI** ma parte dal manuale.

28/09/16

[Primi minuti erano sulla decisione di come fare l'esonero (compitino, power point ecc)]

Allora di che cosa abbiamo parlato nell'ultima lezione? Di quei topastri molto simpatici, le arvicole, quelle che hanno l'idea "Io vivrò sempre con te Guendalina", "Ti amo Teodoro", le coppie monogame e quelli che invece sono i maschi farfalloni che hanno più femmine un home range più largo, un altro sistema nuziale e abbiamo letto questo scenario nelle domande di Tinbergen:

1. le cause prossime (le domande del come avviene un comportamento) ;
2. lo sviluppo, l'ontogenesi;
3. le cause ultime (la funzione di un comportamento, la sua ricaduta in termini di fitness) e quindi necessariamente cosa ci viene di ereditato? Che cosa invece inventiamo noi per le pressioni ecologiche, per la selezione a cui ci troviamo sottoposti;
4. Convergenze e divergenze evolutive. Vi ricordate cos'è l'omologia o analogia? Sono concetti che possono far comodo allo psicologo: omologhi sono quei tratti del comportamento che sono ereditati per via di parentela con altre specie → es: mi ritrovo a grattarmi la testa perché fa così anche lo scimpanzè; se però sono un pesce che muove le pinne per magari liberarsi dei parassiti, la funzione è analoga però chiaramente non è un comportamento ereditario tra un pesce e un primate, sono specie tutte nel grande albero della vita, ma non sono strettamente imparentati. Quindi analogia è stessa funzione, omologia è un comportamento ereditato per via genetica, per via di parentela stretta.

Questi 4 approcci io ve li ripropongo perché credo che siano qualcosa di trasversale, al limite voi vi potete chiedere: "Quel comportamento, quel tratto psicologico come si manifesta? Cosa succede ai neurotrasmettitori quando un individuo è preso da una psicosi? Quando ha delle allucinazioni?". Poi ci si può chiedere: "Quando è che questi fenomeni si sono verificati nello sviluppo di quell'individuo?" e poi ci si può chiedere "C'è qualcosa di adattativo nel crearsi una realtà altra da quella in cui uno vive?". Psicosi considerate come vie di fuga. E ancora ci si può chiedere: "E' ereditato da mamma o da babbo? E' reinventato?" Cioè queste domande di Tinbergen secondo me sono belle e io spesso nei temi metto (vi do già delle idee se andiamo verso un compito) un caso di studio organizzato, declinato secondo le domande di Tinbergen; voi scegliete un caso di studio e parlate di un caso di studio cercando di vederlo in queste 4 dimensioni.

Per quanto riguarda i nostri simpatici topastri abbiamo detto che ci sono differenze ambientali (prati e praterie, altitudini diverse) e differenze di comportamento spaziale (un'area familiare più piccola se si vive in coppia, più grande se si hanno molte femmine a cui badare) e come causazione abbiamo visto la diversa distribuzione dei recettori per la vasopressina; abbiamo parlato anche di ossitocina e di dopamina (anche se il vostro testo parla soprattutto di vasopressina); abbiamo visto però che esiste una certa variabilità nella

risposta alla separazione, è molto chiara tra le due specie. Esiste anche una preferenza individuale: una femmina monogama se messa al dunque tra molti maschi potrebbe anche non scegliere lo stesso partner, mentre è molto chiaro il profilo comportamentale medio. Questo è qualcosa di cui vi ha parlato Gianni Coletta e Tommaso: c'è una norma e ci sono le due ali fuori dalla norma, cioè non immaginate che questi topastri siano macchine solo perché sono topastri; hanno un'individualità, hanno una personalità e possono anche pensarla un po' diversamente da come noi ci immaginiamo. Questi commenti di tipo ormonale io ve li metto sul sito ed è perché si parla troppo poco di endocrinologia e di ormoni in questo corso allora è bene vedere che le facce della luna non sono così separate: gli estrogeni non sono solo femminili e gli androgeni maschili, si tratta di un livello di soglia, si tratta di livelli più o meno alti e prevalentemente agisce la vasopressina nel rinforzo di coppia: nel maschio prevalentemente agisce la vasopressina, mentre nella femmina prevalentemente l'ossitocina, ma non è un dato assoluto. Per stabilire legami sociali e genitoriali il cervello maschile usa la vasopressina e quello femminile usa l'ossitocina e gli estrogeni, ma entrambi i neurormoni hanno un ruolo nel legame di coppia simulata dal testosterone e scatenata dall'orgasmo, la vasopressina può aumentare l'aggressività maschile, ma anche la concentrazione sull'amata. E poi nell'ultima lezione abbiamo parlato anche di divertenti galline con una personalità, dei polpi che possono essere estrosi o timorosi e di questo ventaglio shy-bold, proactive-reactive che però la Monica Toselli mi ha detto essere un argomento anche della triennale; voi mi dite che non ve ne hanno parlato, ma forse non ve ne hanno parlato con questi termini, forse non ve ne hanno parlato con un approccio comparato, però sicuramente vi hanno parlato di individualità e di polimorfismi legati anche alla personalità. E allora, oggi è giornata cupa non solo perché ho annunciato che solo parte di voi farà il power point o addirittura nessuno, ma ho promesso anche una sanguinosa lezione sull'infanticidio. Ci sono certi mercoledì che somigliano a dei lunedì...

E sempre nel primo capitolo abbiamo iniziato con le arvicole, poi c'è una parte proprio dedicata alla selezione naturale secondo Darwin, e quindi il capitolo si chiude con l'infanticidio. Perché interessarsi di infanticidio? Prima di tutto perché succede anche nella nostra specie, come la monogamia e la poliginia succedono anche nella nostra specie, come nella nostra specie succede anche l'EPC (che è la maniera ganza di dire "le corna"). Cioè tutto quanto è di interfaccia è secondo me di interesse per lo psicologo, che equipaggiato di dovute esperienze anche in altri animali che non sono solo proprio un modello, un output neuromotorio, sono qualcosa di più di organismi, potrebbe iniziare un discorso largo per arrivare ad un problema magari di preferenza sessuale.

Qui sono andata un po' fuori discorso, mi scuso.. parliamo di infanticidio. L'infanticidio è adattativo? SLIDE: *"Chiunque creda come me che tutti i comportamenti (vedete che nella slide è virgolettato? Quando vedete le virgolette state tranquilli che lo metto sul sito) di organi fisici e psichici si siano sviluppati attraverso la selezione naturale e creda nella sopravvivenza del più adatto, dovrà ammettere anche che i possessori di questi organi possano competere vittoriosamente con gli altri"*. Organi fisici e psichici.. chi sta parlando? È il nostro vecchio amico Charles, è sempre lui. Ragazzi è un genio! Cioè anche se non aveva letto Mendel e Freud ancora non era nato, lui già parlava di psiche e di mente oltre che di comportamento e oltre che di tratti fisici. La selezione naturale non è perfetta nella sua azione, ma tende solo a dare il massimo delle possibilità di successo individuale nella lotta per la vita in condizioni mirabilmente complesse e mutevoli. È proprio il caso dell'infanticidio. Ma vi sembra logico? Se lo inquadrare nei vecchi concetti del bene della specie, far fuori per il leone il cucciolo di leone? Ma che bene della specie sto facendo? E noi quando facciamo fuori un neonato o un piccolino? Vi sembra un comportamento adattativo? Come si spiegano le basi biologiche di questo comportamento così diffuso? Iniziamo largo, dalle scimmie sacre indiane, gli entelli o langur di Hanuman. Perché il dio Hanuman re delle scimmie è una figura della mitologia Indù, e la scimmia sacra, questi entelli, sono considerati la reincarnazione del dio Hanuman. Entelli o langur chiamati anche scimmie sacre, scimmie grige, perché hanno il musetto nero e anche abbastanza difficile da avvicinare: il pelo grigio e poi vedete però delle scene di caregiving, di affetto e vedete anche che c'è un piccolino che è un po' spelacchiato e un piccolino che invece è messo assai meglio. Questa è un'altra specie (rif all'immagine), sempre presbites (cercopitecidi), ritoccati poi più volte come genere specie. Queste hanno i capelli pettinati in un modo punk, questo è un altro gruppetto familiare e in questi simpatici agglomerati di scimmie, che ora dovete fare un volo di fantasia: pensare di essere nelle rovine di un tempio indiano e di trovarlo popolato dalle scimmie sacre che molto spesso sfruttano delle architetture non più usate come loro punto di riferimento, proprio come si vede in certi cartoni come Tarzan, con delle scimmie e così via. E sono scimmie sociali, cioè vivono in gruppi. Vedremo che la socialità non è un obbligo: sono

molte più le specie che conducono vita solitaria che quella sociale, perché la socialità ha molti vantaggi, ma anche dei costi. Sono gruppi con uno o più maschi adulti, ma anche se c'è più di un maschio adulto, uno è assolutamente dominante. È l'alfa in gerarchia, e vuol dire che è lui che si accoppia con le 5, 10, 20 femmine adulte. E è lui il padre della prole di quel gruppo. Ci sono violenti scontri quando subentra un nuovo maschio che vuol diventare dominante. Egli molto più spesso viene da un altro gruppo, ma a volte è uno dei maschi che sono stati lì o ai margini e che vede magari il maschio dominante perdere peso, essere affetto da qualche patologia, e lo attacca. In quei casi succede l'infanticidio. In occasione degli scontri si vede che nella popolazione (osservata dai primatologi che sono assolutamente persone pazienti che spendono moltissime ore nel censire il gruppo anche in natura) si vede che alcuni piccoli scompaiono e a volte è stato osservato proprio l'atto dell'infanticidio compiuto dal nuovo maschio, che più spesso è un maschio estraneo al gruppo ma altre volte è un maschio che era nel gruppo. Io filmo sull'infanticidio non li reggo, quindi vi faccio vedere delle immagini (prese dall'Alcock): qua c'è un piccolino che viene sollevato, è morto, qua c'è un piccolino gravemente ferito, ha perso un occhio ed è morto a 18 mesi. Questa madre amerà il nuovo maschio che ha sostituito quello di prima? No di certo. Anche qui vediamo un gruppo di femmine intorno ad un piccolo che è stato fatto fuori. Cioè è una storia abbastanza crudele. Qual è l'approccio evolucionista a questo tema? Ma l'infanticidio in che senso ha una funzione? Aumenta il successo riproduttivo di chi lo pratica? E io qui vi rimando sempre al glossario dell'Alcock (per questo vi consiglio il libro usato piuttosto che le fotocopie dei singoli capitoli).

Fitness darwiniana, non dimentichiamocela. È il contenuto genetico di un individuo al pool genico delle generazioni successive. Si può ottenere in via diretta riproducendosi, ma certo se io faccio 100 figli e li butto nel cassonetto non è che passo la mia ricetta genica molto il là rispetto al cassonetto. Bisogna che questi figli io li curi, arrivino a riprodursi, e allora davvero diventano propagatori dei miei geni, altrimenti ci può essere una fitness indiretta. Una maniera che è stata scoperta più recentemente dal grande Hamilton, quando il contributo genetico viaggia attraverso consanguinei che non sono però esattamente i figli, magari sono i nipoti. La nonna aiuta la figlia a riprodursi, la sorella che aiuta sua sorella a riprodursi. Non è riproducendosi direttamente. Anche i nonni sono importanti. Sapete che esiste una "*grandmother hypothesis*": perché la menopausa è nella nostra specie ma anche in molti primati? Perché toglie dallo scenario riproduttivo e l'individuo redirige le sue energie sulla prole che a sua volta si riproduce. La *grandmother hypothesis* proprio avanzata da Hamilton non riguarda soltanto noi ma anche animali che vivono a lungo: anche le elefantesse vanno in menopausa, però rimangono nel branco e curano i piccoli. La fitness complessiva è data dalla somma della fitness diretta e da quella indiretta. Questo metodo costi-benefici è un po' fastidioso, è la nuova biologia evolucionistica della scuola di Oxford e di Cambridge. Non è poi così nuova, diciamo che è dagli anni '80 che è in grande ascesa e ci sono molti lavori che fanno il calcolo dei costi e benefici di un comportamento. Cos'è un beneficio evolutivo? L'effetto positivo sul contributo genetico di un individuo. Qual è il costo evolutivo? L'effetto dannoso sul suo successo riproduttivo. Se qualcosa aumenta il mio tasso riproduttivo, ma anche aumenta ad esempio il mio care-giving e mi fa crescere bene i figli che si riproducono, quello è vantaggioso. Se invece è qualcosa che mi distrae da questo tipo di occupazione, è dannoso. Il costo dell'infanticidio dal punto di vista di chi lo attua qual è? Sono un maschio cattivo (Ubaldo) che vuole prendere il posto di Ugo. Per prendere il posto nel branco sicuramente devo lottare. Per far fuori i piccoli io perdo energia e rischio anche, come vedremo, di essere contrattaccato perché le femmine sono tutt'altro che sceme. Sono caregivers ma difendono anche il loro piccolo. È stato osservato anche dei "take over" del gruppo falliti, con il maschio che è stato fatto fuori, sia dai maschi marginali del gruppo ma anche dalle femmine. Dopo lo scontro con il vecchio dominante, le femmine reagiscono, contrattaccano. E questo viene fatto anche per vedere la forza del nuovo dominante. Ma qual è il beneficio dell'infanticida? [chiede a noi]:

[Uno in classe]: Aumenta la fitness perché prende la posizione del maschio

[Beani]: ma quello potrebbe farlo anche senza uccidere il piccolo. Il nuovo maschio uccide i piccoli che non sono suoi. Avete già capito quella che è l'ipotesi della Sarah Hrdy. Non dico altro perché sennò levo l'emozione della scoperta. È comunque un rompicapo darwiniano, perché è un comportamento costoso e non se ne vedeva immediatamente l'effetto. Qua vedete una femmina incazzata che insegue il maschio. Il maschio è più grosso della femmina, ma non c'è il dimorfismo sessuale del gorilla silverback e della gorilla femmina che è un terzo meno pesante. Ma poi soprattutto le femmine sono in gruppo. Normalmente ricordiamoci che è un gruppo fatto di femmine adulte e un maschio e quindi non è così facile subentrare. Le femmine, anche se la difesa non è efficace, attaccano in gruppo e questo può essere lesivo per il maschio.

Questo è un maschio che ce l'ha fatta e che ha preso un cucciolo, gli ha dato un morso sul collo e l'ha fatto fuori. Allora l'infanticidio è un controsenso darwiniano: quando è che parliamo di paradossi o controsensi darwiniani? Qualcuno se lo ricorda dall'etologia? Ne abbiamo parlato per il mobbing o per lo stopping della gazzella. Si parla di controsenso quando un comportamento è bizzarro e costoso e ci chiediamo "Ma se hai un leopardo che ti insegue perché salti verso l'alto gazzella, invece che allontanarti il più possibile dal predatore?" Sono tutti comportamenti così costosi che mettono in ombra il beneficio del comportamento, e uno può dire che la gazzella è pazza: sta rimbalzando nella savana invece che scappare. E certo per il nuovo maschio l'infanticidio ha un costo: l'aggressione da parte delle femmine.

1. La prima ipotesi che è stata avanzata è qualche cosa che ha a che fare con le patologie sociali. Quando non si sa spiegare un fenomeno si usa dire: "E' una patologia sociale" e in questo caso è indotta dal sovraffollamento. Sarebbe un comportamento non adattativo che si crea in gruppi in cui tante scimmie stanno proprio su quelle rovine del tempio, oppure in maniera più concreta, ci sono degli immondezzai all'aperto che quindi sono dei punti in cui questi entelli si addensano. In questi casi si possono formare dei gruppi di 20, 30 ma anche 40. Però qual è la verifica di questa ipotesi? La verifica che ci permette di dire che l'ipotesi 1 non è supportata e consolidata dai dati, è che l'infanticidio avviene anche in situazione naturale, in piccoli gruppi. Ci sono le gattare che portano il cibo ai gatti e ci sono anche le donne che portano il cibo alle scimmie. E anche questo crea addensamenti insoliti, ma anche in situazioni naturali (in piccoli gruppi) e non solo in grandi gruppi, come succede nelle aree suburbane dove queste scimmie sacre vengono nutrite dalla gente, si osserva l'infanticidio. Allora questa è un'ipotesi abbastanza comoda. Il beneficio è che non potevano vivere, non potevano fare il power point in 60 e quindi c'era un sovraffollamento. Ma questa ipotesi la scartiamo.
2. L'ipotesi numero due è quella del roast beef: Ubaldo ha perso energia a lottare con Ugo ed è affamato e quel piccolino se lo mangia. I maschi recuperano le forze dopo l'attacco per subentrare al dominante. Se però fosse così noi non vedremmo quelle scene di maschi che portano come una borsetta il piccolo morto, ma vedremmo più spesso scene, giacché sono onnivori e non hanno una dieta generalista, di maschi azzannano il piccolino ucciso e il pasto dovrebbe avvenire frequentemente, a breve distanza dallo scontro e allora potrebbe coinvolgere anche una femmina vecchia, non in salute, ma non ci sono prove per gli entelli che questo si verifichi. E questo anche in situazioni seminaturali, in giardini zoologici particolari dove viene dato magari mezzo ettaro al gruppo degli entelli, non è mai stato osservato l'infanticidio seguito dal pasto. Allora anche l'ipotesi del cannibalismo la possiamo scartare.
3. L'ipotesi 3 è il controllo numerico della popolazione da parte del maschio dominante. Sono Ubaldo, questo gruppo mi piace, ma ci sono veramente troppi piccoli. Questo gruppo non potrà avere successo, presto entrerà in competizione per le risorse. Le densità abnormi dei langur sono facilitate appunto dall'alimentazione artificiale nei gruppi suburbani e in questo contesto la presenza di maschi infanticidi può essere salutare perché il gruppo si mantiene in armonia con le risorse disponibili. Verifica: l'infanticidio non è generalizzato, ma è selettivo perché se così fosse allora faccio fuori anche altri del gruppo, non soltanto i cuccioli. Il maschio elimina i piccoli già nati nel gruppo, non elimina i subadulti, inoltre il beneficio del controllo numerico starebbe del gruppo e non dell'individuo. Cioè la ricaduta positiva non sarebbe di Ubaldo, sarebbe di quel gruppo in cui Ubaldo è entrato. Ma la logica di gruppo come bene della specie, è una delle poche cose che mi irrita quando la trovo nei compiti.....

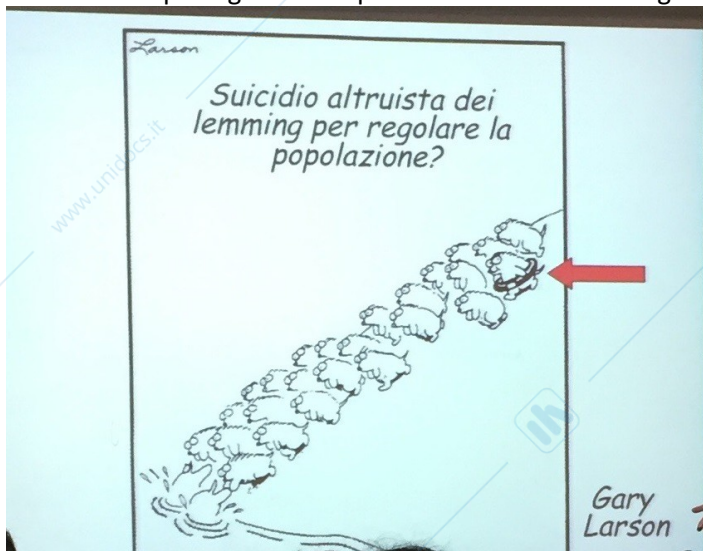
[Una in classe]: "Non ho ben capito la differenza.....cioè la prima ipotesi non diceva.....[parole incomprensibili]"

[Beani]: Però era un sovraffollamento generico, cioè non era pensata per il controllo della popolazione, era un effetto incidentale, mentre qui si ipotizza che il maschio scannerizzi il numero dei giovani, dei subadulti, dei cuccioli e che decida per il bene del gruppo, mentre quello era proprio un effetto assolutamente casuale dovuto al sovrappopolamento. Qua c'è l'intenzionalità. Ci può essere il maschio infanticida e il maschio non infanticida, ed è questo secondo fenotipo che per il bene del gruppo ti elimina dei piccoli ma non dei subadulti. Noi dobbiamo abituarci al fatto che siamo egoisti. Chi di voi ha letto "Il gene egoista?". È un bellissimo libro, perché pensare a noi come dei poveri tramvai veicoli di geni, manipolati dai nostri stessi geni, è un bello scarto dalla norma rispetto al nostro psichismo, al considerarci individui assolutamente liberi e pensanti e il contributo

di Dawkins (biologo evoluzionista di Oxford) è stato allargare ancora di più il concetto di selezione a vantaggio di individui e non della specie, mentre in certi libri di testo delle secondarie ancora si dice "sopravvivenza del più adatto per il bene della specie", ma voi il power point non rinuncerete a farlo per il bene del gruppo, ma perché vantaggiosamente capite che io mi irrito se insistete tutti a fare il power point.

Passiamo ad un punto che secondo me è ben trattato nel primo capitolo dell'Alcock, che è proprio il levare di mezzo il concetto di selezione di gruppo per il quale alcuni gruppi si estinguono e altri sopravvivono. È il contributo di Winnie Edwards, che nel '62 ha scritto "*La dispersione degli animali in relazione al comportamento sociale*" e ha parlato anche di infanticidio proprio in termini di gruppi dotati di maschi infanticidi che regolano la popolazione per il bene del gruppo. Quattro anni dopo Williams indignato, scrive "*Adattamento e selezione naturale*", (tutto questo ve lo trovate raccontato nell'Alcock) e ritrova la selezione a livello di individuo che era di Darwin e che poi si svilupperà 20 anni dopo addirittura a livello di individuo ma anche a livello di pool genico, a livello di geni e l'individuo è portatore di cosa? Di alleli alternativi che hanno un valore adattativo. Cioè l'individuo scompare, diventa una nuvola di punti, in realtà quello che conta sono i geni di cui è portatore, la diffusione degli alleli è molto più veloce che tra gruppi che si estinguono e sopravvivono, sempre poi che questi rimangano integri. Una modellizzazione fa vedere come è molto poco probabile che in un gruppo si concentrino altruisti, in un gruppo si concentrino egoisti, in un gruppo infanticidi, in un gruppo non infanticidi e quel gruppo vada avanti e quel gruppo si estingua. Mentre invece è molto più probabile che un individuo in questo caso infanticida, abbia un suo beneficio a fare così e quindi passi i suoi geni alle generazioni successive. Quando vediamo un gruppo di bisonti in questa sistemazione a mandria, con i maschi che sono a difendere la mandria dove ci sono i piccoli e le femmine, e anche le femmine più anziane fanno parte di questa specie di schieramento, secondo la teoria di Edwards, se nel gruppo mancano gli altruisti il gruppo si estinguerebbe perché non ci sarebbe nessuno che si oppone ad esempio all'attacco dei lupi. In natura in realtà non si trovano gruppi a prevalenza egoistica o altruistica, ci sono invece individui che si comportano in maniera flessibile a seconda del contesto. Questo è il punto, è la flessibilità del comportamento. Ora se vogliamo dirla tutta, molto recentemente è stato visto il superorganismo del formicaio, del termitaio, di certi insetti sociali come un esempio di superorganismo in cui la selezione lavora anche a livello di gruppo. E questo è vero: ci sono delle situazioni in cui ad esempio una colonia di formiche può essere sterminata perché non si difende dall'attacco di un patogeno, di un fungo. Però sono situazioni molto particolari.

Lasciamo i superorganismi....questa è una divertente vignetta di Larson da "New Scientist".



Perché i lemming (simil topi) si suicidano? Ma si suicidano davvero? In realtà nella stagione delle piogge si creano dei corsi d'acqua e delle paludi e c'è chi nell'emigrazione ce la fa e chi non e la fa, ma se ci fosse questo input, mi devo suicidare per il bene del gruppo, non pensate che ci sarebbe sempre un furbone con la ciambella che frega tutti? Cioè non è consolidato e non è possibile una regolazione sociale del gruppo. Voi farete un'autoregolazione sociale del gruppo dei power point, sarete un raro caso di selezione per bene del gruppo e della Beani.

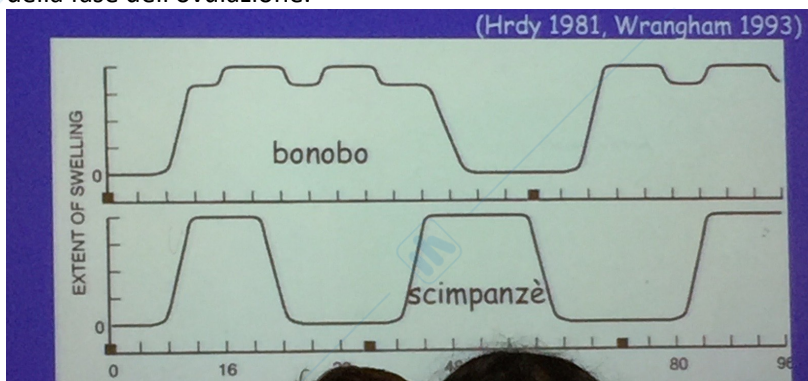
Allora gli alleli per l'infanticidio si diffondono nella popolazione della specie a seconda dell'aumento della fitness che è assicurato dal tratto comportamentale. Quindi tutto parte dall'individuo e poi si riflette sul gruppo, sulla popolazione e sulla specie, ma non è viceversa e Wilson che pure ragionando di superorganismi, ammette che ci possa essere nel formicaio una selezione di gruppo che ti spazza via una colonia, scrive questa bella frase: "Una gallina è il modo dei geni della gallina di fare più copie possibili di sé" e qui siamo proprio in direzione del gene egoista e di Dawkins. Cioè la gallina non è più quel ciuffo di penne, ma è portatore di una serie di alleli che se funzionano si diffonderanno nelle generazioni successive.

4. E allora arriviamo all'ipotesi a cui già eravate arrivati, e cioè che si tratti di competizione sessuale tra maschi per assicurarsi un rapido accesso alla riproduzione. Il comportamento è adattativo perché i maschi aumentano la loro discendenza con la pratica dell'infanticidio selettivo. Perché selettivo? Non vado a competere un qualunque membro del gruppo, non faccio fuori maschi marginali o femmine iraconde, faccio fuori i più piccoli. Perché faccio fuori i più piccoli e non il piccoletto di 2 o 3 anni? Perché allattando le madri non vanno in estro. Se io faccio i fuori i cuccioli che hanno bisogno di latte, la madre andrà in estro prima. Questa è la teoria di Sarah Hrdy: le femmine che allattano i piccoli non ovulano, ma dopo aver perso il piccolo riprende il ciclo ovarico e sono recettive prima. Per questo è inutile accanirsi con madri di cuccioli già grandi o con altri individui del gruppo, per questo non è un infanticidio generalizzato, ma è un infanticidio selettivo che rientra se vogliamo nella grande categoria della strategie riproduttive alternative.

Sarah Hrdy ha dato due contributi molto importanti all'analisi dell'infanticidio: ha descritto i langurs di Abu, ma ha descritto anche "mother nature: storie di madri e di bambini e di selezione naturale" in cui ha parlato di argomenti che forse possono interessare anche uno psicologo dell'età evolutiva. Ad esempio: essere balia aveva un vantaggio? C'erano le balie in campagna in Toscana fino a 100 anni fa, si poteva benissimo affidare i piccoli ad altre donne. Qual è secondo voi il vantaggio della balia da un punto di vista evolucionista? Perché oltre a mia figlia mi devo prendere anche il figlio della padrona del terreno? Secondo Sarah Hrdy il vantaggio era il continuare l'allattamento. Hai un nuovo stimolo all'allattamento e questo ti permette di nutrire meglio il nuovo piccolo ma anche il tuo piccolo. Sarah Hardy ha seguito degli studi d'archivio per vedere la figura della "Nanni" per vedere come era diffusa in rapporto alle risorse economiche del posto. Si può molto ragionare sulla categoria genitoriale, dentro c'è un mondo. E qui vediamo un'altra scena tristissima: una mamma gorilla che era in allattamento (si vedono i capezzoli molto sviluppati), ma è arrivato un nuovo maschio che gli ha fatto fuori il piccolo. Qua vediamo dei babbuini che sono altri cercopiteci come famiglia: sono quelle scimmie con il muso allungato a cane, e voi vedete che qui ci sono delle lotte molto evidenti e c'è anche il maschio del gruppo in questo caso con i canini molto sviluppati, che allontana l'altro dai piccoli, perché l'infanticidio è diffuso in molti primati, non solo noi ma anche altri. Ora noi abbiamo descritto un gruppo con un maschio che si accoppia, ma ci sono molti casi di primati che vivono in gruppi multimaschili: lo scimpanzè o il bonobo pampariscus sono dei buoni esempi. Come fa il maschio ad assicurarsi la paternità? È stato osservato anche l'infanticidio negli scimpanzè. Il problema è: sarà mio figlio o no quel piccoletto?

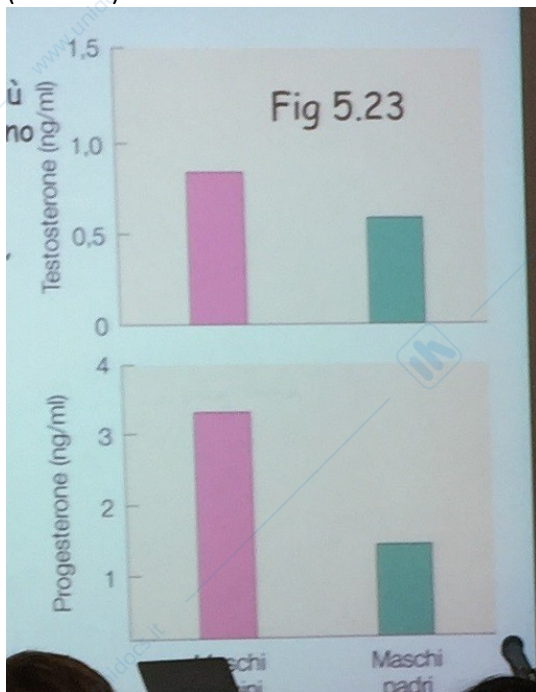
Allora, questa cosa orrenda non sono dei tumori, è il swelling: sono dei cuscinetti genitali delle femmine che nel periodo dell'estro diventano dei segnali straordinariamente vistosi di recettività. Cambia l'odore, ma

vengono anche questi cuscinetti anche un po' fastidiosi e qui si vede bene la differenza nella zona perivulvare durante il swelling oppure in una fase non estrale. Ne gruppi multimaschili tipicamente le femmine vanno in estro e in maniera conclamata. Il swelling è un indicatore di fertilità: il maschio può accoppiarsi con le femmine nel periodo fertile ed essere sicuro della paternità. Allora invece di accoppiarsi con chicchessia, il maschio fa med-garbing (???) su quella femmina, e mi accoppio quando è in estro con quella femmina e poi da lì origina anche fenomeni di nepotismo e di cura dei propri piccoli. A che serve questo segno di fecondità? Rende la femmina attraente, riduce anche la competizione tra rivali per femmine non in estro (perché accanirsi con una femmina giovane o semplicemente con una femmina che non è in estro?) e c'è appunto questo fenomeno del nepotismo, sono i padri oltre che le madri a curarsi dei loro cuccioli, e di infanticidio dei figli altrui. Questo avviene anche nello scimpanzè patrogodites che può rendersi conto "quello è il mio cucciolo/quello non è il mio cucciolo". E allora siccome quel cucciolo potrebbe competere con il mio, quando la madre è distratta lo faccio fuori. Vi dicevo nepotismo, queste sono pagine dall'Alcock, aiuto alla prole, padri osservati aiutare la prole, e questi sono dati ricavati dai babbuini che abbiamo visto effettuare infanticidio. Quando giovani babbuini litigano tra loro, i maschi adulti intervengono in favore dei loro figli. C'è comunque qualcuno che se ne disinteressa del tutto, però i padri che sanno di essere padri, di solito aiutano il piccolo a sbrigarsela durante piccole zuffe. E il bonobo? Anche il bonobo ha il cuscinetto. Nel bonobo non è osservato l'infanticidio e questo è interessante perché, mentre nello scimpanzè ci sono delle fasi di swelling che però coincidono molto bene anche con le fasi recettive, quelle in cui non c'è il quadratino nero (slide), nel bonobo la fase del swelling è estremamente più larga della fase dell'ovulazione.



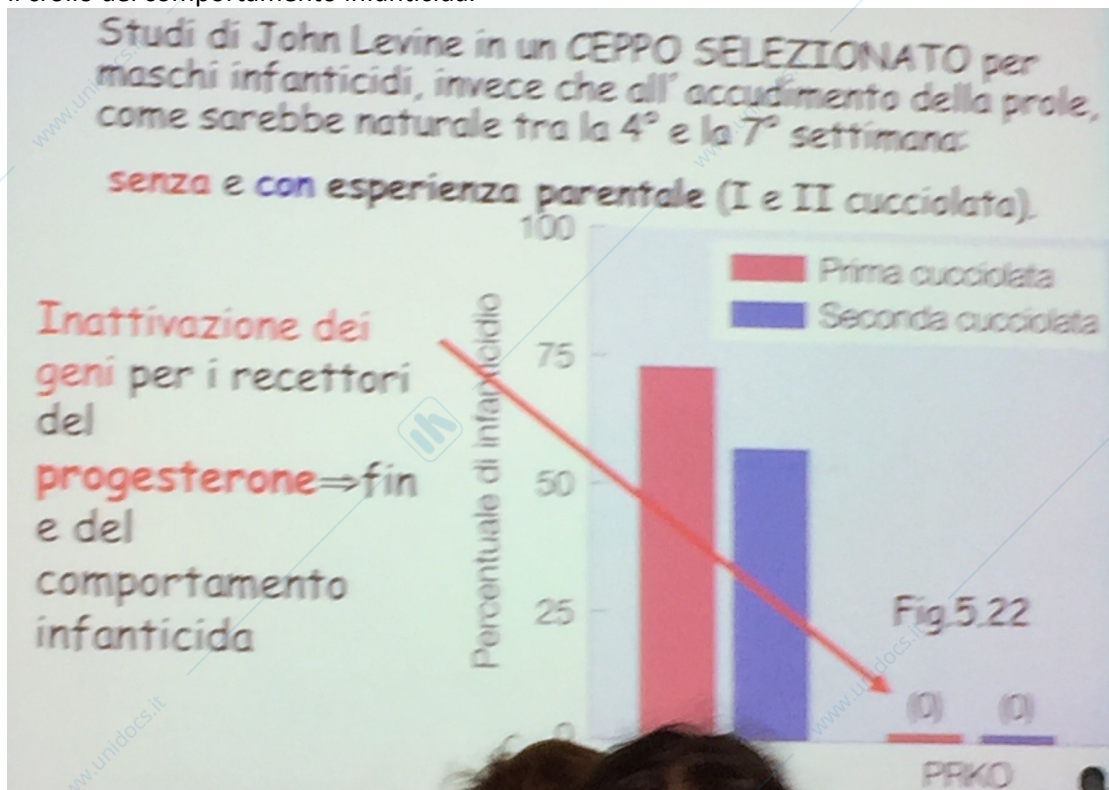
Se l'ovulazione è in un certo punto è prevedibile, ma se non lo è e una femmina di bonobo ha il swelling per 10 giorni, come si fa a dire di chi è il figlio? Quanti maschi si sono accoppiati in quel periodo? E i piccoli quindi di chi sono figli? È mater certa, pater incerto. Non sono soltanto primati i cattivi che fanno infanticidio: quando in un pride di leoni (pride = gruppo di leonesse che vivono con un maschio dominante, ma a volte anche con 4-5 maschi, a volte imparentati tra loro) c'è un turnover dei maschi dominanti o del maschio dominante, il piccolo viene fatto fuori esattamente per la stessa ragione. È perché cioè la leonessa va in calore ogni 2-4 giorni al mese, ha un numero di copule straordinario, ogni 15 minuti, si accoppia in maniera libertaria con tutti i maschi del gruppo e torna in estro dopo 25 mesi. Se invece gli si leva il cucciolo, torna in estro molto prima. Quindi ancora una volta è un infanticidio adattativo, perché invece che aspettare 25 mesi, se viene ucciso il cucciolo che stava allattando, entra in estro dopo 9 mesi. Vi viene in mente a questo punto perché accoppiarsi con tutti sì, anche lì è mater certa e pater incerto, quindi tutti i maschi del pride pensano di essere in qualche maniera i parenti, i padri di questi cuccioli. Perché accoppiarsi tante

volte? Pensate anche alle gatte in amore a gennaio-febbraio quando le sentite... che sembrano anche un po' gridolini di dolore. Vi viene in mente perché? In realtà anche lì è un fatto di ovulazione che viene sollecitata dalle copule, e a dire la verità i felini hanno anche organi genitali un po' particolari, un po' spinosi, che nelle vie genitali femminili provocano irritazione e da lì quei miagolii un po' strazianti. Allora torniamo un attimo a vedere l'infanticidio come un fenomeno che non riguarda solo gli entelli, non riguarda solo homo sapiens, non riguarda soltanto i primati, riguarda ad esempio anche i leoni, ma non solo. È documentato in 50 specie di mammiferi: nella iena, nel leone, ma anche nei topastri. I topastri che conoscete come modello animale, magari di un ceppo specifico, per studiare i neurotrasmettitori, e questa (immagine) è una madre che copre i suoi cuccioli. Cosa fanno i topi? Quando è che il topo è infanticida? Quando è sicuro di non essere il padre dei piccoli. Dopo aver eiaculato, ogni 3 settimane, uccide ogni piccolo, ma tra la 4° e la 7° settimana, si dedica alle cure parentali perché quella è la sua cucciolata. Se girano altri cuccioli nelle tane concomitanti di più topi, quelli sicuramente non sono i suoi cuccioli e li fa fuori. Diventa buon padre alle 4° settimana e sei buon padre per 3 settimane. La causa prossima è un'influenza ormonale, ma anche un'esperienza parentale. Il vostro testo vi fa proprio un esempio al capitolo 5, ma questi sono esempi collaterali che io non chiedo, è solo per farvi capire come vanno le cose anche al di fuori del mondo dei primati. Il testosterone è più alto in maschi che non si sono mai accoppiati, maschi vergine (istogramma rosa), rispetto a maschi padri (in verde).



Vedete testosterone e ovulata nel primo grafico e progesterone nel secondo grafico. È interessante anche il progesterone che sopprime le cure parentali e spinge il maschio all'infanticidio. Il maschio vergine non solo è più carico di testosterone, ma è anche più carico di progesterone e ha il suo picco alla copula, poi diminuisce fino ad acquietarsi nella finestra temporale della 4° - 7° settimana.

E sempre nel capitolo 5, ci sono dei disturbi in un ceppo selezionato per i maschi infanticidi invece che per maschi che sviluppano il care-giving come sarebbe normale in quella finestra temporale (4° - 7° settimana). Si vede che c'è un'influenza anche delle cure parentali perché la percentuale di infanticidi alla prima cucciolata, è più alta che alla seconda cucciolata. E se si inattivano i geni per i recettori del progesterone, c'è il crollo del comportamento infanticida.



Quindi il comportamento infanticida voi capite che dal punto di vista di Tinbergen ha molte cause: ha delle cause ormonali, ha delle cause adattative, riguarda lo sviluppo e l'esperienza dell'animale e tra l'altro, si ritrova in mammiferi più o meno imparentati. Cioè potete leggere anche in infanticidio in una maniera molto connessa con lo scenario di Tinbergen. Vi faccio fare un tuffo in mare, mi dispiace che anche i delfini "naso a bottiglia" che vediamo qui vivere in gruppo, corteggiarsi, accarezzarsi con le pinne pettorali.... Qua vedete un accoppiamento: sono pinne ventrali modificate, tirano fuori un pene per volta. Si accoppiano frontalmente, hanno un'attività sessuale intensa, promiscua e ci sono anche dei delfini dell'altra sponda che fanno coalizioni tra maschi. Perché ve ne parlo però in questa situazione di infanticidio? Perché nonostante il care-giving sia molto curato, lo svezzamento è lungo 18 mesi e ..... giusto per far nascere il secondo piccolo, si riproducono ogni 4-5 anni, i piccoli rimangono con la madre 5-6 anni, purtroppo talvolta si assiste alla formazione di gruppi che non solo costringono la femmina ad accoppiarsi in vere forme di stupro, ma sono stati osservati anche in Scozia cuccioli di tursiopi morti, un infanticidio e un'aggressività probabilmente da astinenza sessuale. Era un gruppo in cui c'era una sex ratio, un equilibrio tra i sessi molto sbilanciato, e nella stessa zona è avvenuta una strage di focene attaccate da maschi di delfino adulti. Quindi se il piccolo rimane in vita, la madre rimane sessualmente inattiva per 4-5 anni, se il piccolo muore la logica è la stessa: la madre torna ad essere sessualmente recettiva in poche settimane. Ma è abbastanza misterioso il perché si siano accaniti contro le focene, queste sono delle foto di questo infanticidio che è stato giustificato anche come un errore forse, sbagliare un piccolo di delfino per una focena. Una frustrazione sessuale per carenza di femmine recettive nel gruppo? Un allenamento per l'infanticidio? Un allenamento per il combattimento? Anche i delfini che si vedono sorridere in modo così carino, fanno questi giochi molto crudeli.

Ora parliamo però un po' di femmine infanticide. In un approccio comparato, cose ci dice Tinbergen? Ci dice che se cambiano gli attori, se è la madre ad essere aggressiva e il padre ad essere caregiver, non può essere la madre infanticida? Ed è proprio così nella jacana spinosa, un uccello del Sud America: i maschi covano e curano la prole. Fanno tante uova galleggianti su delle specie di ninfee e lì ci metti Gigi, lì ci metti Tobia e te fai delle covate successive e c'hai i maschi incubatori. Si chiama poliandria .....abbiamo parlato di poliginia con l'arvicola, di monogamia, ma poliginia e poliandria sono due forme invece di poligamia. Poligamia vuol dire molti legami; monogamia vuol dire un unico legame. Poliginia vuol dire un maschio con molte femmine; poliandria una femmina con molti maschi. E a volte queste femmine cosa fanno? Fanno esattamente come i maschi infanticidi: sono uova, sono pulcini, però attaccano la nidiata dei vicini, costringendo il maschio ad abbandonarla e a quel punto il maschio, privo della sua nidiata, ma con la piastra di incubazione (una speciale rete di capillari che si forma per facilitare la schiusa delle uova) è pronto a covare ancora e quindi va a covare le uova dell'assassina. Sono gli esperimenti fatti da Endler e Demong, che rimuovono alcune femmine territoriali e quindi si crea lo spazio per lasciare i maschi-incubatori indifesi. Le femmine sono più colorate, più aggressive e appena più grandi di taglia del maschio. Le femmine confinanti invadono il territorio, in 3 casi su 4 o beccano le uova o uccidono direttamente i pulcini e costringono i maschi a lasciare l'area. Entro 48 ore i maschi che avevano perso i piccoli, erano corteggiati o erano già in coppia con le nuove femmine. In questo caso è la femmina che corteggia il maschio e lo invita a sedersi nel nido → fa vedere un filmino.

Gli invertebrati fanno infanticidio? Eccome, lo fanno moltissimo: vespe che si nutrono delle larve deposte da un'altra vespa è una cosa comunissima. L'esempio che vi fa il vostro testo sempre in questo capitolo 1, è un emittente acquatico gigante. La cosa che ci interessa è che attacchi le uova alla vegetazione palustre in maniera da lasciarle giustamente umide (non immerse e non troppo asciutte) e le femmine incollano le uova sulla vegetazione, ma è l'emittente maschio a guardare le uova, mentre le femmine se trovano le uova di un'altra femmina e (lo riconoscono immediatamente per chemiocezione dall'odore se sono loro o se sono di altre), infilano il rostro (un'appendice cefalica acuminata) nell'uovo, e lo digeriscono perché ci infilano dentro degli enzimi digestivi. Se viene attaccato da una femmina che sta per deporre le uova, il maschio che fa? Si associa con l'infanticida e inizia a curare le nuove uova, cioè il maschio passa da un'ovatura all'altra, non vuole grane: se vede che c'è una femmina infanticida che si avvicina ed è pronta a deporre le uova, dice: "Prendi pure le uova, nutritene, fammi un'altra ovatura". È un po' un opportunista il

maschio. Di maschi che curano le uova ne abbiamo: ci sono degli anfibi che tengono addirittura le uova in bocca, o i girini sul dorso, ma lo spinarello molto studiato da Tinbergen è un altro caso di padre che fa il nido e che cura le uova. E mentre curi le uova, ogni tanto un ovetto te lo puoi anche mangiare perché stanno lì anche dei giorni e quindi questo potrebbe essere possibile, soprattutto se non è sicuro che sulle uova sia stato liberato lo sperma solo da lui, ma anche da altri pesci. Sapete che nei pesci la fecondazione può essere interna con gonopodio oppure esterna con una nuvola di sperma di fecondazione, di gameti di genere maschile e femminile però ne parleremo venerdì.

Allora, altre forme di infanticidio femminile: anche un aborto selettivo. Quando è che avviene nella mandria dei cavalli? Quando cambia lo stallone e ha un odore di urina molto diverso e la femmina non matura il feto, risucchia il feto o abortisce. Il riassorbimento dell'embrione c'è anche in femmine gravide di topo, si chiama effetto Bruce: basta cambiare la segatura della gabbia e mettere la segatura dove c'è stato un altro maschio, magari un maschio vergine con testosterone e progesterone alto, che la femmina riassorbe l'embrione. Altri modi di fare infanticidio: abbandonare il nido o la cucciolata in caso di scarsità di risorse, oppure in caso di competizione eccessiva, di stress da predatore, per patologie dei piccoli, allora che faccio? Scappo! E questo sono sempre le femmine a farlo. Quindi come vedete ci sono maschi infanticidi, ma anche femmine infanticide. A volte tra Caino e Abele, lascio che Caino faccia il suo, cioè faccio andare avanti un fratricidio. Questo lo avete anche nell'Alcock, questo è l'airone bianco, nascono due pulcini, ce n'è uno più giovane e uno più adulto, le uova sono state deposte a distanza di 2-3 giorni, e a volte vengono su tutti e 2, a volte ne viene su solo uno (il più adulto) che ha fatto fuori l'altro. E non è che l'airone mamma dice "Caino smetti di fare lo stronzo con tuo fratello", ma lascia fare. E questo potrebbe essere un caso di conflitto fra interessi dei figli e dei genitori, perché l'interesse del genitore sarebbe tirarli su tutti e 2, l'interesse invece del singolo fratello è fare fuori l'altro per avere più cibo. Oppure un'energia rediretta verso chi dei due ha maggiore probabilità di sopravvivere e a questo punto c'è una coincidenza di strategie tra il pulcino (il fratricida) e la madre.

Vorrei chiudere la lezione parlando di homo sapiens. Mi chiedo se nel vostro corso avete mai parlato di infanticidio nella nostra specie. Perché voi parlate di psicopatologie e di deviazioni dal comportamento normale, ma avete mai parlato di infanticidio? [Risposta della classe: in "Scienza e coscienza" con la Guarnieri] E ti ricordi la logica infanticida nella nostra specie come viene fuori da un scenario storico-sociale invece che biologico? Mettete insieme le vostre cognizioni. Qual era il succo della faccenda? Riguarda la protezione del buon nome della famiglia. Bisogna dire che questi casi di infanticidio, sono relativamente rari. Si parla di fattori socio-economici e di fattori culturali. Ad esempio in certe società rette sulla pastorizia, sull'agricoltura arcaica, dove il terreno viene ereditato da padre a figlio, dove la donna dà un contributo minore all'economia, le bambine sono a rischio e vengono soppresse. Nelle terre degli inuit siamo in situazioni di freddo estremo e si ha un infanticidio differenziale, però siccome sono tutti molto isolati, l'infanticidio dipende dalla sex ratio, dal rapporto tra maschi e femmine che c'è localmente. Pensate a quei casi in Cina, in India, in Corea... in cui a seconda dello status socioeconomico si investe nei figli maschi e l'amniocentesi serve per eliminare le figlie femmine. L'infanticidio nella nostra specie può essere inquadrato (certo non giustificato) come esempio di energia rediretta verso una prole selezionata. Ad esempio figli già grandi, prole che avrò con un nuovo partner, oppure verso figli non biologici, allora è la matrigna la cattiva. La probabilità di aborto (questo è uno studio interessante e qua faccio un salto al cap 14, figura 18) se mettete in ascissa l'età della donna e in ordinata la percentuale di aborto, vedete che è molto alta nelle donne giovani single e poi c'è un picco nelle donne sposate che non vogliono avere altri figli dopo i 40 anni. Questo è uno studio condotto in Galles (non in India, Cina o Corea) e si correla negativamente all'età della donna se single. Diversi i costi e i benefici: se la donna ha il supporto di un marito, la probabilità di un futuro matrimonio aumenta la probabilità di aborto per la single. Questi sono studi di circa 15 anni fa e li trovate nell'Alcock al cap 14.

Io nelle mie note integrative al corso vi metto anche questo articolo "*Bambini uccisi da genitori biologici versus genitori non biologici (step-parents)*". La cosa interessante di questo studio condotto in Canada su 378 casi e che cosa si vede? (immagine grafico) In nero ci sono le matrigne, in barrato i patrigni, in grigio i non familiari. Come sono distribuiti invece nel grafico sopra madri, padri e non familiari? I più piccoli sono vittime della madre in caso di gravi disturbi materni, ma certe volte anche se già grandicelli. Vedete che questi istogrammi neri.... 1-2 anni di età (l'età della vittima) sono abbastanza evidenti. Su questi 378 casi, ci sono anche casi di padri infanticidi. I casi di infanticidi da parte di non familiari, aumentano all'aumentare dell'età del bambino. Dai 10 anni aumenta il rischio di omicidio al di fuori della famiglia. Di infanticidio ci

sono 86 casi, e avviene in caso di discordie coniugali, in caso di manifesto tradimento, quando si arriva poi al suicidio di uno dei partner o ad un luxoricidio. A me il termine "femminicidio" non piace perché mi sembra di ridurre la donna di nuovo ad essere femmina, ad essere mezzo di procreazione e basta. Quando si passa dai parenti biologici agli step-parents (genitori non biologici), voi vedete che di nuovo c'è una distribuzione più elevata di patrigni infanticidi, meno di matrigne infanticide e di nuovo una distribuzione a carico dei non familiari nelle situazioni di bambini già più grandi. Il caso dei genitori non biologici è interessante perché di 78 omicidi, 62 di questi omicidi sono stati commessi dai patrigni e in realtà sono casi di famiglie miste in cui c'è il figlio biologico, la madre biologica e il patrigno o la matrigna. Ed è interessante perché è proprio energia rediretta verso i propri figli e abuso sugli altri figli.

Ora siamo sempre nel capitolo 14 ma nella figura 20 → una inchiesta condotta in una città dell'Ontario. Qui il maltrattamento dei bambini più probabile nelle famiglie con patrigni o matrigne, e sui più piccoli perché vediamo che le vittime di maltrattamento e di abuso ogni 100 bambini, l'istogramma è più alto se c'è solo un genitore biologico rispetto a quando entrambi i genitori non sono step-parents ma biologici. Ed è più alto in caso di bambini sotto i 4 anni in famiglie miste in cui c'è un patrigno. Chiudiamo questa triste lezione con Cenerentola, si tratta dell'infanticidio non intenzionale. Cosa è? È la trascuratezza. In Australia, su 319 morti accidentali il rischio è da 2 a 15 volte maggiore se la famiglia non è la famiglia biologica con 2 genitori. Ci sono morti accidentali poco frequenti in famiglie con un solo genitore, il problema è il gruppo misto. Stessa distribuzione in caso di omicidio. L'effetto Cinderella si può applicare a casi di infanticidio non intenzionale; si aggiunge un genitore non biologico allo scenario e a dispetto delle risorse extra in termini di vigilanza da parte del patrigno più che della matrigna (ma anche dello step-parent ..... ) in confronto a una famiglia che ha soltanto un genitore, il rischio di infanticidio per morte accidentale aumenta. Sarà un caso? O sarà la trascuratezza della matrigna verso Cinderella e il suo amore stragrande verso Genoveffa (la brutta sorellastra di Cenerentola)?

Allora chiudiamo il discorso: l'infanticidio (inteso come eliminazione della prole immatura) non è solo un fatto patologico; è diffuso nella nostra specie; dipende dal contesto sociale; è più frequente verso i figli non biologici; più frequente verso i figli più piccoli (addirittura lo stato fetale) e riguarda sia maschi che femmine, matrigne e patrigni. In sociobiologia viene inquadrato nello scenario della strategia riproduttiva alternativa = favorire la prole futura oppure più matura e non avere competizione con i propri figli. È un discorso cinico che ovviamente non giustifica assolutamente, ma tenta di inquadrare il problema. Quindi riprendiamo l'ipotesi di Sarah Hardy → il comportamento è adattativo negli entelli. Dati di DNA fingerprinting ci dicono che i maschi uccidono sempre figli non loro, le femmine a cui è stato sottratto il piccolo tornano in estro prima e l'approccio comparato ci rinforza in questa ipotesi di strategia riproduttiva alternativa, ma ci dice anche che l'infanticidio è diffuso, è selettivo, è verso soprattutto i figli altrui oppure prole considerata a rischio, che non tirerò avanti.. è maschile e femminile e dipende sicuramente dall'investimento parentale dei due partner.

Quindi in questa lezione ci siamo focalizzati sul capitolo 1 e in particolare:

- la monogamia nelle arvicole (1-13: home range ; Cap 3: 92 -3)
- l'infanticidio tra le scimmie langur (16 - 23) + altri casi di infanticidio: l'approccio comparato
- riferimenti all'infanticidio nel topo (cap 5: 164-166, fig 22-23) ; negli uccelli come fratricidio (fig 12 – 21) e nell'uomo (Cap 14: 538-541)
- e in più vi metto in allegato i due articoli integrativi sull'uomo: uno di Harleys (??) e l'altro sul Cinderella effect giusto per essere equipaggiati su questo argomento.

30/09/16

Riassunto lezione precedente. L'infanticidio per quanto crudele è un comportamento, una strategia riproduttiva alternativa, è un tratto adattativo perché i maschi aumentano la loro discendenza con l'infanticidio selettivo non uccidendo i loro figli ma solo quelli di altri maschi già presenti nel gruppo e le femmine diventano prima ricettive, si anticipa l'estro, si diminuisce la competizione tra i propri cuccioli e i cuccioli già presenti più grandi. Abbiamo visto in maniera comparata come l'infanticidio è diffuso in molte specie, non è solo maschile ma anche femminile quando si invertono le regole del gioco, come nell'acana spinosa la femmina mette i maschi a incubare, i quali accudiscono la prole diventano oggetto di infanticidio, è una manipolazione dell'effetto parentale che si abbatte sui figli non propri o tra figli propri manda avanti quello con più possibilità di sopravvivenza.

Le protuberanze genitali femminili (swelling) permettono di sapere la finestra temporale in cui la femmina è ricettiva in estro e se ti accoppi i figli saranno tuoi, ma se lo swelling è prolungato come nel bonobo il trucco è migliore, incertezza della paternità permette il non infanticidio nei bonobo, mentre negli scimpanzé lo swelling è più limitato nel tempo, quindi l'infanticidio esiste verso il cucciolo che non è certo tuo. Tutto questo succede anche nella nostra specie [metterà sul sito 2 articoli sull'infanticidio in Canada e cinderella effect in Australia].

Oggi parliamo di sesso: cap.10

Parliamo dell'evoluzione del comportamento riproduttivo, della sessualità, dei ruoli sessuali e delle sue varie facce, della scelta del partner e dell'accoppiamento che non è sempre in armonia. Il sesso è la regina rossa, è una scacchiera in cui si compete per qualcosa.

Nelle slide c'è una figura di matrische perché si continua a lavorare sul perché sia evoluto il sesso e attualmente esistono circa 20 teorie consolidate sul perché è evoluto il comp. sessuale. A cosa serve il sesso se uno potrebbe clonarsi, scambiare il materiale genico tra organismi in altri modi che sono molto efficienti, i batteri si dividono in cellule identiche. Perché esiste il sesso: non è il modo più semplice per riprodursi, è un'attività piacevole ma non è questo la motivazione principale, il sesso è un sistema per moltiplicarsi, ma questo lo può fare anche l'idra per gemmazione, ma a volte sceglie la riproduzione sessuale quindi uova e spermatozoi di individui diversi si incontrano nella pozza. Il trucco del sesso è la VARIABILITÀ, è un modo per fare cellule, meno efficace della mitosi (cellule sempre uguali a loro stesse ripete esattamente la stessa cellula, genera uniformità), invece quando si fanno i gameti si fa una cellula molto particolare, mescolato perché le coppie dei cromosomi che si allineano si possono distribuire in maniera diversa quindi la meiosi produce cellule sempre diverse. Alla fine hai carte rosse e carte blu, carte di un partner e carte di un altro, in più i tuoi cromosomi ad ogni oogenesi e ad ogni spermatogenesi, uova e spermatozoi di uno stesso individuo sono diversi dipende dall'assortimento casuale, in più c'è il crossing over che scambia i pezzi. La meiosi genera variabilità e fa parte della sessualità. Il sesso non è sempre facile, ad esempio per le tartarughe non è molto piacevole, l'elefantessa ha sopra di lei un maschio che pesa il doppio di lei non è per lei un momento di godimento infatti Darwin definisce la sessualità un passatempo faticoso e problematico. Intanto il partner va trovato, devi allontanare i rivali, spesa energetica per corteggiare. Poi del mio corredo genealogico ne metto la metà, perché non mi sto clonando.

Sono molte le ipotesi sull'evoluzione del sesso, tra le tante teorie si è d'accordo che il sesso combina la continuità con la variabilità (è il riassortimento dei cromosomi nei gameti, lo scambio di pezzetti di cromosomi, è la gamia nello zigote in cui hai il contributo di un partner e dell'altro che si fondono insieme e viene fuori l'embrione). Da tutto questo c'è un rimescolamento dei geni per cui i figli non sono mai uguali.

La regina rossa: usata all'inizio come metafora di una coevoluzione tra organismi e in effetti è questa corsa infinita per rimanere nello stesso punto che fanno gli organismi rispetto all'ambiente che cambia, che fanno le prede rispetto ai predatori, parassiti e ospiti, maschi e femmine della stessa specie, è una corsa infinita. In che senso si può spiegare il sesso come corsa della regina rossa= perché il sesso (come si dice nel 1 capitolo) è come il mazziniere che produce mani uniche pur

utilizzando sempre il medesimo mazzo di carte genetiche in dotazione a tutta la specie, cioè ogni volta che noi facciamo sesso stiamo combinando i gameti in maniera diversa, anche se abbiamo sempre lo stesso partner da molto tempo, ogni volta la combinazione è diversa.

Pensiamo a cosa succede ad avere una prole mista in un caso di epidemia ( ad es. HIV) il sesso è vantaggioso come nella corsa alle armi contro organismi in competizione in particolare parassiti e patogeni. Immagine di una serratura e chiavi che sono come parassiti e patogeni che tentano di entrare nell'organismo, la serratura è il sistema difensivo immunitario per l'organismo, chi sono i nostri veri nemici? I parassiti, i batteri e virus, se moriamo di qualcosa è più facile morire di questi, perché sono più numerosi più piccoli e cambiano velocemente, hanno un ciclo vitale più breve quindi possono cambiare serratura con una piccola mutazione. Il virus dell'influenza cambia sempre, la vaccinazione copre il virus dell'anno prima, siamo sempre indietro nell'inseguimento perché le nostre generazioni durano molto di più, così come un elefante è ancora più indietro rispetto a un virus. Il sistema immunitario dell'ospite è composto da cellule che riconoscono le molecole sulla superficie dell'agente patogeno, antigeni e anticorpi cambiano velocemente nel parassita patogeno anche nell'ospite, perché se faccio figli tutti diversi può darsi che uno sia HIV resistente, se invece mi clono e io sono HIV attaccabile avrò tutta la prole che può essere attaccata dal virus. Le cellule immunitarie di origine paterna e materna possono essere differenti e su questo ha lavorato molto Bileminton. I parassiti inventano nuove chiavi, gli ospiti cambiano le serrature. Poi vedremo come il sistema immunitario possa in maniera sottile e inconsapevole, condizionare le nostre scelte sessuali, implica un odore diverso, quando scegliamo il partner a pelle spesso rischiamo di fare qualcosa che ha basi biologiche. L'olfatto è importante nella scelta del partner a pelle. Certi amori a pelle hanno origini antiche, anche se noi siamo animali culturali e scegliamo una persona perché ci ricorda qualcuno o per altre ragioni, ma ha anche una base biologica. Il fatto dell'odore si può ricollegare al legame madre-bambino, lo scambio della chemiocezione è qualcosa di sottovalutato perché nei primati è molto meno sviluppato rispetto ai canidi, ma l'attaccamento tra madre-bambino e l'importanza di dare subito il neonato vicino passa anche dal canale olfattivo. Il sistema immunitario del bambino è un po' diverso da quello della madre perché c'è di mezzo il partner ma ci sono delle affinità e ha un riconoscimento. Torneremo sul fatto che non scegliamo un profumo a caso ma in base al nostro sistema immunitario.

Gli organismi devono evolvere per resistere ai cambiamenti ambientali, alcuni si assicurano la variabilità attraverso il sesso, altri possono giocare altre carte ad esempio mi riproduco moltissimo, faccio tanti figli e mi affido a mutazioni casuali nella linea clonale di me stessa, altri occupano nicchie stabili e hanno imboccato la via della sessualità, io in quella pozza sto benissimo e mi va bene non fare altro che gemmare, altri adottano soluzioni miste come l'idra che passa dalla gemmazione alla sessualità. Vi ricordo la frase di un grande Francis Jacob "la vita è un processo di un bricolage ogni organismo sfrutta quanto ha a disposizione per sopravvivere e riprodursi" questo è importante, tante possibili traiettorie riproduttive, una grande biodiversità nel mondo animale ma anche nel mondo umano.

Ritorniamo alla frase e interessiamoci di maschi e femmine della stessa specie, perché noi siamo due fenotipi, nessuno può dire che i maschi sono uguali alle femmine. Chi sono i maschi e chi sono le femmine? I maschi sono identificati come produttori di piccole cellule di spermatozoi e le femmine come produttrici di grandi cellule uovo, perché i caratteri sessuali secondari non sono indicatori certi a volte c'è un dimorfismo sessuale netto ma a volte no. Per essere sicuri bisogna vedere i caratteri sessuali primari, se le gonadi contengono spermatozoi è un maschio, se contengono uova è una femmina, e con un certo budget energetico un individuo può produrre molte cellule piccole e allora sono i maschi o poche cellule grandi sono le femmine. Questo punto è alla base della asimmetria tra sessi, esistono 2 sessi perché esistono 2 tipi di gameti, cellule specializzate per la riproduzione, hanno lo stesso contenuto di dna, hanno un corredo cromosomico dimezzato, tutto viene dall' oocita cioè si parte da una grande asimmetria.

Brano riportato dal libro "sesso ed evoluzione" di Andrea Pilastri (che mette nelle note integrative, riporto solo i commenti della prof.): i sessi sono inevitabilmente solo 2, i maschi sono dei parassiti dal punto di vista dello sviluppo perché mettono lo spermatozoo in gioco, dall'altra parte c'è

l'oocita, sfruttano le energia delle uova. Vi ho parlato già di conflitto sessuale perché i maschi sono diversi dalle femmine e viceversa.

Fig 6 del cap 10 in Alcock: spermatozoo e uovo di criceto, differenza evidente, la figura di un groviglio è più simile alla realtà perché non c'è mai un solo spermatozoo di criceto su un uovo di criceto, c'è una saga, una corsa di spermatozoi per arrivare al bersaglio, cioè l'oocita. Si parla di anisogamia: fusione di gameti di dimensioni, forme e caratteristiche diverse, ma sono anche in numero disuguale perché gli oociti sono molto meno rispetto agli spermatozoi, nel nostro caso è 1 oocita, nell'armadillo sono 4, nel topo maturano 8, ma c'è una sproporzione enorme. C'è questa asimmetria che l'Alcock descrive bene. Le uova sono grandi e ricche di risorse, gli spermatozoi sono molto più numerosi e poveri di sost nutritive che portano il dna all'interno dell'oocita. Si forma la condizione per una gara evolutiva per cui le cellule si sono differenziate, invece che essere isogameti, due tondi con le stesse energie che a un certo punto si coniugano una più e una meno, si sono differenziati da una traiettoria moltissime cellule piccole con un codino e dall'altra parte poche cellule grosse ricche di energia. Gameti piccoli rinunciano alle riserve per aumentare il numero e la velocità e finiscono per sfruttare come parassiti i gameti grandi che hanno rinunciato al movimento per immagazzinare le riserve e la traiettoria che attualmente è più sostenibile è che dall'isogamia, cioè gameti uguali che si fondono, si passi alla anisogamia, cioè gameti diversi che si fondono, anche se alcuni non sono d'accordo. Questa feroce competizione tra spermatozoi per fondersi con l'uovo assicura un'efficace selezione di questi vincerà lo sperma più adatto a superare le cellule follicolari che proteggono l'oocita.

Storia della scienza: si parlava nell'epoca classica di animalcula, di animalletti che viaggiavano nell'aria e si riconosceva nella donna il culmine dell'evoluzione, conoscenza altamente asimmetrica dell'anatomia maschile e femminile, periodi in cui la dissezione del corpo femminile era proibita.

Per Aristotele il seme femminile era formato nei testes (gonadi) e mescolandosi col sangue mestruale formava l'uovo. Galeno vedeva il seme femminile nell'utero mescolarsi col seme maschile e formare il coagulum (embrione). Finché non hanno inventato il microscopio non sono stati descritti gli spermatozoi. La scienza è un cumulo di ipotesi e di nozioni. La fecondazione viene più facilmente studiata nella fecondazione esterna, la rana la femmina è più grossa ha fatto esplodere una nuvola gelatinosa di uova e il maschio in questo abbraccio molto forte fa esplodere una nuvola di spermatozoi. Infatti la prima dimostrazione che un solo spermatozoo entra nell'oocita è stata fatta nell'uovo di rana nell'acqua. L'ambiente acquatico continua a essere conservato in alcune specie anche se c'è molto spreco avendo una nuvola di uova e una di spermatozoi.

Riflessione su come l'apparato riproduttore non sia a caso, l'oocita è protetto all'interno e gli spermatozoi devono compiere un percorso ad ostacoli già nell'apparato maschile.

Differenze sessuali (Alcock pag. 337-344) anisogamia: asimmetria nei gameti, l'uovo è diverso dallo spermatozoo da qui si generano una cascata di asimmetrie: asimmetria nei ruoli sessuali le femmine sono risorsa limitata per la quale i maschi competono, i maschi hanno un potenziale riproduttivo più alto ma mediamente il successo riproduttivo equivale, alla fine abbiamo un uguale successo di spermatozoi e uova che hanno fatto l'embrione. Teorie di Robert Trivers sull'investimento parentale e Joffrey Parker sull'asimmetria tra gameti nel libro di Alcock con brevi cenni.

Immagine di "ardent males and choosy females" di Darwin: le categorie comportamentali vanno in questa direzione anche se ci sono eccezioni, perché i maschi hanno assunto la loro attuale struttura non per poter sopravvivere di più ma per aver acquistato un vantaggio sugli altri maschi e per averlo trasmesso solo ai figli maschi. Qui si parla di uccelli: le femmine avendo per lungo tempo scelto i maschi più attraenti, hanno accresciuto la loro bellezza e questo implica la facoltà di scelta nelle femmine. Questa è l'origine dell'uomo e la selezione sessuale.

Immagine di femmina che porta il maschio come uno zainetto, maschio parassita abbraccio maschile che può precedere di settimane la dispersione delle uova nella nuvola gelatinosa, perché le femmine sono una risorsa rara. Se trovi una femmina con la pancia grossa che si riprodurrà presto merita per il maschio aspettare e non lasciare quella femmina.

Immagine di due insetti stecco in accoppiamento. (Approfondimento libro “consigli sessuali per animali in crisi”)

Fig.10.8 pag 339: a destra le femmine e a sinistra i maschi, abbiamo maschi e femmine in traiettorie diverse. Investimento parentale: tempo e energia investito dai genitori nella cura della prole a scapito della possibilità di riprodursi in futuro. In genere è maggiore e più costoso nelle femmine, il rapporto operativo tra i sessi o la sex ratio funzionale: è il rapporto tra i maschi e femmine sessualmente recettivi presenti in una pop in un certo momento. Le cose vanno quasi sempre che la femmina deve portare sul dorso i piccoli o il maschio, ci sono anfibi che curano le uova e le tengono in bocca.

Immagine di un maschio che ha le spermatofore: involucro contenente spermatozoi, prodotto dal maschio e portato a contatto con l'apertura genitale femminile, a volte direttamente con un appendice maschile e a volte lasciato sul terreno e la femmina ci passa sopra (es. il tritone).

L'involucro è commestibile e molto nutriente perché ricco di proteine, lipidi e zuccheri che mantengono vitali gli spermatozoi, la femmina assorbe i nutrienti e gli spermatozoi passano nelle sue vie genitali. È una sorta di compromesso di fecondazione esterna e fecondazione interna.

Partiamo da differenze nelle dimensioni dei gameti, differenze in altre forme di investimento parentale, differenze nelle risorse donate direttamente al partner (grilli e cavallette che passano spermatofore che sono già risorse per il partner). Abbiamo una via ovvia: competizione maschile per il partner e un'altra via selezione femminile tra i partner, maggior investimenti femminili, minori investimenti maschili. Però ci dobbiamo aspettare anche un'altra strada, ad esempio nell'acana spinosa incubava il maschio e le femmine hanno fatto 3 o 4 uova per ogni nido galleggiante ma anche il maschio investe tempo ed energie. Le differenze di comportamento vengono dal tipo di investimento parentale e ci sono molti casi di investimento paterno ad es il cavalluccio (signatidi) che ha il marsupio, le femmine depongono le uova nel marsupio del compagno, vicino alle vie genitali maschili e lui ci metterà lo spermatozoo e le può fecondare solo lui, ma curerà anche i cavallucci, quindi le coppie sono solide, è un caso di monogamia anche perché il marsupio accoglie una covata alla volta e i maschi non avrebbero vantaggi a corteggiare più di una femmina e ad avere nel marsupio cavallucci più grandi e più piccoli contemporaneamente. Anche le femmine hanno dei vantaggi a rimanere fedeli ai compagni perché i signatidi sono rari, quindi quando trovi il partner lo tieni.

Altro signatide è il pesce pipa o pesce ago, non ha il marsupio, il maschio può non fare cure parentali o scegliere di fare cure parentali portando le uova attaccate all'addome. La fecondazione è esterna, il maschio si garantisce la paternità rilasciando spermatozoi quando non ci sono altri pesci ago nella zona. In alcune specie il maschio può scegliere il partner e far incubare le uova a più partner, è poliandria perché c'è un'inversione dei ruoli sessuali perché i maschi preferiscono le femmine più grandi e più ornate, non è la femmina a scegliere, ma è il maschio che sceglie.

Schema pag 341 per far capire le molte traiettorie, ci possono essere ruoli sessuali convenzionali o invertiti o situazioni incerte. Da una parte si sviluppano strutture maschili simili alla placenta dall'altra parte una semplice area ventrale su cui incollare le uova.

Se capita un tema sui ruoli sessuali invertiti: iacana spinosa o pesci signatidi o grilli e cavallette. I signatidi interessanti perché il sistema nuziale dipende dal numero di uova deposte. Per il cavalluccio marino è monogamia, monogonia e monandria, per molti pesci ago è poliandria perché vengono attaccate le uova di più femmine nella pancia del maschio. Lo schema mostra che si possono inventare traiettorie riproduttive diverse tra specie strettamente imparentate.

Immagine 10.10 pag 341 di dittero femmina che gonfia le sacche addominali. È una mosca del gruppo degli empididi. I maschi offrono un dono, un insetto, le femmine che volano in sciame attirano il maschio con l'addome gonfio, gonfiando la sacca. Il maschio è attirato dalle femmine più grandi (brano da libro “consigli sessuali per animali in crisi”). Il perché non è noto, non è in relazione a una quantità maggiore di uova. In realtà se un grillo pesa 3 gr o 4 gr, porta 30 uova o 48 uova. La spermatofora il maschio la dà a quella più grande, che gli darà più figli.

Immagine cavalletta che sta mangiando la spermatofora del maschio e poi gli spermatozoi scivoleranno nelle vie genitali. Se c'è una scarsità di polline c'è un ruolo critico della spermatofora e scelta maschile, se c'è molto polline la scelta rimane femminile e i ruoli sono più convenzionali. Errata assunzione che la riproduzione sia un'impresa che coinvolge la reciproca collaborazione tra maschi e femmine, di fatto nell'accoppiamento esiste spesso un conflitto d'interessi, un conflitto è anche lasciare il fagottino al partner, e se è un uovo può anche essere la femmina a lasciare il maschio con il fagottino (succede in tanti pesci). È una miscela esplosiva di competizione tra maschi e di scelta del maschio da parte della femmina, due elementi che generano il conflitto sessuale. La riproduzione sessuale non è affatto una faccenda di cooperazione.

Riassunto:

La riproduzione sessuale è uno dei modi per riprodursi, ma non è l'unico. Ha dei costi e dei benefici, il maggiore beneficio è la variabilità. Esistono due fenotipi i maschi e le femmine, portatori di piccoli gameti o grandi gameti in numero minore. C'è un investimento di base nella parentela che può portare a una sex ratio operativa sbilanciata, a maschi con alto tasso riproduttivo e a femmine che hanno un contingente di uova che è limitato. Da qui ardent males e choosy females, rivalità tra maschi e scelta femminile del partner.

In una covata molte uova vengono a maturare ma molte si perdono.

Abbiamo parlato di gameti maschili e femminili, verifica della teoria evolutivistica, di maschi che competono e di femmine che selezionano i partner. Con il fatto che esiste la traiettoria 3: l'inversione dei ruoli sessuali se il maschio investe più della femmina nella cura parentale o nei doni nuziali cioè dall'iniziale investimento asimmetrico spermatozoi/uova, si può ribaltare il quadro se lo sperma non è così vilmoneta, ad esempio una preziosa spermatofora che corrisponde a un quarto del peso del maschio o se il maschio fa delle continue e faticose cure parentali. Abbiamo parlato di batteri, dell'enigma della riproduzione sessuale e l'ipotesi della regina rossa (che troverete nelle note integrative).

## Lezione 6

### 03/10/2016

L'enigma del sesso, perché ci riproduciamo sessualmente? L'ipotesi della regina rossa, perché può essere conveniente mescolare le carte tra partner e avere una prole molto differenziata?. La lenta scoperta dei gameti dell'ovocita o dello spermatozoo e i meccanismi della fecondazione interna, esterna e quella via di mezzo che è la spermatofora. L'anisogamia, gameti diversi per dimensione o per numero, ma anche per forma, la separazione dei sessi.

#### Capitolo 10 -L'evoluzione del comportamento riproduttivo

L'evoluzione delle differenze nei ruoli sessuali invertiti (337-344) e selezione sessuale e competizione per il partner (strategie di accoppiamento 344-356). Le strategie per trovare un partner sono diverse, ci sono tante maniere di trovare il partner, non c'è una maniera sola di formare le coppie.

The Red Queen → è la metafora della coevoluzione tra organismi, è la corsa della regina con Alice per restare sempre allo stesso posto.

L'unicità dell'individuo è solo la prima conseguenza del sesso sulla natura umana. La seconda è che ci sono in realtà due nature umane, due gender: uno maschile e uno femminile. La simmetria che sta alla base delle differenze sessuali porta inevitabilmente a nature diverse per i due generi, ciascuna adattata al rispettivo ruolo e l'importante è conoscere il gender e rispettarlo a vicenda. Non si può parlare di evoluzione solo come lotta per la sopravvivenza "The struggle of the life" (la sopravvivenza del più adatto). In realtà se un organismo sconfigge tutti gli altri, ma non si riproduce e non aiuta gli imparentati a riprodursi la sua ricetta genica scompare con lui. Il collo di bottiglia dipende dalle differenze relative nel tasso di riproduzione, non di sopravvivenza! (Il successo riproduttivo differenziale).

Qui entra in gioco la selezione sessuale. La selezione sessuale spiega solo il dimorfismo tra i sessi? È soltanto un capitolo della selezione naturale? Vanno sempre d'accordo selezione sessuale e selezione naturale? NO! → esempio: Fenotipi come il pavone maschio ha più probabilità di sopravvivenza rispetto alla pavoncina femmina che non ha quel ventaglio di penne? Ci sono delle pressioni selettive per sopravvivere e per riprodursi che possono andare nella stessa direzione oppure prendere traiettorie diverse. Essere belli grossi può servire sia a correre via per salvarsi da un predatore sia a prendere prede e avere un certo status nel gruppo, può servire anche a essere scelto dal partner. Ci possono essere, però, anche dei comportamenti bizzarri e dei fenotipi esagerati che sembrano remare contro una sopravvivenza come sono ad esempio certe code esagerate. Perché tante specie maschili e femminili sono differenti? Perché i maschi si esibiscono in modi tanto bizzarri?

Darwin quando scrive l'origine dell'uomo e la selezione in relazione al sesso si rende conto che:

*"La selezione sessuale è un gioco particolare perché dipende dal vantaggio che certi individui hanno su certi altri individuo dello stesso sesso e della stessa specie esclusivamente in relazione alla riproduzione non alla semplice sopravvivenza". È in gioco lasciare più figli del conspecifico, sia che sia un organismo femminile o maschile.*

*"I vari ornamenti maschili devono avere un'importante funzione perché sono stati acquistati a spese della facoltà del volo e della corsa".*

Finché si parla della coda di rondine può andare anche bene per un volo acrobatico, ma se si parla di certi uccelli vedova che hanno un corpo di 10 cm e una coda di 40 cm, quella coda ce li hanno i maschi, ma non la femmine, i maschi si sono caricati di ornamenti a volte ingombranti.

Immagine di un fagiano argo maschio, vediamo una femmina con un piumaggio proporzionato e un maschio che si sta inchinando di fronte alla femmina, quindi abbiamo una postura scomodissima, la visione del paesaggio è ridotta a destra e a sinistra. Questo aprire le penne delle ali in questo inchino è qualcosa di oneroso fisicamente, è qualcosa di rischioso in caso di predazione.

*"Evoluzione di tratti ereditabili, fisici e comportamentali, in grado di influenzare la capacità di*

*conquistare e attrarre i partner sessuali e quindi il successo riproduttivo che è relativo all'espressione di quel tratto fisico e comportamentale".* Libro selezione sessuale di M.Andersson, 1944. Sexual selection.

Se sono un fagiano argo che per qualche motivo ho avuto uno scontro ravvicinato con un predatore, l'espressione del tratto è meno convincente.

*"Vi sono strutture e istinti che devono essersi sviluppati per opera della selezione sessuale: armi offensive e difensive possedute dai maschi per combattere e respingere i rivali, il coraggio e l'indole bellicosa; ma anche ornamenti, gli organi per produrre musica vocale e strumentale, e le ghiandole per emettere gli odori; molte di queste strutture hanno per solo scopo di attirare od eccitare la femmina. Le femmine che mancano di armi ed ornamenti possono sopravvivere benissimo e perpetuare la specie."* (C.Darwin, *L'origine dell'uomo*)

Trichechi, dentoni più sviluppati nei maschi che nelle femmine, i montoni con le corna che sono derivati cutanei si scontrano, è una cosa maschile. Nel caso di una giraffa si vedono delle convergenze, caso in cui selezione naturale e selezione sessuale combaciano di più, altre volte seguono delle traiettorie diverse.

Gli effetti della selezione sessuale e naturale si possono sommare oppure possono plasmare il fenotipo maschile e femminile diversamente come nel fagiano argo.

Frase di uno studioso (Gerard Borgia) che passò 20 anni in Australia a studiare gli uccelli giardinieri:

*"Darwin vedeva la selezione sessuale come un processo distinto dalla selezione naturale, le principali forze che operano nella prima sono di natura sociale e non ambientale poco per volta mette a fuoco l'effetto a cascata di questo processo".*

Da una parte abbiamo il dinosauro che si estingue, dall'altra parte abbiamo conspecifici che lottano per riprodursi, una scacchiera tra conspecifici più che una scacchiera dell'organismo dell'ambiente. Siamo sempre nella regina rossa, ma le pedine della scacchiera stanno cambiando.

Tabella Alcock, partendo dall'anisogamia, differenze nelle dimensioni dei gameti e dalle differenze in altre forme di investimento parentale ad esempio il dono nuziale e alle differenze donate direttamente al partner, si arriva alle due traiettorie femminili e maschili. Da una parte la traiettoria femminile implica maggiori investimenti e donazioni parentali (se mi faccio l'incubazione lenta delle uova o se mi mantengo il feto vivo grazie alla placenta sto investendo molto nelle cure parentali), il potenziale riproduttivo femminile è più basso, l'attività sessuale nelle femmine è più bassa, hanno una soglia di eccitazione diversa, hanno più selezione nel partner. Si arriva alla sex ratio, a un rapporto operativo sbilanciato.

Dall'altra parte, nei maschi, abbiamo minori investimenti e doni parentali quando non è il maschio però a ossigenare le uova, un tasso riproduttivo potenzialmente più alto, livelli di attività sessuale, soprattutto in specie poliginiche, più alte e da qui possiamo avere lo stesso numero di maschi e di femmine, però le femmine diventano una risorsa rara perché sono portatrici di poche uova, mentre i maschi si permettono di produrre molto sperma e di accoppiarsi con molte femmine. Da una parte ci sono femmine choosy che selezionano il partner, dall'altra ci sono i maschi focosi, la competizione per il partner. Da una parte una scelta qualitativa per il partner, dall'altra un ottimizzare il numero delle femmine con cui il partner viene a contatto e si riproduce.

La competizione femminile nella gerarchia di dominanza e controllo dell'harem, ispirandoci ai pinnipedi. Sono a sangue caldo.

C.Darwin (1839) *Voyages of Adventure and Beagle*

*"Durante la via il numero di pinnipedi che vedemmo fu veramente straordinario, ogni pezzo di roccia pianache vedemmo in molte parti della spiaggia erano coperte da peli animali, sembravano*

*essere di umore amorevole e giacevano insieme profondamente addormentati come tanti maiali, ma anche i maiali avrebbero avuto vergogna del loro sudiciume e del fetore che esalavano”.*

In molte specie di pinnipedi i maschi sono armati di denti, possono avere una mole che può essere un terzo più grande di quella delle femmine e anche i subadulti di un gruppo, nella stagione dell'amore possono essere aggressivi.

Harem dei leoni di mare.

Lotta tra elefanti di mare.  
sopravvivenza

Stalloni.

Zebre.

Esempi di guerra non per la sopravvivenza, ma per la

Della propria ricetta genica, per riprodursi di più.

Vediamo nel filmato gli scontri tra maschi di antilopi eland per il controllo di gruppi di femmine. Qui la territorialità non è così spiccata come nell'harem dei pinnipedi. I maschi e le femmine si annusano, e nella stagione degli amori, i maschi maturi devono distanziarsi all'interno della mandria e ognuno controlla un certo numero di femmine. La chemiocezione è importantissima, ma se ci sono due maschi vigorosi, aggressivi che vogliono difendere lo stesso gruppo di femmine vengono a prendersi a cornate. Le femmine pure hanno le corna, ma sono corna meno usate e sviluppate, nei giovani ancora no. Ci sono delle antilopi più forti che allontanano il gruppo, che controllano le altre, c'è una gerarchia che si crea all'interno della mandria (sistema protettivo, un modo per non essere predati è la diluizione).

Ci sono anche delle lotte meno evidenti tra fasiani galliformi, i maschi e non le femmine hanno degli speroni sui tarsi, lo sperone è l'arma dei galliformi. Bramire è un segnale acustico di segnare il territorio e altrimenti se ci sono due cervi che hanno i palchi ossei sviluppati, non è che immediatamente si confrontano tra di loro, prima fanno una passeggiata parallela. Prima di arrivare allo scontro diretto c'è una specie di rituale, perché spendere energia per combattere con un maschio che è in grado di bramire a lungo senza nutrirsi, c'è un passaggio di confronto rituale tra rivali.

*“Un cervo senza corna, un gallo senza sperone avrebbero poca probabilità di lasciare i figli. La selezione sessuale, che deve rendere possibile al vincitore di riprodursi deve anche dargli un coraggio indomabile, speroni lunghi, armi robuste per combattere con zampa speronata. La guerra è talvolta più terribile tra i maschi degli animali poligami come il cervo, come il leone di mare come un fagiano e questi sono anche più generosamente provvisti di speciali difese”. L'origine della specie.*

C'è una maniera di usare le corna si aggressiva, ma è anche ritualizzata.

Molto spesso gli animali evitano di perdere tempo ed energia e di avere delle offese, evitano uno scontro diretto, si ferma alla ritualità dello scontro.

Scontro diretto= conflitto= gerarchia di dominanti= ansia per il controllo di un harem.

La lotta tra maschi può essere qualcosa anche di più sottile. Ci si può accordare, si può mettere in atto una diversa strategia per arrivare alle femmine.

Competizione maschile per le femmine:

7. Gerarchia di dominanza di controllo dell'harem
8. Babuino (Papio Cynocephalus): frequenti scontri tra maschi, una nuova ferita da aggressione ogni sei settimane tra maschi, non tra femmine; si sta combattendo per chi si riproduce. (C.Drews,1996)
9. Il caso dei babuini (Housfazer, 1975): il rango del maschio non risultava influenzare gli accoppiamenti che coinvolgevano maschi di basso e alto rango.
10. Se si riprende il concetto di femmine in estro, di swelling, il rango risulta correlato al numero di accoppiamenti solo se si considera il momento dell'estro femminile. Se fai una osservazione generale vedi accoppiarsi in maniera promiscua anche i maschi di basso rango, ma se ti concentri sul momento dell'estro le cose vanno meglio.

Organizzo i maschi per rango, da basso ad alto rango e vedo la frazione di tempo passata con la femmine in estro, secondo l'attesa di un rango collegato alla riproduzione dovrebbe esserci una guardia ravvicinata del maschio dominante sulla femmina recettiva. I maschi di alto rango passano più tempo di quelli di basso rango con le femmine, ma se si vede il grafico si vede che non è una cosa esponenziale.

Qual è allora la strategia alternativa? Si può avvicinare una femmina in una maniera più cauta, si creano delle vere e proprie amicizie tra maschi e femmine con prole, con cui si accoppiano all'estro successivo: i maschi di alto rango non riescono a controllare sempre le femmine in estro. Ci sono altri sistemi: l'amicizia tra maschi e femmine, ma anche delle alleanze tra maschi dal quinto al secondo della gerarchia che riescono ad allontanare il dominante e ad accoppiarsi con la femmina. Queste si chiamano **STRATEGIE ALTERNATIVE**. Quindi posso controllare le femmine perché sono il maschio alfa e attaccare gli altri maschi, posso essere amichevole con le femmine e magari all'estro successivo accoppiarmi anche se sono un maschio di basso rango, oppure posso accorparmi con altri maschi per mettere all'angolo il maschio dominante.

Studio recente sui **babbuini del kenia**: correla il rango di dominanza maschile con l'abilità di monopolizzare le femmine fertili. I coefficienti alti ci dicono che c'è un bel numero di gruppi in cui c'è un'alta correlazione tra essere il maschio di alto rango e il monopolio delle femmine, ma già si vede che ci sono gruppi in cui l'indice è negativo, c'è una coalizione di maschi che si è accoppiata con le femmine in estro, oppure ci sono dei maschi amichevoli che hanno più successo. Gli animali trovano percorsi diversi per raggiungere i loro obiettivi, anche se i dati di dna finger printing fatti sui macachi, abbiamo che  $\frac{1}{4}$  sono figli del dominanti e gli altri  $\frac{3}{4}$  si distribuiscono tra i figli dei maschi di altro rango e ci sono anche il 70% di maschi che vanno in bianco. Quindi il dna finger printing ci conferma di questa corrispondenza sfuocata tra gerarchia e successo riproduttivo. C'è, ma non è una correlazione perfetta.

**Strategia alternativa**: un insieme di regole comportamentali da analizzare tra le alternative disponibili per risolvere un problema specifico. Hai molte possibilità e adotti qualcosa.

**ESS**: strategia evolutivamente stabile. È una strategia che una volta adottata non può essere rimpiazzata per effetto della selezione naturale perché è quella che funziona meglio per quella popolazione.

**ESS PURA**: Una strategia evolutivamente stabile e pura significa che non esistono comportamenti alternativi. Puoi accoppiarsi solo se sei di altro rango.

**ESS MISTA**: Prevede che nella popolazione esistano due alternative ugualmente adattative.

All'interno di una strategia riproduttiva specie specifica esistono strumenti comparativi alternativi:

- Strategia condizionale- quando è condizione dipendente, un insieme flessibile di regole che permette all'individuo di rispondere con tattiche diverse a seconda del contesto e delle condizioni (maschi più forti di me, mi merita coalizzarmi con dei maschi subordinati)
- Ci possono essere anche strategie geneticamente determinate, sono piccolo o sono grande (c'è un polimorfismo nella popolazione)

Tema sulle strategie alternative, si può giocare tra strategie condizionali o geneticamente determinate e passare a un caso di studio

➔ Strategia di accoppiamento alternative: condizionali e distinte.

1. **Rospì calamita canori o satelliti** che non "cantano" (Piccoli, tonalità alta) ma intercettano le femmine attratte dal gracido di un altro grande maschio: è una forma di inganno. La sacca della cornamusa se è piccola emette tonalità alta, se è grande tonalità basse. Possono scegliere se essere canori o satellite.
2. **Limuli territoriali** sembrano organismi ancestrali, sono parenti dei ragni, hanno un carapace, hanno una coda per muoversi. I limuli che pattugliano la spiaggia tentano di

accoppiarsi con la femmine che ha già attaccato un maschio che l'ha contattata mentre era in mare. Si chiama scramble competition, corsa competitiva in cui tutti tentano di fare qualcosa. Abbiamo due satelliti e abbiamo un maschio in copula. È di nuovo una situazione condizionale, a seconda di come è la mia condizione mi comporto in una maniera o nell'altra. Condizione di maschio e successo riproduttivo (figura), se è un maschio in cattive condizioni (carapace non pulito) non si attaccano alla femmina, ma cercano di infilarsi nel trenino dell'accoppiamento. C'è un punto intermedio in cui le due strategie si toccano perché i maschi di condizione intermedia possono avere lo stesso successo sia attaccandosi in mare che sulla spiaggia, ma i maschi in cattiva condizione non riescono a trattenere la femmina anche se l'hanno trovata tra le onde. Ci sono limuli che si accoppiano in mare e altri sul bagnoasciuga.

**Strategia condizionale:** capacità comportamentale ereditaria di risposta in modo flessibile agli stimoli e attuare tattiche diverse a seconda del contesto.

Se sono un maschio in buone condizioni mi merita di fare il satellite, se sono un maschio in condizione non ottimale mi conviene cambiare strategia.

### 3. **Mosche scorpione Panorpa:**

Caso studiato in una grande gabbia in cui c'erano dei maschi, delle femmine e degli insetti.

- I maschi più grossi sono aggressivi, difendevano insetti morti e li propongono come dono nuziale (N=6 femmine)
- Altri di media taglia secernono secreti salivari sulle foglie come doni alimentari di valore inferiore (N=2 femmine)
- Altri costringono le femmine ad accoppiarsi (N=1)

Randy Thornele: tre tattiche di una strategia condizionale, dipendente dalla taglia e dal numero di

rivali, dal numero di insetti morti → Comportamento flessibile. Fa ipotizzare che nel ganglio cerebrale ci sia la capacità di scannerizzare l'ambiente, vedere quanti insetti ci sono, quanta saliva c'è, quante femmine ci sono, perché non c'è una sola strada per arrivare ad un effetto.

### 4. **Persico dalle branchie blu (Leponis Macrochirus):**

Difesa cooperativa dei nidi dei maschi contro i predatori. Fig. 25

Studi di Mart Gran.

Strategia condizionale al momento della fecondazione: grandi maschi territoriali A a difesa di un nido, esistono anche i piccoli maschi intermedi B, che hanno una livrea come la femmina che si avvicinano all'ovatura prima deposta e lasciano lo sperma, in più ci sono i piccolini C che quando il maschio A sta accoppiandosi con la femmina si insinua nel mezzo e fa una nuvola di sperma e l'ovatura così sarà coperta sia dal maschio A che dal maschio C. È a seconda della situazione, se ci sono tanti maschi satelliti è difficile proteggere l'ovatura, se ci sono diversi maschi territoriali è la difesa delle uova che rende meglio di tutti e se sei un maschio intermedio che ancora non ha caratteristiche sessualmente dimorfiche può fingersi femmina per non farsi cacciare e irrorare di sperma l'ovatura territoriale → esempio di strategie alternative.

Non esiste solo un sistema per accoppiarsi. Abbiamo visto strategie cognitive che dipendono dallo status, dalla taglia, dal contesto

### **Strategie geneticamente dipendenti**

**Isopode marino**, sono minuscoli, all'interno di una spugna ci possono essere vari isopodi di taglia diversa, possono essere maschi  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  (Appendici causali sviluppati in maniera diversa, abbiamo

alfa, beta e il piccolino, non è che il piccolino crescendo diventa beta o gamma, è un polimorfismo: o nasci maschio alfa o beta o gamma) → Perché la selezione naturale fa passare anche  $\beta$  e  $\gamma$ ? (pag. 353,355) Anche in questo caso possono riprodursi tutti e tre e si tratta di un ESS, strategia evolutivamente stabile.

Polimorfismo nell'isopode marino delle spugne:

Questi ricercatori aprono una spugna e vedono che sono presenti maschi alfa, beta e gamma e ci sono anche le femmine, Tramite lo studio del dna vedono se le femmine vengono fecondate dal maschio alfa, beta o gamma.

1. I maschi alfa- grandi territoriali che lottano tra di loro per il possesso della spugna ( e delle femmine), in media 1,51 femmine.
2. I maschi Beta- medi che si comportano come femmine, in media 1,35 femmine
3. I maschi gamma-piccoli satelliti che si accoppiano di nascosto in media 1,37 femmine

L'alfa con le appendici caudali rimuove i maschi quando è nella zona di femmina recettiva e si accoppia, il beta finge di essere una femmina, fa sprecare sperma all'alfa e quando si avvicina una femmina si accoppia, il satellite si infila in mezzo.

Tre strategie differenti che mantengono i tre fenotipi nella specie perché la fitness alla fine è la stessa, è migliore quella dell' alfa, ma non è significativamente diversa.

A certe frequenze dei tre tipi di maschio per spugna, tutti e tre i tipi hanno la stessa fitness. Se ci sono due maschi beta in una spugna, la loro fitness è dimezzata. Dipende da con chi ti trovi. → **SELEZIONE FREQUENZA DIPENDENTE** (il tipo di volta in volta raro ha un successo relativamente maggiore e non viene eliminato nessun fenotipo, continuano ad esistere molti isotopi)

Argomenti trattati:

Strategie di accoppiamento alternative- strategie di accoppiamento condizionali- strategie di accoppiamento distinte.

Non c'è una maniera sola di raggiungere lo scopo.

Argomento che introduce la lezione successiva:

Competizione spermatica esiste dove c'è la promiscuità:

**Poliandria** = sistema di accoppiamento in cui una femmina ha molti partner nella stessa stagione riproduttiva (simultanea o sequenziale).

**Promiscuità = Poliginandria = Poliginia + poliandria** (le femmine si accoppiano con molti maschi e i maschi con molte femmine)

La poliandria con cure parentali maschili è rara, mentre la promiscuità femminile e la competizione spermatica sono molto diffuse (pesci, anfibi, rettili, mammiferi).

Negli insetti, in 47 specie studiate a fondo, promiscuità in 39 (83%)!

In specie di uccelli ritenuti monogami (sono il 90%), fino al 70% dei pulcini non sono figli del padre putativo.

Anche quando parliamo di monogamia parliamo di un concetto probabilistico.

Si torna alla sagra degli spermatozoi, quando sono in gioco spermatozoi diversi, quale spermatozoo penetra nell'ovocita?

I meccanismi di controllo possono essere:

- **Pre-inseminazione:** sono un grosso gorilla, gli altri gorilla non si accoppiano con le femmine recettive del mio harem. Ho speso tantissimo a crescerli così e ora controllo il meccanismo prima dell'inseminazione.
- **Durante l'inseminazione**
- **Dopo l'inseminazione**

Il fatto che i gameti maschili entrino nelle vie genitali femminili non significa necessariamente che riescano a fecondare l'ovocita.

Meccanismo della **libellula dalle ali nera** (Il maschio tiene la femmina per la collottola e la femmina piega l'addome fino al ricettacolo genitale maschile) ottimo esempio per studiare i meccanismi di controllo pre-durante e post inseminazione.

Il controllo esclusivo di un territorio (→distanziare i rivali→ meccanismi pre-inseminazione, prende la femmina per la collottola che mette la sua ovatura e il maschio va a inseminarla e a coprire di sperma le sue uova) e il controllo fisico della compagna in modo da fecondare tutte le sue uova(→ meccanismo pre-durante e post-inseminazione).

Altro sistema il maschio muove ritmicamente l'addome e trasferisce lo sperma attraverso l'organo copulatore che è nel primo segmento addominale, a questo punto la femmina potrebbe avere lo sperma di un altro maschio. Il genitale del maschio riesce a eliminare lo sperma degli altri maschi dai ricettacoli femminili. La copula dura 90 secondi e dopo 40 secondi viene rimosso lo sperma del rivale A e si riempie dello sperma del maschio B. Siamo in una situazione di promiscuità, la femmina viene fecondata da A, ma B rimuove lo sperma.

Pre-inseminazione: prende la femmina per la collottola

Durante-inseminazione: viene pompato lo sperma

Post-inseminazione: rimuove lo sperma di altri

Differenza dei meccanismi di inseminazione: può esserci la spermatofora, può esserci il passaggio dello sperma in un pacchetto di lipidi, zuccheri e proteine che servono per il mantenimento della femmina che fa più uova. Lo sperma passa velocemente dai genitali maschili a quelli femminili per l'evoluzione delle cloache.

Nel gallo, per esempio lo sperma passa velocemente dalla via genitale maschile attraverso le femmine per il contatto delle cloache.

Es: anatre: hanno peni molto sviluppati, le vie genitali sono molto evolute e questo vale anche per i mammiferi.

Cosa è il pene? Compromesso urogenitale, deve trasferire sperma e urina, deve assicurare il contatto genitale tra partner, serve per strumento della competizione spermatica e per la rimozione dei tratti copulatori e le cinture di castità. Le cinture di castità possono essere dei pezzetti dell'apparato maschile che rimangono inserite nelle vie genitali femminili dopo l'accoppiamento per impedire ad altri maschi di accoppiarsi, sempre che l'altra femmina o l'altro maschio non siano dotati di un sistema per rimuovere il tappo copulatorio (masso gelatinoso che impedisce ad altri spermatozoi di entrare nei condotti) o per eliminare le cinture di castità.

Il controllo della compagna può essere di pre-inseminazione fino a quando non rilascia le uova, possono essere anche due pesci in cui accompagna la femmina fino all'ovatura.

Fig. 34 **passero domestico**: ci sono pulcini extra coniugali per nidata, se si mette una mangiatoia vicino al nido (in cui il maschio sta attento al momento del deposito delle uova), la femmina si accompagna con un altro maschio, appena il maschio si allontana.

Perché le femmine sono farfallone non meno dei maschi? Per avere una prole mista, pressione selettiva verso una sopravvivenza della prole.

Esperimenti: Intorno alla cloaca del maschio si mette un anello in modo che il maschio non riesca a passare lo sperma e si vede il numero degli spermatozoi nello strato perivitellino più vicino a rilasciare gli spermatozoi e arrivare al bersaglio uovo e si vede che, dove c'è solo il partner sociale, il numero degli spermatozoi è abbastanza basso, ma se c'è un partner extra coniugale il numero di spermatozoi nella fase riproduttiva intermedia, in cui la femmina depone le uova nella membrana, è molto misto. Il numero di sperma diminuisce con il tempo perché la fase di deposizione e intermedia, se c'è un partner extra coniugale le femmine si accoppiano e ottengono 5 volte di sperma extra e le femmine controllano la fecondazione.

Un altro caso è **la cannaoila delle seychelles**, se ci sono molti maschi nelle vicinanze, il tempo passato dal maschio nella posizione di guardia aumenta e progressivamente cala il tempo di

foraggiamento perché merita restare in guardia, perché se non nella nidata ci saranno altre uova. Nel controllo della compagna è maggiore il numero di maschi, è maggiore il tempo di guardia ed è minore il tempo di foraggiamento. Viene fatto un uovo per volta, poi una seconda e terza nidata. I tentativi di copula extra coppia diminuiscono subito prima della fecondazione, calano le intrusioni e accoppiamenti extraconiugali, se viene messo un falso uovo, il maschio sospende la guardia proprio al momento della fertilità e subisce la copula extra coniugale. Il maschio crede che la femmina abbia deposto l'uovo, invece è finto, e sospende la guardia proprio nel momento della fertilità, e subisce la copula extra coniugale.

**Prunella modularis:**

Femmina che si mette in postura pre-copulatoria, rimane immobile sbattendo le ali, solleva la coda, espone una cloaca molto rossa. Il maschio si accorge che la femmina è recettiva allora il maschio becchetta la cloaca perché provoca l'espulsione dello sperma dalle vie genitali se la femmina si è già accoppiata.

Altro sistema per vincere la competizione dello sperma è accoppiarsi moltissime volte e in caso di poliandria di femmine farfallone, il maschio nel periodo in cui la femmina è recettiva (3-4 giorni) si accoppia fino a 250 volte. Nelle coppie monogame 50 volte.

LEZIONE 7 DEL 5/10/2016

## SELEZIONE SESSUALE E RICERCA DEL PARTNER

## SCELTA DEL PARTNER DA PARTE DELLE FEMMINE

Abbiamo esplorato quasi tutto il capitolo 10 del libro di testo e abbiamo visto il gioco dei generi, oggi argomento molto spinoso, e anche quando i maschi si comportano da femmine e le femmine da maschi, spesso portandoci dietro stereotipi di cui dobbiamo liberarci. Abbiamo visto nell'ultima lezione la competizione per il partner, le strategie di accoppiamento non solo soltanto prendersi a cornate ma sono più varie, dono nuziale, fare amicizia con la femmina in maniera subdola o coalizioni tra maschi.

OGGI ci occupiamo della scelta femminile del partner proprio come lo organizza il libro.

1-La femmina può scegliere il maschio come partner perché il maschio le offre dei benefici materiali immediati come il nido, il cibo, la casa. Per quanto riguarda il cibo: il gruccione maschio da un succoso coleottero alla femmina che permette l'accoppiamento mentre sta mangiando.

Nell'ultima lezione abbiamo visto il caso della mosca scorpione perché ha l'addome che sembra l'aculeo dello scorpione anche se non punge affatto. La mosca scorpione ha vari sistemi e strategie per accoppiarsi maschi che difendono insetti dagli altri maschi, che appoggiano su una foglia e lo offrono come dono nuziale alla femmina, maschi che invece fanno un bolo di saliva gustoso (perché contiene proteine e lipidi) per le femmine, oppure ci sono quelli che effettuano la copula forzata. Rispetto al dono nuziale il libro fa vedere un maschio di BITTACUS APICALIS che sta portando alla femmina un grosso insetto e ciò imolca un grande peso da portare e quindi energia → ottimizzazione della preda, in che senso? È vero che la copula dura molto a lungo e quindi passo più spermatozoi se do un bocconcino alla femmina. È sufficiente una preda lunga 20 ? per assicurarsi una copula lunga (25 minuti). Bisogna sempre tenere presente una logica di costi e benefici → dimensione del dono nuziale e trasferimento di sperma.

SPERMATOFORA COME DONO NUZIALE → pacchetto di spermatozoi all'interno di un involucro di proteine per mantenere vivi gli spermatozoi, ma anche per la femmina che li immette nelle vie genitali o mangia la spermatofora direttamente, e così si arricchisce dei nutrienti della spermatofora. Per un maschio la strategia più brillante è riuscire a unire spermatozoi e dono, poiché le femmine per assicurarsi il dono nuziale deve accettare anche gli spermatozoi → la spermatofora è così un bel trucco che unisce le componenti nutrienti per la femmina ma anche i gameti che devono scivolare nelle vie femminili → per assicurarsi il dono la femmina deve accettare anche gli spermatozoi → QUESTO È CIÒ CHE DISSE UNO STUDIOSO (nome?).

LETTURA DI UNA PARTE DEL TESTO "CONSIGLI SESSUALI PER ANIMALI RISCHIOSI" di JUDSON → PARTE del testo "come sposare un cannibale". La Judson commenta che non sono soltanto le mantidi a staccare la testa del maschio per far passare i gameti nella vie della femmina ma anche i ragni e gli scorpioni e i moscerini. Questo comportamento però esiste in natura e fa parte della cattività, anche se il maschio non è contento di essere mangiato → ma come l'autrice spiega ciò è dovuta a un artefatto dovuto alla cattività.

Susan Lawrence 1992 Studio mantide religiosa → slide con un maschio con la testa staccata e con sopra la femmina molto più grossa di lui in accoppiamento.

ROEDER, Fisiologo descrisse centri di controllo neuronali della mantide → se il maschio viene mangiato prima della copula, il maschio ha successo zero, e lo studioso lo chiama il gioco delle belle statue: il maschio viene ucciso solo in 1/3 delle copule non in tutte, non pensiamo solo alla cattività, e vediamo che il maschio non ha sempre un destino di morte. L'accoppiamento saltando sul dorso può durare fino a due ore poi vola via perché ha le ali, viene mangiato cominciando dal capo → attività sessuale potenziata: storia abbastanza triste → SLIDE cervello, connessioni inibitorie, eccitatorie che dipendono dal ganglio subesofageo e se la femmina gli stacca la testa, porti via il ganglio protocerebrale e le connessioni inibitorie, ma i gangli addominali continuano a funzionare sotto eccitazione del ganglio subesofageo → si attivano i gangli addominali, movimenti copulatori del maschio di pompaggio di sperma sono attivi, e il maschio però quando è aggrappato alla femmina a anche delle azioni inibitorie perché ci vuole un comando per volta, esempio si può

tentare di aggrapparsi il meglio possibile alla femmina e mentre il maschio controilla cosa fanno le altre zampe non stai lavorando molto con i gangli addominali. Effettivamente l'asfissia in queste copule un po' atroci porta all'erezione non perché è piacevole ma perché vengono interrotti gli stimoli inibitori, a quel punto lì finché respira va bene.--> ROEDER DESCRIVE NEL DETTAGLIO QUESTO MECCANISMO NEL CAPITOLO 5 DEL LIBRO.

FILMATO IN CUI C'È UN MASCHIO CHE STA POMPANDO NELLE VIE GENITALI FEMMINILI MA SUCCESSIVAMENTE SI VEDE LA FEMMINA CHE SI MANGIA LA TESTA. Non soltanto la mantide religiosa fa questo ma anche i RAGNI → SUICIDIO SESSUALE NEI RAGNI: vedova nera, è conosciuto come fenomeno da molto tempo e così studiato → articolo su science in cui Andreid ? (una studiosa) ha parlato di una capriola copulatoria → il maschio deve infilare con degli speciali Pedipalpi lo sperma nelle vie genitali femminile. L'apertura delle vie genitali femminili è drammaticamente vicina alla bocca della femmina, il maschio che è più piccolo della femmina, mentre la femmina che produce molte uova è cicciotta, offre alla femmina un contributo proteico molto basso essendo molto più piccolo di lei, ma la cosa che è differente rispetto alla spermatofora degli ortotteri in cui il maschio aiuta fare più uova e miglior uova, è che nel caso dei ragni questo fenomeno non migliora la qualità e il numero dei figli, però il maschio per arrivare alla femmina e inseminare la femmina deve fare questa capriola che lo porta in pasto alla femmina. La ricercatrice così si è chiesta: che aumento di FITNESS c'è? --> per la femmina mangiarsi il maschio non è così conveniente a livello nutritivo; è allora un aumento di FITNESS per il maschio? Questo porta a risposte positive: nel caso del maschio c'è un aumento di fitness perché le cupole durano 25 minuti (ovvero la femmina ci mette un po' sgranocchiare il maschio) e così viene prodotto più sperma nella spermateca della femmina e questo permette alla femmine POLIANDRICHE, che vuol dire quando in quella specie le femmine si accoppiano con più maschi nella stessa stagione riproduttiva, di potersi calmare nella ricerca di più maschi quando sta mangiando uno dei maschi con cui si è accoppiata. Inoltre le femmine cannibali mentre sono lì che digeriscono quell'1% di proteine e sono meno propense ad accoppiarsi e cercare un altro partner. Per il maschio trovare una femmina recettiva è difficile perché è stato calcolato dalla Andreid che solo il 20% dei maschi si accoppia gli altri a bocca asciutta, allora merita farsi mangiare da una femmina recettiva a cui è passato poi lo sperma piuttosto che saltare la stagione riproduttiva.

SLIDE PER SPIEGARE E RIASSUMERE MEGLIO QUESTO MECCANISMO NEI RAGNI: i ragni hanno due organi (PEDIPALPI) che raccolgano lo sperma che viene introdotto nelle vie genitali femminili, questi PEDIPALPI (che alla fine sono le vie genitali femminili) che si trovano ai lati della bocca della femmina. In questa specie è difficile per il maschio copulare senza portarsi in posizioni pericolose! Il maschio invece ha degli SPERONI connessi ai PEDIPALPI che infila nella bocca della femmina. È un conflitto tra sessi!

BONOBO IN ACCOPPIAMENTO → i comportamenti sessuali del bonobo si combinano con un passaggio di cibo, cioè in cambio del cibo da parte delle femmine al maschio c'è poi l'Accoppiamento! Osservato solo nei bonobo e non negli scimpanzé! Quindi frequenti comportamenti sessuali in presenza del cibo. Non accade negli scimpanzé perché non hanno come i bonobo questa convivialità, questo è stato discusso da uno studioso FRANZ DE VAL ? che affermò in un congresso che spesso sessualità e socialità possono essere combinate!

PINGUINI DI ADELIA → vengono definiti socialmente monogami: socialmente monogamo non vuol dire biologicamente monogamo, in quanto ci può essere il partner sociale che cura la prole della femmina e chi invece è il padre biologico dei figli di cui si sta prendendo cura. In questa specie nella banchisa polare avere dei ciottoli per proteggere dal freddo le uova è molto importante, avviene così un furto di ciottoli dai nidi da parte dei maschi che così donano alle femmine, in cambio così delle copule.

**2-LE FEMMINE SCELGONO IL MASCHIO PER L'ASPETTO E PER IL CORTEGGIAMENTO, ATTRAVERSO I QUALI MOSTRA DI AVERE INDICI DI BENEFICI MATERIALI FUTURI EFFICACI DA DARE ALLE FEMMINE:** caso dello SPINARELLO → nel suo corteggiamento (descritto da Tinbergen), il tremolio pinne ventrali del maschio durante il corteggiamento, indica quanto, una volta fatto il nido con la femmina, ventilerà le uova nel nido aumentandone la schiusa,

anche qui non si escludono casi di ovicidio durante la covata da parte del maschio per recuperare energie. È stato notato che gli spinarelli lo fanno tanto più se c'è se nei dintorni ci sono altri spinarelli che potrebbero avere inseminato le uova che sta ossigenando! Allora dice che se c'è il dubbio che quelle uova sono anche di un altro c'è il rischio che alcune se le mangi così da avere forza e energia per continuare a ventilarle. Per quanto riguarda il fenotipo comportamentale i maschi più rossi con pinne più lunghe sono preferiti dalla femmine. Due etologi svedesi hanno manipolato il maschio di spinarello incollando dei lustrini rossi per farlo più bello, anche questo fenotipo è un segno di salute e di maggiore cure parentali, e di maschio attraente che passerà così il suo bel rosso ai suoi figli che saranno così belli.

**CINCIALLEGRA:** il giallo della cinciallegra è dovuto a pigmenti esogeni. I **CAROTENOIDI**, assunti con la dieta, portano a diversi ornamenti colorati → funzione dei **CAROTENOIDI**: proteggono dallo stress assidativo e potenziano il sistema immunitario. I maschi con molti carotenoidi nel sangue che si manifestano tramite gli ornamenti e i colori avranno un migliore sistema immunitario e saranno dei buoni padri, spendendo maggiore energia per le cure parentali. Il giallo quindi vuol dire sono un buon maschio.

**CINCIARELLA** → ha un giallo diverso. Nel suo caso è stato fatto un esperimento di adozioni incrociate, uno scambio tra nidiacei; è stato così visto che i pulcini erano più grandi e raggiungevano prima il momento del volo se i genitori adottivi erano di un giallo più brillante rispetto ai naturali questo perché sono le cure parentali che lo determinano non solo un fatto genetico, essere figli di un padre giallo può sì voler dire avere un buon sistema immunitario ma essere allevati da un padre giallo può voler dire avere una dieta molto ricca di carotenoidi, ovvero bacche gialle e rosse → La fitness della prole è legata agli ornamenti del maschio anche se l'intensità del giallo non è ereditabile. Tutto questo descritto bene in un articolo della **NORRIS**. In un altro studio manipolato dai ricercatori sui nidiacei è stato visto che quelli che avevano una dieta ricca di carotenoidi (ai quali quindi venivano dati più carotenoidi) i maschi avevano il becco più rosso e brillante e più carotenoidi nel sangue e un sistema immunitario più reattivo → per vedere questo si mette una sostanza estranea nella membrana alare e si vede se si forma una cisti che protegge da questa inoculazione, in questa maniera si vede bene se il nostro maschio è di buona qualità come sistema immunitario. Le femmine preferiscono infatti maschi con becco più brillante. Un'analisi fatta su 81 diamanti mandarini padri e mille discendenti, si è visto che i maschi con il becco rosso sono atleti migliori, fanno più acrobazie in gabbia, sono buoni padri, trasmettono la resistenza immunitaria ai figli.

**LA NORRIS**, citata prima nell'esperimento della cinciarella aveva fatto un esperimento lavorando sul diamante mandarino: aveva messo degli anellini colorati anche rossi e arancioni ma questo interferiva con la scelta della femmina che vedeva un becco rosso chiaro ma vedeva un arancio rosso alla zampa e sceglieva quel maschio, e ci sono stati così esperimenti buttati via a causa di una marcatura che poi non risulta neutrale per niente → errori di etologi. In questo caso se il rosso è importante non puoi mettere anelli rossi e arancioni.

**CASO DI STUDIO DEL FORAPAGLIE** → corteggiamento come indicatore di cure parentali → l'ampiezza del suo repertorio canoro è un segnale onesto in quanto è costoso a livello di energia e non può essere contraffatto, ed è un segnale che indica il suo sforzo per nutrire i nidiacei → la misura e il peso del pulcino è correlato e dipendente dalla ricchezza delle note che canta il padre. Questo è un bel lavoro che collega come un ornamento acustico in questo caso sia associato alla qualità della prole. Nel forapaglie l'ampiezza del repertorio canoro è un segnale onesto perché è fisiologico, ed è costoso e non può essere contraffatto, quindi se il forapaglie canta una melodia ricca sarà più scelto dalle femmine se ce l'ha meno ricca di tonalità, vuoi perché più piccolo e giovane e non ha appreso altre note, hai un controllo della laringe minore, e quindi sarà meno scelto dalla femmine e per una ragione non arbitrario perché sei un padre così peggiore e i tuoi nidiacei peseranno meno, mentre i nidiacei del forapaglie canterino hanno più chances.

Fino a qui abbiamo visto tratti fisici e comportamentali, dallo spinarello alla cinciarella al forapaglie, che assicurano alla femmina benefici materiali futuri, un buon territorio per nidificare, una dieta selezionata per i pulcini, cure parentali come ossigenare le uova, guardia sul partner

dall'arrivo dei predatori e più vantaggi genetici per la prole, perché certi tratti assicurano anche un vantaggio genetico, il giallo della cinciallegra e cinciarella non passa e non viene ereditato, ma altri tratti passano.

**3- LA FEMMINA SCEGLIE IL PARTNER PER CORTEGGIAMENTO E PER L'ASPETTO del maschio E BASTA NON PER BENEFICI MATERIALI Né IMMEDIATI Né FUTURI** → è proprio una preferenza per TRATTI E FENOTIPI ESTREMI, qui il maschio ci mette soltanto i gameti, senza considerare se ha un dono nuziale più o meno gustoso o il nido, in questo caso ci sono soltanto gli ornamenti.

CITAZIONI DI DARWIN (si trovano su e-learning) → i maschi hanno assunto la sua attuale struttura non per essere più adatti a sopravvivere e per passare la propria ricetta genica, ma per avere acquistato un vantaggio sopra altri maschi e deve averlo trasmesso ai figli maschi.

Le femmine degli uccelli avendo per lungo tempo scelto i maschi più attraenti hanno accresciuto la loro bellezza → collo di bottiglia che passa non dall'ambiente ma dalla selezione femminile per il partner. Questo implica facoltà di scelta e di gusto da parte delle femmine, anche nella nostra specie? Siamo più belli del bonobo perché ci stiamo selezionando per la bellezza? C'è chi lo sostiene!

**CASI DI FENOTIPO ESTREMO** → il fagiano argo che apre le ali e chinandosi alla femmina con le ali nasconde la testa sembrando quasi un pavone; uccello sud americano ha una coda enorme; il coleottero maschio che ha sviluppato appendici che sembrano corna, la femmina no; in una specie di uccelli il maschio ha colori più brillanti della femmina anche perché è la femmina che cova e se avesse tutto quel brillio sarebbe più vistosa al sole e sarebbe un rischio per la sopravvivenza della prole; e poi c'è il Pavone che effettua questa esibizione esagerata di questi falsi occhi sulle sue penne ed è un tratto estremo → abbiamo una esibizione visiva del pavano nel corteggiamento.

**GALLINA PRATAIOLA** → fa dei salti molto alti (è questo il suo tratto estremo), una maniera di esibirsi attraverso la prestazione atletica che ha lo scopo del corteggiamento.

**PIPISTRELLO** → feromone afrodisiaco? visivamente dici poco, ha ultrasuoni: nella slide c'è questo pipistrello che si affanna a simulare le ghiandole della membrana apagiale, e il fatto che la femmina non se ne vada e che lo faccia posare più vicino vuol dire che il suo odore non è così sgradevole!

**USIGNOLO** → il canto dell'usignolo è l'equivalente della coda del pavone: ovvero ornamento esagerato. L'Usignolo comincia a cantare a fine aprile e canta sia la mattina che al crepuscolo anche fino alle undici di sera e si sente anche che si risponde con un altro, a fine maggio la sua melodia è già arricchita perché ruba le note dall'usignolo con cui si scambiava il canto e le incorpora nel suo repertorio. Quella dell'usignolo è una strategia astuta e gioca sull'acustica e non sul visivo.

**UCCELLO LIRA**: non ha lo stesso canto dell'usignolo, hanno le penne con un bottoncino nero che assomiglia a un insetto e i suoni del canto così discordanti. Questi suoni sono dipendenti dall'ambiente e dai suoi rumori, per esempio c'è un parco di uccelli lira che avevano imparato a inserire nel loro repertorio di canto il rumore della fotocamera, lo zoom della fotocamera e hanno inserito infatti nel loro canto "il bip bip bip" perché sono difatti degli uccelli imitatori → questo per renderti più vistosi possibile rispetto alle femmine.

**CANARINI**: nelle isole Canarie sono marroncini e non troppo gialli, ma quello che ci interessa guardare è che nell'ambito di una certa frequenza c'è una grande variabilità nelle sillabe → gli sperimentatori hanno fatto canti usando canari con più sillabe al secondo, per l'animale A, B, C e vedere se la femmina sentendo quel playback assume la posizione pre-copulatoria, hanno visto che il numero medio degli inviti all'accoppiamento della femmina cresce e la stessa melodia viene suonata raddoppiando il numero di sillabe per secondo, cioè il canarino è un virtuoso del campo rapido e le femmine depongono uova più grandi se sentono sillabe sexy, cioè qualcosa di molto importante, cioè la femmina utilizza più energia verso un maschio che ce la mette tutta.

Possiamo quindi vedere nei maschi un dimorfismo che va dalle queste penne strane come abbiamo visto negli uccelli lira oppure alle corna che più che servire per attaccare sono diventate ornamenti.

**VIDEO SISTEMA NUZIALE** galliformi con i tarsi piumati, siamo nella brughiera: i maschi si sfidano e la femmina passa in questo mercato dei maschi che si chiama LEC → è un'arena nuziale

dove i maschi si radunano non per nidificare, né per mangiare o proteggersi dai predatori, ma proprio per attrarre le femmine → LEC è una parola scandinava che in realtà vuol dire GIOCO, infatti questi maschi stanno facendo teatro sfidandosi a vicenda a volte arrivando a un conflitto diretto a volte esibendosi, si stanno mettendo in mostra e per le femmine è un bel guadagno → LEC: gioco, teatro, arena nuziale priva di risorse in cui i maschi si aggregano per attrarre le femmine. Ci possono essere anche LEC espansi in cui i maschi si esibiscono singolarmente a dieci, o venti metri di stanza a seconda delle specie e le femmine devono girare tra i vari teatrini → sono inoltre dei microterritori simbolici di maschi che servono per attrarre le femmine. Il LEC è un sistema nuziale. SELEZIONE NATURALE E SELEZIONE SESSUALE agiscono in modo diverso e che per assicurare il successo riproduttivo a volte la selezione sessuale favorisce caratteri diversi nei maschi rispetto alle femmine, caratteri comportamentali e fisici che differenzia il fenotipo.

VIDEO GALLIFORME → teatrino del maschio per la femmina.

Quando le cure sono biparentali, abbiamo parlato delle sule dalle zampe azzurre (?) per le Galapagos: è difficile in questa specie distinguere il maschio dalla femmina, fanno questa danza, e sembrerebbe che quelle con le zampe più azzurre si accoppiano insieme, e poi si vede un maschio con una pagliuzza che si vede vuole nidificare e la femmina sembra acconsentire. Qui però andare a distinguere il fenotipo fisico e comportamentale dall'iride è molto difficile. Dove c'è un investimento biparentale, e quindi un investimento delle prole dove c'è una nidificazione comune ci sono anche sessi monomorfici e una danza asincrona.

CASO UCCELLI DEL PARADISO → caso interessante in cui troviamo dei belloni e dei bruttini. Sembrano dei corvacci, In questa specie il maschio è quello con l'occhio (iride) rosso. In questa specie studi di Diler che ha unito il sistema nuziale alla dieta: cosa cambia tra le mancovie (corvacci) e la paradisea di raggi: cambia la dieta (schema nelle NOTE INTEGRATIVE) → le mancovie si nutrono di frutti facili da aprire ma non facili da trovare, occorre la cura del maschio e della femmina per tirare su i nidiacei e se un maschio ha una coda lunga e rossa sarebbe una bandiera per i predatori, ma la paradisea di raggi ha tutto un altro modo per attirare l'attenzione: i maschi fanno un Lec che può essere fatto nello stesso albero del mogamo che può essere nutriente nella femmina, o in alberi diversi, in quanto l'arena nuziale è fatta di spazi simbolici e non sempre i lec coincidono con le risorse, e in questo caso della paradisea di raggi che i maschi possono fare un lec dove la femmina può trovare un frutto, anche se è un frutto difficile da aprire perché ha un involucro ricco di proteine e sostanze lipidiche, ed è sempre disponibile tutto l'anno.

Esiste inoltre il LEC non compatto ma ESPANSO, ad esempio la Paradisea Magnifica: anche qui una dieta di frutti difficili ma ricchi, c'è una cura parentale femminile e ci sono arena espanse.

VIDEO E FILM → esibizione maschi- femmina eccitata che guarda

CITAZIONE DARWIN: (origine della specie) negli uccelli la lotta offre una carattere più pacifico, gli uccelli del paradiso si riuniscono in gruppi e i maschi spiegano le loro penne e mettono in atto atteggiamenti strani davanti alle loro femmine che assistono per poi scegliere il compagno più attraente. Qui Darwin parla solo del LEC compatto, ed ha intuito che il conflitto può essere non prendersi a beccate o a cornate ma esibirsi meglio degli altri, essere più bello.

ALTRE CITAZIONE (VEDERE SU E-LEARNING).

VIDEO PARADISEA CHE SI GONFIA in una strana posizione.

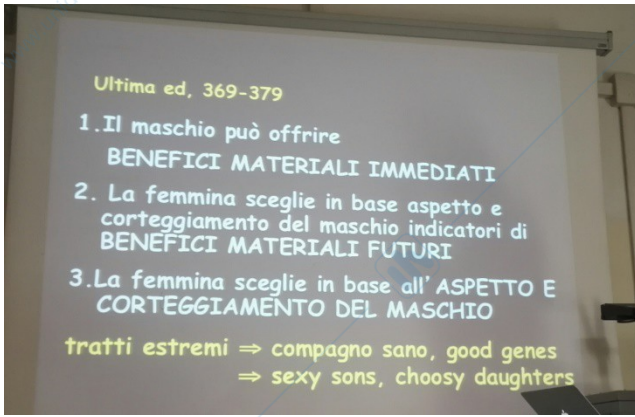
CASO DI UN UCCELLO CHE PER FARSI BELLO SI TRASFORMA (FOTO SLIDE): trasformismo del corteggiamento.

ALTRO VIDEO PARADISEA.

VIDEO TRASFORMAZIONE NEL CORTEGGIAMENTO.

VIDEO UCCELLO FUCILE.

(NOTE INTEGRATIVE) EVOLUZIONE DEL FENOTIPO NEL CORTEGGIAMENTO → è interessante il trasformismo nel corteggiamento (vedere note integrative su e-learning). È importante stupire e attirare la femmina con gli ornamenti e qui dice bene DARWIN → la stagione degli amori è una lotta, la bellezza è spesso più importante di una vittoria, i maschi più adorni hanno un vantaggio nella rivalità con gli altri maschi, hanno cioè lasciato una prole più numerosa destinata a ereditare la loro bellezza, in molti casi il maschio è così ardente che accetta qualsiasi femmina.



## 10 ottobre

Capitolo 10. Abbiamo visto le regole della selezione sessuale.. quando il maschio porta un bocconcino, quando il maschio è un buon padre, però ci siamo anche spostati in un'area di studio che oggi è molto frequentata: il maschio che offre solo gameti. Vi viene in mente perché è così frequentata? Oltre che per l'amore della bizzarria di questi maschi che corteggiano e che mettono tutti i loro sforzi per accoppiarsi e non per curare la prole. Lì guardi solo il display se oltre che il display guardi anche il comportamento parentale del maschio o altre caratteristiche avete le cosiddette variabili confondenti e invece nella verifica delle teorie che sembrano al limite dell'assurdo il compagno sano abbiamo visto come l'idea trasgressiva di Darwin le femmine scelgono non sono solo i maschi a lottare tra loro possono funzionare in un modello matematico anche semplice, io avrò maschi sexy ma anche choosy daughters, figlie selettive. E nell'ultima lezione ci siamo fermate sul caso del pavone. E abbiamo valutato che i caratteri maschili estremi sono caratteri fisici e comportamentali che il maschio esibisce per acquisire un vantaggio sui rivali, non sempre sono esclusivi perché la scelta del conspecifico può essere basata su più di una chiave, più informazioni, si può valutare se il partner è sano al momento dell'accoppiamento, la carta genetica del maschio.

Oggi ci occupiamo di trappola sensoriale e di uccelli giardinieri.

Poi abbiamo parlato degli uccelli del paradiso. Le femmine preferiscono i maschi più adorni, abili cantori, che fanno danze buffe, ma così nello stesso tempo scelgono maschi più sani, più vigorosi. (note integrative → diagramma ali e code uccelli). Come vengono fuori le ali e le code degli uccelli? Per selezione naturale vedete un'aquila o per selezione sessuale e vedete due uccelli vedova? È il buon senso che guida la femmina a scegliere il maschio con la coda intatta, senza parassiti e guida il maschio verso un trionfo pieno di falsi occhi simmetrico, la simmetria radiale come concetto trasversale della bellezza. Elena??? "la formica e il pavone" tratta due enigmi darwiniani, perché esiste la formica...? Lo vedremo la settimana prossima. E perché esiste il pavone? Questa esagerata esibizione di bellezza? E alla fine queste si riuniscono, perché dei tratti possono essere plasmati dalla selezione naturale o sessuale, ma il trionfo del pavone è insieme l'effetto a cascata del gusto femminile, un indicatore di buoni geni e un handicap di chi lo esibisce.

Quarto tema: trappola sensoriale o rincorsa selettiva, è una teoria moderna, è un inganno che il maschio fa alla femmina, la femmina è predisposta a percepire certi stimoli sensoriali, che magari riguardano vari contesti, come per esempio la scelta di una bacca colorata e questo viene sfruttato dal maschio che ha una livrea del colore delle bacche preferite e questa rincorsa selettiva può portare ad un beneficio per la prole se la femmina ha scelto bene il maschio ma può essere anche un conflitto tra sessi.

Capitolo 9. 300-311 → sfruttamento sensoriale, quando un tratto viene acchiappato per una nuova funzione. Esempi. Coda del pavone aperte e chiuse, scrive Ridley: cosa c'è dietro una scelta estetica? È un super stimolo come il becco aperto del nidiaceo del cuculo che viene imbeccato dalla madre adottiva? È un modo per attirare l'attenzione della femmina come se fosse apparso un predatore? È stato ipotizzato che gli occhi sulla coda del pavone siano seducenti perché richiamano versioni esagerate degli occhi reali,

un'amplificazione di un segnale che in natura è importante. Gli occhi reali fanno visivamente colpo su molti animali come le farfalle, tartarughe e pesci hanno anche loro falsi occhi. L'improvvisa vista può indurre nella femmina del pavone uno stato di ipnosi che permette al pavone la conquista. L'occhio che è una macchia di forma particolare in tanti gruppi animali può diventare attraente per una femmina. (video rana con falsi occhi sul culetto!).

Stiamo verificando la teoria della trappola selettiva e ci stiamo occupando dei falsi occhi lo schema che vi propone il libro nel capitolo 10, figura 45, cosa significa sfruttamento sensoriale? C'è una disponibilità a selezionare nel sistema sensoriale femminile un certo tipo di percezione, un'inclinazione preesistente per un carattere maschile che può essere assente in quell'organismo la mutazione produce un carattere maschile più rudimentale, una macchia ad occhio non proprio bella, inizia un processo feedback, la soglia femminile per l'accoppiamento cresce, il maschio esagera l'esibizione, la fitness femminile diminuisce e l'uso fatto è ingannevole e non è costoso, però quando la soglia femminile per l'accoppiamento cresce e la femmina si fa più choosy, l'attrazione maschile diminuisce e il tratto viene esagerato. È così che si forma il falso occhio nella coda di pavone. Tutto parte da un dato sorprendente! Questa è una rana che si nutre di animali luminescenti e le lampadine sono diventate una trappola sensoriale nel contesto alimentare.

Torniamo alle macchie dei pesci che sono dovuti a pigmenti esogeni, le macchie arancioni dei maschi dipendono dalla dieta, e sono attraenti. Nei torrenti dove si nutrono questi pesci cadono dei frutti che si aprono e hanno semi pieni di carboidrati preferiti dai maschi e dalle femmine. Le femmine preferiscono i maschi arancio perché sono sensibili a questo colore. I maschi arancio si sono nutriti di questi semi e le femmine hanno associato il colore arancio alla ricerca di cibo, in realtà scelgono anche dei buoni maschi che si sono ben nutriti. Se la femmina confronta 3 maschi sceglie quello più arancio, più colorato. Ed in effetti i maschi più colorati trasferiscono più spermatozoi, la durata della copula è più lunga e la femmina è attratta da questo colore rosso/arancio che ricorda quei semi da mangiare: è una trappola sensoriale! I maschi rimangono in gruppo perché la femmina è promiscua e se la femmina si trova a scegliere tra il maschio in alto e quello in basso, con più probabilità sceglie quello in alto anche se non ha le macchie belle arancioni, è una scelta contestuale.

Altro caso di studio (capitolo 9), minuscoli ??? d'acqua, il maschio fa una cattiveria, produce delle vibrazioni nell'acqua che riproducono quelle di una preda e allora la femmina si mette nella posizione a rete che è quella che utilizza per prendere le prede, ma il maschio furbo gli passa la sua spermatofores. È un trucco, può succedere che la femmina non ci stia, ma può succedere che la accetti.

È stato interessante vedere che le femmine hanno preferenze per i maschi punk che hanno la cresta, se guardate il diagramma si vede che i maschi con la cresta grande attirano di più le femmine rispetto a quelli con una piccola cresta. Se si presentano i pesci con la cresta artificiale il meccanismo è lo stesso, le femmine sono attratte maggiormente da questi rispetto che da altri. Predisposizione ereditaria che gli sperimentatori che con questo trucco hanno fatto venir fuori.

Diamanti mandarino che gli sperimentatori hanno fatto diventare ballerini di charleston, attrazione maggiore per le creste bianche (e non altri colori),

l'ipotesi è che le creste bianche (istogramma) è un caso di trappola sensoriale, perché le femmine rivestono il nido con le piume bianche che ricopre l'addome, quindi a vedersi tutto quel bianco rimangono intrappolate.

Ultimo esempio di trappola sensoriale figura 20, si parte da due pesciolini, maculatus e ??? stesso genere, specie diversa e vedete che c'è un tratto molto diverso: la pinna caudale (portaspada) Succede che questa pinna è comune a una certa parte dell'albero filogenetico e altre specie hanno la pinna poco sviluppata oppure proprio non ce l'hanno. Se si attacca al pesce senza pinna (maculatus) un falsa pinna spada questo viene scelto dalle femmine maculatus non dalle femmine ??? e allora questa è una predisposizione per qualcosa che esisteva nell'albero filogenetico della specie ma che non si era espresso, a volte la trappola sensoriale è anche una rincorsa selettiva. Ancora una frase di Ridley.....

Ogni specie sceglie di usare i canali sensoriali più sviluppati nelle loro femmine, i sensi modellano gli ornamenti maschili questo è il senso della rincorsa selettiva.

Abbiamo parlato di trappola sensoriale anche nell'uccello del paradiso che apre le penne golari (uccellino blu che sembra uno smile) anche questo avvicinamento della femmina ad un maschio che si sta esibendo nel lek è una trappola sensoriale perché le femmine cercano anche bacche arancioni nella foresta.

Cos'è una comunicazione? Che cos'è la complicità? "La comunicazione è neutrale è l'orario degli aerei, l'elenco dei treni e invece la comunicazione animale è simile ad una pubblicità persino la comunicazione con vantaggi reciproci tra madre e figlio è pura manipolazione, come ben sa ogni madre svegliata nel cuore della notte dal pianto disperato di un neonato desideroso solo di compagnia." Cadono le mamme ma non i padri, le madri pensano che il piccolo abbia davvero bisogno in realtà lui vuole solo compagnia.

Dopo 30 anni di ricerca nel campo della selezione sessuale la teoria di Darwin nella scelta femminile è stata riabilitata. Darwin vedeva che la competizione tra maschi era accettata ma nel clima vittoriano la scelta femminile per un partner buono e bello era poco accettata. La coincidenza tra ciò che appare bello ai nostri occhi e ciò che appare bello alle femmine di altri animali come di un fagiano, di un galletto non richiede l'esistenza di un'estetica comunica tra uomo e animale. Il fatto che gli ornamenti animali siano attraenti anche per noi può essere spiegato come risultato una convergenza sensoriale dovuta alla selezione naturale. Si parla di senso di bias, di sbilanciamento sensoriale, di una preferenza per i colori e di frutti (lipgloss alla nutella).

Abbiamo percorso la quarta teoria della scelta femminile quando il maschio offre solo gameti. Ora passiamo a quelle capanne piene di bacche e fiori che non sono nidi ma che sono il pergolato degli uccelli giardinieri.

Questi pergolati dove gli uccelli si ritrovano sono le strutture più sorprendente costruite dagli uccelli. **NON SONO NIDI!**

Durante il viaggio sul Beagle, nelle Blue Mountains dell'Australia, Darwin osserva le pergole dell'uccello di raso. Gli uccelli giardinieri maschi hanno "lo strano istinto di costruire pergolati per compiere i giochi amorosi. Ornati di penne, conchiglie, ossa e foglie, sono costruiti al solo scopo del corteggiamento, perché i loro nidi sono costruiti sugli alberi." "Piume turchine delle code dei parrocchetti" ma anche "un pezzetto di cotone turchino,

evidentemente preso in un accampamento indiano (...) e portati in giro dagli uccelli durante i loro giochi." Questi "salottini devono costare agli uccelli molto lavoro" (Darwin, 1871). "Questi salottini riccamente decorati dove gli uccelli giardinieri si ritrovano, sono forse l'esempio più sorprendente, finora scoperto, di strutture costruite dagli uccelli" (John Gould, ornitologo, 1865). Dopo varie discussioni Darwin chiarisce che non sono nidi! Sono cose miste non ornamentali però rari. Presenta le varie foto mostrate a lezione.

Giliard → sono un maschio bello e faccio un pergolato misero, sono un maschio poco attraente e faccio un pergolato molto addobbato e pieno di colori.

Un altro uccellino bruttino e per farsi notare gioca su vari trucchi, reperisce un oggetto poi aggiunge dei fiori e tappi, anche un cucchiaino ecc ecc e continua ad arricchire la pergola. Questa livrea che sembra banale in realtà al momento del corteggiamento l'uccello apre le penne ha la cresta molto punk (blu).

Le teorie di Giliard sono state in parte confutate. Si vede questo uccello molto carino e bello che fa questo pergolato enorme, molto bello e decorato, con molta attenzione.

Note integrative si trova questo grafico esemplare, fiori e colori, se te normalizzi il dato vedendo quali sono i fiori reperibili nella foresta ci metti bianco e giallo, però è più interessante le colonne verde che ci dicono che anche se è raro trovare fiori di blu chiaro o viola, l'uccello di raso lo ricerca. Il dato va normalizzato per la disponibilità effettiva dell'ambiente. (note integrative).

Abbiamo detto che ci sono queste pergole è strano che sono costruite e ornate diversamente per le diverse specie, se dovessimo fare delle categorie voi trovate in alto due riquadri (foto) con due tappeti (foglie e chiocciole), schema ad alberetto ed infine stecchetti con diverse complicazione (capitolo 10).

Questo studio ha organizzato gli uccelli giardinieri le 5 specie poliginiche e le 13 con pergola in due grossi blocchi con palo centrale, con o senza capanna e a vialetto senza palo centrale, e in più ci sono i due senza pergola. Hanno potuto rafforzare quello che era un albero costruito su un tratto, su un output artistico con il tratto del dna lipocondriale, c'è una parentale stretta tra chi fa il siparietto e tra chi sfrutta l'albero per la capanna.

Queste sono le arene nuziali che ricordano i lek espansi coperte da oggetti uguali e l'uccello giardiniere è in grado di selezionare foglie uguali e attirare la femmina con forti richiami e quando questa compare e sta nella corte si mette in posizione copulatoria e si accoppiano. Anche l'uccello di ??? avvicina la femmina senza farla scappare con movimenti lenti e richiami e poi si accoppia. Sono i due casi di uccelli senza pergola. Nella figura 4 c'è un dato che va interpretato, gli uccelli senza pergola sono chiamati uccelli gatto forse perché usano avvicinarsi strisciando alla femmina, uccelli diversi dagli uccelli giardinieri e le 13 specie che costruiscono pergolati, questo dato spesso mi viene riferito male nel compito! Attenzione! Le dimensioni medie del cervello dello studio sono misurate da calchi sul cranio conservati nel museo, è un dato indicativo: non si dice che il più intelligente costruisce miglior pergolati!!! (studio di Madden).

Pergolati con tappetini molto colorati oppure sistemi a palo dove il maschio ha infilato stecchi come se fosse un albero di natale. Foto e altre foto che rappresentano pergolati vari...

Stessa specie → pergole diverse, ognuno ha una preferenza per un colore, variabilità per la scelta. C'è una preferenza specie-specifica per colore, il colore della livrea spesso richiama quello delle decorazioni dei pergolati, c'è una ricerca di decorazioni rare per decorate, Madden ha ritrovato una tradizione locale, questo grafico ci dice che ci sono delle zone dove vanno delle decorazioni simili, questi poligoni, questi cerchi avvicinano delle situazioni di somiglianza dentro la quale ci sono delle differenze. Ammettiamo che ci sia una preferenza per il rosso, ma questi decorazioni rossi possono essere vari: fiori, tappi, bacche. E di nuovo dobbiamo normalizzare per la disponibilità dei contesti, ricerca spasmodica degli ornamenti al di là della disponibilità, è un tratto trasmesso culturalmente.

Oker → lo stile della pergola può essere in parte appreso → il primo a parlare di trasmissione culturale.

Quindi abbiamo detto:

11. Decorazioni simili alle livree
12. Decorazioni rare
13. Preferenze specie-specifiche
14. Moda locale

Questi dati sono stati rielaborati nello scenario della trappola sensoriale, certe architetture ricordano nidi e sono attraenti. Però è un'ipotesi non supportata! Altra ipotesi: richiamo a qualcosa di mangiabile, anche se le decorazioni non sono mangiabili.

Uccello di raso correlazione negativa tra cibo preferito e la decorazione preferita, c'è una correlazione inversa tra colore decorazioni e colore bacche. Questa variabilità vi deve dire che l'evoluzione procede per varie traiettorie e che mai dire mai.

Studiamo meglio le pergole a vialetto, queste specie di teatrini e già Darwin aveva notato piume bianche e cotone turchino, questi salottini costano molto lavoro agli uccelli.

Studio di Borgia studio a lungo termine sull'uccello di raso che corteggia e all'inizio il suo apparato aveva una cinepresa, una sorgente di infrarossi con un riflettore, la cinepresa si azionava appena qualcosa bloccava il raggio, così teneva sotto controllo i pergolati di molti uccelli di raso. (video)

Cosa ci mette nella sua pergola? Conchiglie, penne blu, fiore bianco e qui sta impastando certi mirtilli ai bastoncini e poi fa una danza con una foglia per attirare la femmina, la femmina si metterà in posizione copulatoria nel siparietto ed il gioco è fatto!

Storia dell'uccello giardiniere: costruire il pergolato e tanto tempo, danza che richiama e canti.

Un maschio sta sabotando la pergola e queste sono le scene filmate da Borgia, lotta tra residente e maschio estraneo. Altro maschio che ruba decorazioni da altre pergole.

Successo maggiore del maschio che ha (Borgia note integrative):

- Pergole ben costruite
- Con stecchi simmetrici
- Ben decorate
- Abile nel furto delle decorazioni rare e nel sabotaggio
- Dominanti più anziani oltre 7 anni con livelli di androgeni più alti che resistono ai parassiti

- Danze

Figura 43 ritorna sul tema degli uccelli giardinieri, è una figura esplicativa, da una parte i segnali da una parte che cosa indicano i segnali. (pag. 375).

La figura 5 vi dice che le femmine sono tendenzialmente monogame, ma assai più promiscue di anni fa, perché il numero di femmine che hanno un compagno sono più del doppio di chi ne ha due compagni e ci sono poche che ne hanno più di due.

Uccelli di raso osservati da Borgia si nota un numero delle compagne asimmetrico da 5/6 fino a 20 compagne poi c'è una discesa che evidenzia uccelli non hanno compagne.

Se ci sono tanti maschi che si accoppiano con più femmine, ci saranno più femmine promiscue di quanto rilevato nei primi studi.

INGANNO SENSORIALE (note integrative): le pergole sono teatri in miniatura! John Endler & Lorna Endler. Disposizione non casuale dei sassi, da piccoli (all'apertura della pergola, il punto da cui si affaccia la femmina) a grandi. Alcune specie di uccelli giardinieri creano - con la prospettiva forzata - l'impressione che il maschio sia più grande. "The court seems smaller, the male seems larger". La femmina si affaccia dal sipario, e nell'avenue vede sassi e gusci bianchi e poi il maschio: sassi disposti da piccoli, vicino all'apertura " a grandi, dove danza il maschio. Se il ricercatore inverte il gradiente dei sassi (da grandi a piccoli) in 3 giorni il giardiniere ridispone i sassi da piccoli a grandi! Frase finale di Darwin...

Comunicare con posture e mimiche serve a creare un legame nel gruppo, a comunicare le tue intenzioni.

Oggi ci occupiamo dei costi e benefici della vita sociale. Sono di più le specie sociali o quelle solitarie? Solitarie. Molti animali si limitano ad avvicinare gli altri dopo la fase del caregiving, delle cure parentali soltanto al momento dell'accoppiamento e funziona benissimo. Le specie solitarie sono più numerose di quelle sociali. Se la selezione naturale seguisse il meccanismo dell'evoluzionismo classico, le specie non dovrebbero mostrare comportamenti più sociali del semplice accoppiamento o del prendersi cura dei piccoli. La possibilità che un individuo si comporti altruisticamente, si occupi di altro ma non perché il suo partner o il suo piccolo ma perché è membro di quel gruppo, è un paradosso biologico. Sei una formica operaia sterile, perché ti affanni tanto per la colonia? Cos'è questo altruismo che arriva fino al suicidio? Quando l'ape lascia il pungiglione sul braccio dell'uomo lascia anche un pezzo di intestino. Quindi abbiamo anche api operaie che si suicidano ma perché? È il paradosso biologico. Si parla di paradosso biologico quando un comportamento non aumenta la fitness, ma anzi i costi di quel comportamento superano i benefici, come è l'altruismo non rispetto al partner né ai figli ma agli altri membri del gruppo. La lotta individuale per la sopravvivenza o l'unione fa la forza? Due diverse traiettorie: merita a volte unirsi al gruppo a proprio vantaggio? Hamilton propone il gruppo egoista. L'altruismo sembra in contrasto con il darwinismo classico in cui ogni individuo corre da solo, invece ci sono individui che decidono una strategia diversa.

Costi e benefici della socialità (tavola 1 cap 13)

- subordinato che sta vicino al dominante, alla coppia che si riproduce e acquista vantaggi. Cioè il subordinato che rimane nel gruppo potrebbe in un'altra stagione riproduttiva accoppiarsi oppure potrebbe prendere il posto del maschio alfa se qualcuno preda alfa. Il primo paradosso riguarda i pesci ciclidi. Sono di colori diversi a seconda del genere (i maschi più colorati), sono diffusi nella fascia tropicale di almeno 3 continenti. Fanno una buchetta geometrica nella sabbia in cui il maschio si esibisce aspettando che la femmina lascia le

uova proprio li. I pesci ciclidi hanno una varietà di sistemi nuziali. Ci sono maschi territoriali che curano la prole, maschi che si esibiscono in una specie di lek e l'arena è la fossetta della sabbia e non curano la prole. Questo vi deve ricordare il bauer. Questi maschi attirano la femmina che poi al momento dell'ovatura sarà coperta dal loro sperma. Però ci sono dei maschi che si avvicinano subito alla femmina e hanno cure parentali. Quindi c'è poliginia, monogamia, c'è promiscuità. A volte i maschi sono molto vistosi e le femmine molto simili per livrea al maschio, altre sono molto diversi. I predatori preferiscono beccare chi è più vistoso, quindi in realtà maschi molto vistosi che corteggiano sono anche bersaglio dei predatori. Quando invece si trova una situazione di coppie poco sessualmente dimorfiche (stessi colori) abbiamo femmine che con il maschio difendono il territorio. I maschi che si esibiscono con la bocca aperta; valutano la taglia, si sfidano a morsi. A volte le cure parentali vengono effettuate dentro conchiglie. Si tratta di specie dette malacochide (amanti del mollusco). La femmina sta dentro e il maschio difende l'ovatura e la femmina oppure una cavità della roccia dagli intrusi. Più maschi possono associarsi nella difesa del territorio. Caso di studio del libro: dominante e subordinato in una roccia che fanno molti comportamenti agonistici, attacco agli intrusi, di sottomissione (tremolio della coda), possono pulire le uova, il fondo, scavare... tutto questo lo fanno i subordinati, perché il dominante si limita a controllare che nel suo territorio vada tutto bene (figura 1 cap 13). Il tremolio della coda richiede molto tempo e energia quindi questo pesce vuol proprio fare capire all'altro che non prenderà mai il suo posto. Nei pesci ciclidi i maschi subordinati si associano ad una coppia di riproduttori. Perché? Possono sperare di sostituire il maschio e ereditare il territorio e intanto allontanano gli intrusi, puliscono l'area di nidificazione e competono tra loro. Seconda figura Alcock: poligoni con dei pallini, sono i punti in cui è stato osservato il maschio 1 2 3 4 5, poi vedete un segno rosso con scritto nido. Cosa succede, c'è un costo a difendere il territorio e c'è un beneficio che è una life insurance, un beneficio futuro. L'area frequentata in acquario da 5 aiutanti al nido e dalla coppia di riproduttori è mostrata al giorno 1 e 2, ma se al giorno 3 viene rimosso il maschio 1 (e infatti i pallini blu non ci sono più nel poligono) cambia tutto il contesto, c'è un nuovo riassetto perché quello che era un aiutante il 2, che aveva il poligono più ampio e che quindi si dava molto da fare sia contro gli intrusi sia a pulire la cavità, si sta avvicinando al nido e si accoppierà con la femmina. Quindi la femmina avrà probabilmente uova miste del maschio 1 e 2. Non è ottusa l'idea di essere subordinati, si tratta di aspettare il momento buono.

- Femmine che possono riprodursi in maniera sincrona o no. Abbiamo già parlato delle leonesse del pride che si riproducono in maniera sincrona con tutti i vantaggi della nursery e della difesa dei cuccioli quando cambia il gruppo dei maschi. In questo caso l'esempio è quello di un uccello che sta facendo una vera catteria: sta buttando via dal buco dove ha nidificato un uovo di una femmina che lo ha depresso troppo presto (è una specie di condominio con più femmine e 4-5 maschi). I nidi solitari sono più sottoposti al saccheggio molto di più. Le prime uova deposte vengono rimosse dalle altre femmine che non hanno iniziato ancora a deporre. Questo spreco può arrivare a un terzo di questo nido comune in cui c'è un'incubazione e una nursery comune. Alla fine le uova vengono deposte tutte lo stesso giorno. Ne abbiamo già parlato per i leoni, per il cavalluccio marino; serve troppo avere uno sviluppo sincrono della prole, diminuisce le competizioni tra i più giovani e i più grandi, hai comportamenti di cova e di difesa comune. Vantaggio: schiusa sincrona e della cura comune della prole; costo: eliminazione delle prime uova.
- Foraggiamento in gruppo. Meglio mangiare da soli o in gruppo? Se la risorsa è divisibile merita essere in gruppo perché si è meno predati (mark hedgar: se un passero trova molte briciole chiama a raccolta i compagni cinguettando, si chiama convocazione alla tavola. Più occhi vedono meglio). Se c'è un solo pezzo di cibo è più improbabile che lanci il richiamo perché il costo, perdere la risorsa, è maggiore del guadagno, guardare l'area. Questo non è proprio un comportamento sociale, ma più gregario, perché non è che nello stormo sono

imparenti e tu sai il nome degli altri. Es cap 7, corvi imperiali studiati da (...?) che girava per la foresta con una carcassa di pecora morta. Questa carcassa era stata riempita di perline perchè i corvi imperiali hanno l'abitudine di mettere delle borre, fanno uscire dal becco la parte non digeribile della preda, può essere peli di animali ma anche perline. e questa è una maniera di quantificare se veramente avevano mangiato la carcassa. Era un sistema per vedere se esisteva un reclutamento progressivo dal dormitorio alla carcassa. In ascissa ci sono 5 giorni diversi e vedete che gli uccelli che lasciano il dormitorio aumentano da 6 a 25, gli uccelli presso la carcassa non è che vanno a zozzo aumentano anche loro in maniera correlata, aumenta anche il numero delle borre con perline finchè le perline non si esauriscono. Quindi alla fine abbiamo un piccolo calo. Quindi si può dire che esiste un centro di informazione e che se un corvo imperiale torna ben nutrito di pecora morta, si fa seguire e chiama gli altri. Stessa situazione per la cesena. In questo caso è una vita in colonia, la sopravvivenza dei nidiacei è minacciata dal dimensione della colonia, anche qui è meglio parlare di specie gregarie piuttosto che sociali. Qual è il vantaggio? Finchè sono 8, 10, 15 è trovare le risorse (fig 4 cap 10), insetti o larve o frutta e semi, se però la colonia è troppo grande allora c'è un calo di sopravvivenza dei nidiacei. Un altro tipo di linguaggio di comunicazione è quello delle api (figura 22): fanno una danza per reclutare le altre api e per dire che hanno trovato una fonte di nettare. L'ape simula il volo facendo tanti più giri tanto più è lontana la fonte di nettare e fa una specie di scodinzolio che indica la direzione rispetto al sole. Al buio si traspone la direzione in base al sole con quella in base alla gravità, grazie alla vibrazione delle antenne.

Lupi e licaoni cacciano in branco. Anche questo è un vantaggio del gregarismo e della socialità. Fanno chilometri, in media prendono una preda ogni giorno e mezzo, si muovono al trotto in nuclei familiari. La tecnica di caccia è l'inseguimento. Isolano e sfiancano la preda più debole e quindi la accerchiano. Molto diversa la caccia delle leonesse, che vedono in un branco di zebre quella che è meno sincronizzata rispetto alle altre e la attaccano. Fanno un avvicinamento in gruppo ma una sola si lancia all'attacco e il branco delle zebre si scompone. La caccia in gruppo ha successo nel 30% dei casi, la caccia solitaria del leone ha solo il 15% di probabilità di successo. Cacciare in gruppo conviene, anche se ha dei costi. Uno è il gradasso, il maschio. Il maschio con la sua grande criniera è molto vistoso, fa scappare le prede, è più lento, e arriva quando la preda è già stata abbattuta e dopo ci sono le iene.

- Stare in gruppo vuol dire passarsi parassiti e patogeni, ma c'è anche assistenza reciproca, difese chimiche, grooming... La figura 5 fa vedere due nidiacei di rondine americana, sono colonie enormi, più di 1000 nidi. La crescita dei nidiacei è impedita dalle cimici ematofobe. Esperimento dei coniugi Brown: fanno un trattamento e c'è un recupero perchè hanno ucciso le cimici. Vantaggio colonia è il foraggiamento, ma patogeni e parassiti sono un grosso svantaggio. E allora come fa la colonia a difendersi? Con una serie di trucchi. Ad esempio, animali esotermi che producono il calore con la vibrazione delle ali, le api domestiche combattono l'invasione di un fungo scaldano l'alveare con vibrazioni alari. Le termiti combattono l'effetto letale di un fungo unendosi a un altro gruppo di termiti che hanno sviluppato l'immunità e diventa una colonia mista. Qui vedete la termoregolazione dei patogeni nell'apis florea: si assemblano aumentando il calore per combattere il patogeno. Un altro sistema è il grooming, ovvero lo spidocchiarsi, oppure leccate per portare via i parassiti.
- I maschi in gruppo sono più soggetti a subire tradimento dalla compagna ma possono ottenere accoppiamenti extracoppia. E qui c'è il dilemma: vado a nidificare vicino ad altri maschi oppure nidifico in maniera solitaria? C'è l'ombra del EPC (extrapeer copulation). Caso della prunella (passera scopaiola): il maschio sollecita la femmina a espellere lo sperma di un altro maschio. Secondo Morris questo era un esempio di comportamento morigerato; in realtà è un controadattamento all'epc. Nella prunella modularis l'esibizione precopulatoria, la rimozione dello sperma e la frequenza elevate delle copule sono 3 tattiche per aumentare il

successo di questo maschio. Cioè prima di tutto verifica quanto la femmina sbatte le ali e quanto è rossa la sua cloaca, il che vuol dire che è in piena stagione degli amori e forse si è già accoppiata con altro maschio se batte molto le ali. Poi fa questa rimozione dello sperma becchettando, e poi quando ci sono molti maschi intorno e la femmina è farfallona le copule nella stessa stagione riproduttiva salgono da 50 a 250. Questi sono esempi di costi di maschi che nidificano l'uno in prossimità dell'altro con i benefici del gruppo ma anche il costo dei tradimenti. A loro volta questi maschi possono essere anche loro ad accoppiarsi con altre femmine.

- Il gruppo è più visibile e predabile ma anche più difeso. Effetto diluizione: calo di probabilità se si è in molti. C'è anche la posizione nel gruppo, l'allarme, la mutua difesa attiva dei predatori. Vediamo questi meccanismi:
  - primo fattore è la dimensione del gruppo
  - secondo fattore è la vigilanza
  - il terzo è la posizione che un individuo prende nel gruppo, la geometria del gruppo
  - il quarto è la difesa attiva che può essere fatta solo in gruppo

C'è anche lo scudo umano, usare i compagni come scudo. Quindi stare in gruppo per difendersi ha dei costi e dei benefici. Stare accanto a conspecifici conviene sempre. Esempio farfalle: due modi per difendersi: il mimetismo (sembrano foglie) e il grande gruppo. La farfalla monarca fa addirittura delle migrazioni per raggiungere il luogo di svernamento in Messico; qui le farfalle ricoprono completamente gli alberi. La probabilità di essere predati diminuisce drasticamente. Esempio pescigatto della barriera corallina: hanno spine e difese chimiche, sostanze neurotossiche che possono iniettare con le spine. Stanno in gruppo, è difficile catturarne uno e sono un gruppo pericoloso. Un altro vantaggio del gruppo è che, come nelle manguste, hanno un sistema di sentinelle che svolgono un ruolo chiave nella difesa perchè, stando erette, mettono in salvo e proteggono i figli. Sono gruppi con le femmine sono filopatiche, ovvero rimangono nella stessa zona mentre i maschi vanno via. In un gruppo quindi si ha molta probabilità di avere madre, nonna, sorella... il vantaggio indiretto di fare da sentinella è che uno non fa tutto da solo, ci sono delle alternanze, dei turni di guardia e di reciprocità. Anche i piccoli uccelli pulitori sulle schiene delle antilopi servono per dare l'allarme perchè possono vedere prima il predatore che striscia nell'erba. Hamilton con lo studio del gruppo egoista ipotizza la geometria del gruppo. C'è più probabilità di essere predati se non si rispetta la geometria del gruppo e dunque si stona (nei pesci se non stai nella school, corrisponde al pride delle leonesse; sei più visibile). Anche nel caso dei pesci persici abbiamo una mutua difesa e una nidificazione coloniale per difendersi da altri persici più grossi (es persico sole) e vogliono mangiare le uova, dai pescigatto ma anche dalla chiocciola che entrano nelle cavità e mangiano le uova. Il persico sole che è più grande e si sa difendere meglio, nidifica da solo, il persico coloniale nidifica in colonia perchè ha mascelle gracili, prende piccole prede e quindi merita fare gruppo anche se c'è il rischio del cannibalismo. La vita di gruppo ha sempre dei vantaggi e nasconde sempre dei costi. In genere in queste colonie i pesci più grossi occupano il cosiddetto "core", il cuore, la parte centrale della colonia, i più piccoli le posizioni più marginali dove possono strisciare i pescigatto. Di nuovo c'è una geometria del gruppo che può rendere la vita complicata. La geometria del gruppo è stata modernizzata da Hamilton. Anche nel gruppo è il gioco la sopravvivenza del singolo, è un gruppo egoista. Sto in gruppo ma non sono proprio altruista, occupo una certa posizione, uso qualcuno come scudo, segnale di non essere una preda facile (stotting della gazzella). A volte il pericolo sono i conspecifici, come succede nel pride delle leonesse. A volte c'è un caregiving esagerato, per cui molti pinguini tentano di coprire un piccolo e il piccolo non è contento di tante cure.

Video sui mobbing: gruppo di attacco contro un falco. Timbergen ha studiato il fenomeno del mobbing nei gabbiani (cap 6 pag 180-191). Di fronte a una minaccia gli adulti si affollano intorno all'intruso, lo colpiscono con le zampe e defecano. Mob vuol dire folla, to mob vuol dire assalire in gruppo. Mobbing: reazione collettiva diretta verso un predatore da

parte di potenziali prede che con l'assalto di gruppo lo confondono e ne scoraggiano l'attacco. Il mobbing può essere anche individuale ma è molto più frequente quello di gruppo. Esperimento Alcock di Crook (?), allievo di Tinbergen: Crook si mette a depositare 10 uova di gallina in fila a intervalli di 10 metri dall'esterno verso il core, l'interno della colonia. Va a vedere quali sono le più attaccate e la percentuale di predazione, cioè quante volte i gabbiani fanno mobbing. Se gli episodi di mobbing sono più rari all'esterno della colonia, ai confini della colonia diventano più frequenti e sono molto probabili, quasi al 100%, se qualcuno vola nel cuore della colonia. La predazione sulle uova dall'interno all'esterno ha un crollo. Questo è un sistema per dire: non è una mia idea che il mobbing serva a salvare uova e nidiacei, in effetti il mobbing è scatenato dove c'è un bersaglio facile. Qual è il costo del mobbing? La perdita di tempo, di energia, di figli e di uova (i gabbiani hanno l'abitudine di mangiare i piccoli degli altri), rischio di attirare altri predatori con le grida di allarme, rischio di lesioni, di morte per chi sfida magari un falco pellegrino. Il beneficio del mobbing è distrarre il predatore, educare i figli, mettersi in mostra con la partner, imparare a fare il mobbing e le acrobazie. Metodo comparato: tutti i gabbiani fanno il mobbing? Chi nidifica in spiaggia e in colonia pratica il mobbing, i gabbiani rissa tridattila che hanno tre zampe per aggrapparsi alle rocce e che nidificano in scogliera non fanno mobbing perché i nidi sono inaccessibili ai predatori e non fanno neanche quei comportamenti di rimozione dei gusci dai nidi perché tanto nessuno arriva ai nidi. Si possono avere specie strettamente imparentate che prendono traiettorie difensive, pur essendo in gruppo, differenti. Come si chiama questo fenomeno? Evoluzione divergente. Nel testo si teorizza l'origine della nidificazione su scogliera che può essere avvenuta tardi nell'albero della filogenesi, ma soprattutto dice che ci sono comportamenti condivisi se la pressione selettiva è simile e comportamenti divergenti se la pressione selettiva è diversa anche in specie imparentate. Esempio rondini: molte nidificano solitarie e fanno mobbing. In questo caso c'è un'evoluzione convergente: hanno antenati diversi ma stesso comportamento. Esempio dello scoiattolo di terra (citelli): praticano il mobbing come difesa collettiva contro i serpenti a sonagli. Per esempio alzano la sabbia e gli impediscono l'accesso alle buche nel terreno dove si trovano i loro piccoli. Sono stati fatti esperimenti di playback con altoparlanti per simulare il sibilo di un serpente a sonagli più grossi e pericolosi e sibilo di altri meno pericolosi: i citelli riconoscono il playback di un sonaglio temibile. Molto è frutto anche dell'apprendimento: in regioni dove non ci sono serpenti velenosi, i citelli non rispondono al playback di un sonaglio pericoloso. Esempio scimmie urlatrici: fanno un mobbing acustico, stanno in gruppo e allontanano un predatore con grida forti.

Mobbing: conflitto tra aggressività e paura, alternanza tra avvicinamento e allontanamento, di attività e di distrazione e segnali di avvertimento. Somiglianza tra il mobbing animale e quello sul luogo di lavoro:

- è un assalto di gruppo in entrambi i casi
- è tra eterospecifici tra gli animali, ma a volte tra gruppi di primati e uccelli si può sentire come minaccioso un conspecifico che allora viene fatto oggetto di mobbing
- è in difesa della prole ma anche di una risorsa sul luogo di lavoro (es postazione)
- viene fatto da maschi e femmine
- viene accompagnato da richiami che servono a reclutare altri individui

Gruppo egoista dei pinguini adelia: i pinguini entrano in acqua quando la foca leoparda è impegnata a mangiare.

Stotting: altro paradosso darwiniano. Altro modo di difendersi che riguarda animali che stanno in gruppo come le gazzelle. Abbiamo savane con erba alta, ma anche se l'erba è bassa abbiamo che una gazzella che vede un leopardo vicino (cap 6 pag 202-204) invece che allontanarsi inizia a zompare verso l'alto. Questo le provoca una perdita di energia e nessun allontanamento. Perché lo

fa? È un salto poco economico, sono salti di 2 metri sul livello dell'erba. Lo potrebbero fare per vedere meglio ma in realtà lo fanno anche dove l'erba è bassa. Allora qual è il significato dello stotting? È convincere gli altri che non sei una preda facile, come il significato del mobbing è convincere il predatore che la colonia è ben difesa.



Lezione 11 Beani 14/10/2016

### IL COMPORTAMENTO DI AIUTO

Nella scorsa lezione abbiamo parlato dell'argomento che troviamo al cap. 13 dell'Alcock: evoluzione del comportamento sociale (ci fermiamo a pag 488). Nell'ultima lezione abbiamo analizzato l'inizio del capitolo costi e benefici della vita sociale con incursioni del cap. 6 (mobbing, stotting ecc) e incursioni del cap. 7 : dove ha parlato del linguaggio delle api (può metterlo nelle domande brevi e dobbiamo parlare di linguaggio simbolico che segnala direzione e distanza ed è stato descritto da Von Frish e se avete capito come legate la distanza al ritmo e la direzione all'angolo rispetto alla gravità). In particolare nella scorsa lezione abbiamo parlato di pesci ciclidi, di perché i subordinati posso aiutare la coppia nidificante cioè dei costi e benefici della vita in comune. Nel nido in comune del picchio delle ghiande chi depone troppo presto l'uovo si vede l'uovo catapultato fuori e questo è sicuramente il costo, ma il vantaggio è la sincronia della schiusa. Quando abbiamo parlato di ricerca di risorse in gruppo il caso di studio della cesena ci fa vedere che la ricerca in gruppo è vantaggiosa quando la colonia non è troppo espansa sennò diventa problematico trovare cibo per tutti. Abbiamo parlato di sviluppo ritardato dei nidiacei delle rondini rupestri che vivono in strette colonie e i nidi sono un bersaglio per patogeni e parassiti, particolarmente le cimici ematofaghe che gli fanno crescere poco il pulcino di sinistra che ha la stessa età del pulcino di destra, la diluizione del branco ci ha portato a ricordare leonesse all'attacco di mandrie e lupi all'attacco di branchi, la nidificazione comune dei pesci persico ci ricorda quante maniere diverse ci sono di fare il nido può essere una cunetta nella sabbia che però deve essere difesa strenuamente dai predatori.

Tutto questo è riassunto molto bene nella tabella 13.1

Nella tabella capiamo perché siamo partiti dalla domanda: è più diffusa la vita sociale o la vita solitaria? Noi cadiamo sempre nel trabocchetto e diciamo vita sociale, ma in realtà da questa tabella di costi e benefici viene fuori che anche il singolo ha il suo vantaggio, perché per ognuno dei vantaggi offerti dalla socialità c'è comunque uno svantaggio (spreco di energia, successo riproduttivo ridotto, malattia, competizione per le risorse, possibilità di essere individuati da un predatore più facilmente). La vita sociale, quindi, è un equilibrio particolare; nei fenomeni di mobbing e stotting bisogna chiedersi ma lo fanno per il gruppo o per sé? C'è una forma sottile di egoismo nel mio altruismo: per esempio nello stotting segnalo agli altri che c'è un predatore vicino però allo stesso tempo segnalo ad un predatore che sono così fit che mi permetto di saltellargli davanti.

Il comportamento di aiuto di un conspecifico è un paradosso darwiniano?  
Quanto c'è davvero di aiuto e quanto c'è di beneficio nei comportamenti di aiuto?

**Paradosso darwiniano:** comportamento che apparentemente può non avere vantaggi, si tratta di come costi e benefici si compensano l'uno con l'altro (sia il costo sia il beneficio è alto)

Andiamo ad analizzare perché è evoluto e perché è trasversale in tanti gruppi il comportamento di aiuto e in particolare si parla di categorie diverse:

15. MUTUALISMO: ci dice che c'è uno scambio simmetrico di vantaggi
16. RECIPROCITA': io faccio questo a te oggi, tu fai quello a me domani
17. ALTRUISMO: tu stai dando aiuto per un fine che non è immediatamente tangibile

Fig13.8

Gli aiutanti possono andare in 4 direzioni:

18. Mutualismo: guadagno condiviso di fitness diretta
19. Reciprocità:
20. Altruismo facoltativo
21. Altruismo obbligato

### MUTUALISMO

Un esempio lo abbiamo visto nella caccia di un gruppo di leonesse, la cattura di una preda è qualcosa

che ricade a beneficio della leonessa che ha cacciato ma anche a benefici del gruppo.

**MUTUALISMO:** aiutare un individuo implica un immediato vantaggio per chi compie e per chi riceve l'azione

ESEMPI: tanti mutualismi nel mondo animale

**I pesci persico** allontanano i predatori dai loro nidi e da quello dei vicini

Negli entelli le femmine si coalizzano contro il maschio infanticida quindi lavorano per il loro piccolo, ma anche per la prole degli altri e scacciano dal gruppo un alpha che non piace perché troppo aggressivo. Quando vediamo i maschi di leone che tentano di prendere il controllo del pride (pride=gruppo dei leoni, school=branco dei pesci) quando i maschi sono fratelli, o sono venuti via dal gruppo originario da adulti, e quindi ci sono solo leonesse o vecchi esemplari di maschi dominati, a volte uno solo, si spostano in gruppo e per il controllo delle femmine si coalizzano.

La leonessa che spinge lo gnú verso l'imboscata sta lavorando per se e per gli altri perché il pasto verrà diviso.

La caccia solitaria può essere effettuata ma ha una percentuale di successo del 15% (tasso di insuccesso 85%), la caccia in gruppo è faticosa ma il successo è del 30% (insuccesso 70%)

**Le iene:** c'è un gruppo sociale matriarcale la preda è cacciata con la tecnica dello sfinimento, sono molto aggressive, consumano interamente la preda e un pasto può equivalere ad un terzo del loro peso.

Le iene femmine hanno il clitoride trasformato in uno pseudo pene che è un segnale per abbassare l'aggressività e sfrutta il mimetismo sessuale perché ci sono delle pseudo copule tra le femmine per il rango più alto e sicuramente è correlato di un alto livello di androgeni in entrambi i sessi per cui già in feti in formazione sta in un background ormonale complesso fatto di estrogeni e androgeni.

Mainardi parla della iena in un suo libro (non in materia di esame) e racconta della iena spazzina e cacciatrice; le iene difendono il territorio di caccia, dividono la preda e quando la femmina alpha è stata predata da due leonesse i suoi cuccioli erano in una tana collettiva

benefici: cure parentali condivise, divisione della preda e difesa del territorio

**Gli uccelli pulitori** fanno un sacco di lavoro perché si nutrono di pulci e pidocchi, ma nello stesso tempo danno l'allarme: se una gazzella è in allerta anche gli uccelli pulitori stanno in allerta e spiccano il volo

**Gli anemoni** hanno tentacoli coperti da cellule urticanti e sviluppano una simbiosi con il **pesci pagliaccio** perché quest'ultimo a sua volta ha sviluppato sulla superficie sostanze che lo fanno riconoscere all'anemone come self quindi può vivere nell'anemone. Si può parlare di **SIMBIOSI MUTUALISTICA** perché il pesce pagliaccio ci depono le uova infatti l'anemone è un posto molto protetto e funge da esca per i predatori ma allo stesso tempo il pesce pulisce l'anemone quindi c'è un vantaggio reciproco.

**Gambero pulitore** esempio di mutualismo e commensalismo: si tratta di un vantaggio reciproco uno mangia l'altro è bello e pulito.

Il **paguro** è ospite in una conchiglia che a sua volta è base per un anemone sessile

Foresi: l'anemone si è piantato sulla conchiglia trasportata dal paguro ha molte più occasioni per nutrirsi il paguro sollecita l'attinia (anemone) a spostarsi quando cambia la conchiglia, l'attinia secerne una sostanza che imprigiona l'ospite nella vecchia conchiglia c'è una specie di regina rossa però quando la conchiglia diventa davvero piccola il paguro esce ma sollecita l'attinia a seguirlo.

Un altro caso di studio che ci presenta il nostro libro riguarda un uccello di nome **Papa Lazuli**, il maschio molto bello ha una bella testa blu mentre gli immaturi o un certo fenotipo ritardatario sono molto più marrone.

Noi vediamo un grafico di accoppiate e di non accoppiate: le accoppiate sono specialmente i maschi azzurri e i bruni mentre gli intermedi non riescono a fare coppia. Nel primo anno di età i maschi più azzurri, dominanti, attaccano i maschi più colorati o di colore intermedio, ma tollerano invece quelli più bruttini perché essendo i più belli riescono ad accoppiarsi anche con le loro femmine e alla fine avranno dei figli allevati da loro e dei figli dal maschio bruno. Il vantaggio del maschio azzurro è riempire i territori vicini con maschi poco appariscenti mentre il vantaggio dei maschi bruni è che scelgono territori di alta qualità e naturalmente pagano però un costo, molti figli che tirano su non sono i loro. Gli intermedi invece aspettano un anno, quando diventeranno belli blu acquisteranno un territorio di buona qualità, si accoppieranno facilmente e tollereranno i maschi bruni. Quindi ci sono dei sottili equilibri.

Un altro esempio è il **malachino dalla coda lunga**, i maschi lavorano in coppia per attirare la femmina, il motivo per cui si esibiscono in coppia, anche se poi è l'alpha che feconda la femmina, è che se il maschio dominante scompare subentra il beta e si associa con un subordinato più giovane che gli farà da spalla: il tornaconto è posticipato.

**Tacchini:** la parata di due fratelli di tacchino viene amplificata, il successo è asimmetrico, solo il dominante si accoppia ma la fitness indiretta è alta perché se il fratello dominante feconda la femmina io avrò il 50% di geni in comune con mio fratello (in media).

**Uccelli del paradiso:** l'esibizione viene amplificata ma il costo è la competizione per il partner fra i rivali (LEK)

Albero pieno di lucciole (possono essere sia femmine che maschi) i maschi lampeggiano in maniera sincrona per attirare le femmine

Anche nel mare ci sono forme di mutualismo e di corteggiamento in gruppo come nelle megattere, la femmina se vuole respingere i maschi che la corteggiano si mette a pancia in su e in questa maniera i maschi non possono fecondarla.

#### MUTUALISMO:

Strategia di caccia in difesa di una risorsa

Mutualismo interspecifico

Aggregazione di maschi nella stagione degli amori per esibirsi o fare un arasment

### RECIPROCIITA'

RECIPROCIITÀ: guadagno di fitness diretta ma ritardata, io ti aiuto oggi tu mi aiuterai domani, è un'azione in funzione di una ricompensa dislocata nel tempo

Scambio di sangue tra pipistrelli

Crooning (chiacchiericcio) nei cercopitechi : pulizia contro i parassiti e nel mentre fanno "conversazione"

Reciprocità in coppie di tamarino edipo

**Esperimento di Marc Hauser (Alcock):** uno dei due **tamarini edipo** deve con un manubrio avvicinare al vicino di gabbia una nocciolina usando un manubrio oppure può non farlo e mangiarsi la nocciolina. Si sono degli istogrammi dove si vedono la frequenza di trascinarsi del cibo per ogni esperimento e ci sono compagni collaborativi e non; si ripete l'esperimento, c'è un po' di oscillazione però se il compagno è collaborativo la frequenza di trascinarsi del cibo al compagno è maggiore tra il 30 e il 50 % delle volte.

Marc Hauser ha condizionato alcuni soggetti a offrire sempre il cibo al compagno (li ha ricompensati per il gesto collaborativo) altri sono stati condizionati a non offrire il cibo e in una serie di 24 esperimenti, con la possibilità di manovrare a turno la sbarra, passando la sbarra dalla gabbia di destra a quella di sinistra e viceversa l'attore aveva dato il cibo al compagno collaborativo dal 30 al 50 % delle volte e al compagno non collaborativo dal 3 al 5 % delle volte

Difesa del gruppo attraverso la vigilanza:

un solitario fa da sentinella e sicuramente avvantaggia il gruppo ma anche questo è un caso di reciprocità perché lui si aspetta che qualcun altro faccia la guardia mentre lui si riposa. L'ipotesi della reciprocità funziona se il costo è sopportabile, su 100 ore di guardia ci sono il 2% di probabilità che proprio la sentinella venga uccisa dal predatore e un altro farà da guardia per 100 volte. Questo mondo delle manguste africane è stato un po' criticato perché è stato visto che le sentinelle fanno un decision making e scelgono di fare la guardia in prossimità di un rifugio quindi il rischio per la sentinella è ridotto, inoltre la rotazione fra le sentinelle non è così regolare, qualcuno fa da sentinella più di altri e inoltre il rapace potrebbe orientarsi non su chi fa la guardia ma sugli animali in fuga. Viene attuata la stessa sequenza di guardia anche da individui solitari e quando si sorveglia delle risorse messe dall'etologo si vede che l'altruismo spiegato come esempio di reciprocità viene da alcuni spiegato come un esempio di sicurezza personale cioè egoismo vestito da altruismo. Sono ipotesi aperte in alcuni contesti è altruismo in altri contesti è egoismo pseudo altruista.

### **Pipistrelli:**

molti si nutrono di insetti ma altri si nutrono del sangue (pipistrelli messicani). I pipistrelli messicani si addensano nelle grotte e riescono a riconoscersi e a nutrire il piccolo dell'altro se è assente (nursery comune). I pipistrelli messicani devono fare un pasto di sangue al giorno, il pipistrello che ha succhiato molto sangue può offrire un surplus ad un compagno di posatoio. Il costo è limitato e il beneficio è che un'altra volta sarà il compagno a donargli il sangue. Si tratta di stabilire relazioni vantaggiose per entrambi e che si basa su un gioco di ruolo.

### **Teoria classica dei giochi: dilemma del prigioniero**

Ci sono due malfattori A e B che vengono catturati, ci sono molti sistemi per uscirne

22. L'individuo A collabora con B e tutti e due confessano: 1 anno di prigione

23. L'individuo A tradisce: B è incastrato, A non ha la pena

24. L'individuo A tradisce e l'individuo B collabora: A ha la pena massima

Quindi merita collaborare se l'altro collabora, il dilemma del prigioniero è questo ad A conviene tradire se l'interazione è unica, conviene collaborare se c'è una relazione stabile con l'altro, proprio come la relazione stabile fra i pipistrelli vampiro.

Cosa si intende per teoria dei giochi? (domanda breve)

È un approccio evoluzionistico interessante per lo studio del comportamento, non esiste la strategia migliore, esiste la strategia migliore in quel contesto, tutto dipende da come si comporta l'altro membro del gruppo.

Axelrod in collaborazione con Hamilton organizza una competizione fra vari studiosi sul dilemma del prigioniero e la risposta al dilemma è stato:

25. Se l'incontro è unico merita tradire

26. Se gli incontri sono ripetuti merita cooperare e poi copiare la mossa dell'altro

La risposta che è venuta fuori è TIT FOR TAT = pan per focaccia, si tradisce per ritorsione

Quindi Opkins del gene egoista afferma che essere buoni merita in un gruppo stabile se incontri un individuo solo una volta meglio non fidarsi.

Immagine del pipistrello che succhia il sangue da una zampa: l'esempio del nostro testo è un gioco TIT FOR TAT

cioè un punteggio +50 se ricevi un pasto di sangue gratis da un compagno dalla bocca ma se te fai un

rigurgito paghi -25; se gli individui si incontrano una sola volta conviene tradire, non dare il sangue ma accettarlo dall'altro. Se un altruista incontra un altruista il guadagno è di entrambi, ma se un egoista incontra un altruista il guadagno è solo dell'egoista. Se il gruppo nella grotta è stabile la strategia vincente è TIT FOR TAT al primo incontro si coopera poi ci si comporta come l'altro, infatti chi tradisce non riceve più nulla, ma se torna a cooperare viene reintegrato nel gruppo.

## ALTRUISMO FACOLTATIVO

Cos'è l'altruismo facoltativo?

**ALTRUISMO FACOLTATIVO:** perdita temporanea di fitness diretta con potenziale guadagno di fitness indiretta seguito dalla riproduzione personale

**Ghiandaia di macchia della Florida:** cioè io non mi riproduco quest'anno, ma l'anno prossimo e intanto aiuto i miei genitori ad allevare i miei fratelli, faccio esperienza di cure parentali e erederò il territorio quindi ho nell'immediato una perdita però un guadagno di fitness indiretta perché acquisto successivamente un vantaggio

**Formula di Hamilton della skin selection:** selezione di parentela

Fitness diretta =  $(N1xr) + (N2xr)$

Fitness indiretta =  $(N3xr)$

Fitness complessiva

L'altruismo è la perdita in fitness dell'individuo che compie l'atto altruista: paradosso darwiniano

Se un ricevente è strettamente imparentato ( $r$  = coefficiente di parentela) l'altruismo è spiegato ed è uno pseudo altruismo.

Tabella nell'Alcock

Mettiamo che l'individuo M1 sopravvive senza cure parentali

L'individuo M2 invece sopravvive grazie alle cure parentali (genitori)

L'individuo M3 sopravvive grazie all'aiuto ricevuto dai propri parenti

Quindi abbiamo esempi di fitness diretta, in cui l'animale ha riprodotto un cucciolo cresciuto con o senza cure parentali, e la loro fitness dipende dal grado di parentela e se siete padre o madre il grado di parentela è il 50%

La fitness indiretta invece è aiuto un parente che non è un mio diretto discendente e allora  $r$  diventa molto importante.

**Skin selection** significa favorisco un parente non aiuto a caso un individuo

Esempio: le **femmine di citello di Belding** (simile alla marmotta) hanno probabilità doppia dei maschi di dare l'allarme all'avvicinarsi del predatore. Altruismo facoltativo: lo fanno perché c'è una maniera diversa di disperdersi dei maschi e delle femmine che inizia già al secondo mese e le femmine (diagramma verde) tendono a rimanere vicino alle tane mentre i maschi tendono a spostarsi. Le femmine sono filopatriche (amano la patria) si stabiliscono 50 m dalla tana dove sono nate perché ricevono assistenza dai parenti (madre, sorelle ecc) e vengono difese dai predatori o da femmine rivali che vorrebbero occupare la loro tana e inoltre si evita l'imprinting un incrocio con parenti troppo stretti. I maschi si allontanano a 200-300 m.

Questo è un esperimento che serve per parlare del senso della famiglia che dipende anche dall'odore, nel cap 3 si vede come i citelli di Belding hanno una sorta di imprinting olfattivo. I citelli hanno delle speciali ghiandole con cui marcano sia il loro corpo che il terreno e la tana; l'esperimento consiste nel far nascere scoiattolini in laboratorio, si separano dai genitori presto, allo svezzamento, e gli si mettono dei cubi di plastica che hanno l'odore dello scoiattolino stesso e il tempo medio nell'annusarli cade drasticamente alla terza prova (non sono interessanti), invece se mettiamo cubi di plastica che hanno

l'odore dei parenti e altri con l'odore di un non parente vengono ispezionati più a lungo quelli con l'odore di un non parente.

Nel grafico troviamo la percentuale di parentela (es: 50, 25). C'è un imprinting olfattivo che è stato memorizzato alla nascita per cui anche se vengono allevati separatamente dalla colonia c'è un riconoscimento della parentela. Esperimento cap 3: sempre nel citello di Belding vengono scambiati i cuccioli che quindi vengono allevati fuori dalla famiglia, ma da adulti si fanno incontrare due femmine o due maschi o un maschio e una femmina, quindi di ritrovano coppie di fratelli e coppie di non fratelli e se sono parenti l'incontro è meno aggressivo. Le femmine hanno una memoria migliore, esse vivono nel sistema femminile del citello filopatrino, riconoscono le altre femmine e sono molto meno aggressive, i maschi con un fratello è meno aggressivo invece maschio e femmina sono aggressivi fra loro. Quindi le femmine riconoscono meglio l'odore della famiglia.

Ritornando al cap 13 capiamo che questi gridi di allarme sono un altruismo nel senso che la femmina da l'allarme non perché è più buona dei maschi ma perché vivono vicino alle proprie figlie e vicino a parenti non discendenti e dare l'allarme significa evitare che un predatore faccia scempio della colonia quindi questo è un guadagno sia di fitness diretta (i propri figli) ma anche di fitness indiretta (parenti non discendenti, ma strettamente legati): segnale sicuramente costoso, per il citello che da l'allarme c'è una probabilità doppia di essere ucciso rispetto a chi non emette l'allarme, ma c'è anche il vantaggio.

3 esempi di altruismo facoltativo:

**Ghiandaia** (sono corvidi intelligentissimi) vivono anche in 3 o 4 vicini fra loro e una da l'allarme, un'altra aiuta ad allevare i pulcini e a difendere il nido, nella ghiandaia messicana e in quella della florida gli aiutanti al nido sono sia maschi che femmine perché in questo modo c'è un guadagno di fitness indiretta. C'è la misurazione di ormoni oltre agli estrogeni e agli androgeni anche di prolattina durante la fase riproduttiva e la cosa interessante è che intorno alla schiusa dei pulcini, già alla deposizione delle uova, il livello di prolattina sia le femmine sia i maschi hanno la prolattina alta poi cala al volo dei pulcini. La prolattina è alta perché anche senza distinguere maschi e femmine nel riquadro, dove non si prende in considerazione la coppia riproduttrice, ma gli aiutanti al nido, si vede che tutti i sub-adulti del gruppo hanno questo picco come se fossero loro in prima persona ad allattare i pulcini e si preparano alla crescita ormonale prima della schiusa delle uova sia nei riproduttori sia negli aiutanti al nido. la causa ultima è adattativa, fitness diretta e indiretta, alcuni aiutanti al nido ereditano il territorio e a volte è un fattore critico trovare un buon territorio quindi meglio rimanere dove i parenti hanno cresciuto i cuccioli. Naturalmente c'è una fitness indiretta, i genitori con gli aiutanti, in media 1.7 (da 0 a 3), allevano mediamente più pulcini, da 1.03 a 2.06. Il numero dei pulcini non dipende da altri fattori, tipo la qualità del territorio, perché l'estrazione di alcuni aiutanti (istogramma in rosso) a far calare in un esperimento a lungo termine condotto in 2 stagioni riproduttive ('87 e '88 e poi facendo il totale nei due anni) si vede la clamorosa differenza: i controlli avevano aiutanti, gli sperimentali aveva una rimozione degli aiutanti e il numero medio dei pulcini da 2 è crollato drasticamente a 0,5, quindi gli aiutanti servono veramente.

Aiutanti al nido, può avere anche elementi un pochino egoisti, cioè faccio da caregiver a mia sorella per imparare a tirar su i pulcini, perché ho una ricompensa e perché è mia sorella.

**Martin pescatore dalla cresta:** (si ciba di altri pesci) alcuni aiutano nelle cure parentali i genitori e questo significa essere aiutanti primari, altri aiutano coppie non imparentate che significa fare da babysitter al vicino, aiuto ugualmente nelle cure parentali ho una ricompensa, imparo lo stesso ma non sto allevando piccoli imparentati, oppure si può essere ritardatari cioè saltano una stagione riproduttiva per riprodursi l'anno successivo.

Se guardiamo i pesci pescati per la nidiata vediamo che i genitori, maschio e femmina, si danno un sacco da fare in termini di kcal, il maschio più della femmina, però l'aiutante primario si impegna addirittura quanto il genitore maschio e l'aiutante secondario che aiuta la coppia non imparentata se la cava con molto meno; tutto questo ha un costo perché solo il 54% degli aiutanti primari sopravvive per la stagione successiva perché hanno pescato un sacco per sfamare i cuccioli, due su tre però trovano una compagna, gli aiutanti secondari e i ritardatari invece hanno il 74% di probabilità di sopravvivenza.

Però i secondari, rispetto ai ritardatari, hanno dei vantaggi cioè che un terzo dei secondari farà coppia con la femmina riproduttrice in caso che il primo maschio muoia. Apparentemente gli aiutanti secondari attuano una strategia più efficiente perché sopravvivono di più rispetto ai primari, posso fare coppia con la femmina che hanno aiutato e alla fine hanno una fitness indiretta doppia rispetto agli aiutanti primari. Gli aiutanti primari però oltre che alla fitness indiretta, hanno una fitness indiretta, infatti già al primo anno se allevano fratelli e sorelle è stato calcolato che hanno un guadagno di 1,8 e poi l'anno dopo si riprodurranno in proprio.

È la legge di Hamilton che spiega questo altruismo esagerato dell'aiutante primario.

Merita fare gli aiutanti, lo fanno entrambi i sessi, aumento della fitness indiretta

(non ho capito come si chiama l'animale però penso ci sia una foto sul libro) Gli aiutanti al nido, figli della nidata, precedente hanno aiutato a fare la tana quindi il costo è notevole.

**Gruccione fronte bianca:** ha molte possibili opzioni fig. 22 può avere una fitness diretta e accoppiarsi con un maschio dominante, se il partner sono giovani allora merita per la femmina lasciare un uovo in un nido altrui, altrimenti può rinunciare e fare il ritardatario.

Fitness indiretta: la femmina rimane con i genitori non abbandona il nido natale e a questo punto può essere aiutante al nido dei genitori biologici, oppure fare una strategia di attesa, aiuta altri, depone le uova nel nido altrui oppure semplicemente aspetta.

Questo è stato studiato anche nel comportamento altrui per esempio la balia che vantaggio ha ad allevare i figli altrui? Ha più latte anche per suo figlio, ha più risorse perché viene pagata

Evidentemente esistono delle maniere per aiutare anche i non parenti che hanno un vantaggio su chi fa il gesto altruista.

## Sbobinatura Beani del 17/10/2016 LEZIONE 12

Lezione sul comportamento sociale in particolare sulla trappola della mutualità. La sessualità ritorna ad affacciarsi perché molti comportamenti mutualistici riguardano il contesto ambientale ma molti anche il contesto sessuale. Quando i Papalazuli nidificano in contigui, i belli accettano i bruni ma non in maschi in maturazione, la logica è quello di un successo riproduttivo vantaggioso per gli uni e per gli altri. Quando i manachini fanno gli acrobati su un ramo, ugualmente siamo di nuovo all'interno di un problema di sessualità.

I grossi temi di questo corso sono:

27. La socialità: che può portare a questi gruppi dove avviene l'infanticidio oppure invece avviene l'altruismo
28. La sessualità
29. Mutualismo interspecifico: esempio del pesce pagliaccio e dell'anemone

Si parla di mutualismo quando lo scambio è reciproco.

Si parla di reciprocità quando lo scambio è differito nel tempo: può essere il bruming, il dilemma del prigioniero, il turno di guardia, il terribile pipistrello vampiro con il suo pasto di sangue. Tutti questi sono casi di reciprocità e ultima parte dell'ultima lezione è stata dedicata all'altruismo facoltativo quando cioè bisogna calcolare, c'è un decision making, "mi merita la fitness diretta oppure ritardare a riprodurmi e aiutare gli strettamente imparentati a riprodursi?". Sui dilemmi sull'allarme del citello di Werming (?) oppure dell'aiuto al nido della ghiandaia del Martin pescatore (capitolo 13).

Il paradosso dell'essere altruisti è argomento di questa lezione in cui ci occuperemo di EUSOCIALITÀ nel mondo degli insetti, grazie ai quali si può capire veramente cosa vuol dire essere sociali.

Tabella dell'Alcock: dove ci sono cure parentali c'è una selezione di parentela chiamata Skin Selection di Hamilton. il contributo genico alle generazioni successive attraverso la fitness diretta e indiretta, le quali insieme danno origine alla fitness complessiva, in molti casi, anche se ancora è un argomento discutibile, spiega l'altruismo soprattutto verso non-parenti.

Abbiamo visto la Ghiandaia della Florida fare l'aiutante al nido tanto maschi quanto femmine che hanno un aumento della prolattina per la difficoltà di crearsi un territorio, abbiamo visto gli stessi fenomeni nel Martin pescatore dalla cresta in cui però c'è anche l'opzione di aiutare i non-parenti, abbiamo visto come è più complessa la scelta della femmina del Gruccione Frontebianca che a seconda di che partner si trova, sceglie se accoppiarsi, se ritardare l'accoppiamento, se lasciare l'uovo in un nido dei genitori, se lasciarlo in un nido non parentato. Tutto ciò si chiama ECOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE, la eco-ecologia, il comportamento visto nel contesto.

Oggi ci occupiamo dell'argomento del cap 13 ALTRUISMO OBBLIGATO: perdita permanente di fitness diretta con potenziale guadagno di fitness indiretta da calcolare.

Ritorniamo nel mondo delle Api e dell'enigma dell'ape operaia che foraggia per la colonia.

Immagine che mostra dai fenotipi come sono le caste negli insetti eusociali: composto da eu che è il prefisso che vuol dire veramente, buono; quindi eusociale vuol dire massimamente sociale.

Nei gruppi eusociali c'è una determinazione castale veramente decisa, nelle api c'è il maschio "fannullone" e la regina che ha il ventre molto allungato perché è la fabbrica delle uova, l'operaia è decisamente più piccola.

Vi ho già parlato di api quando ci siamo soffermati sulla meraviglia dell'esprimere col danzare dove è la risorsa di cibo, danzare sul favo verticale dell'alveare e riuscire a dire in che direzione volare e per quanto tempo volare. Abbiamo parlato anche delle api depresse che erano state messe nel vorticolatore come se un procione avesse afferrato l'arnia e degli studiosi che facevano delle previsioni pessimistiche su cosa avrebbero trovato nell'arnia.

Ci occupiamo delle pag 489-509, cioè delle parti del comportamento sociale, operazione tra conspecifici che crea gruppi stabili che si chiamano società.

Cosa succede in questi gruppi? Cure parentali comuni che coinvolgono più generazioni, come

abbiamo visto nelle ghiandaie, anche qui le figlie della regina aiutano a tirare sù le altre sorelle. E ad un certo punto anche i maschi lo fanno. Questo fino all'evoluzione delle caste.

Con eusocialità si arriva a un mondo ben organizzato in cui i riproduttori sono ben differenziati dalle caste operaie, e le caste operaie sono sterili: hanno gli ovari rattrappiti e non possono fisiologicamente deporre le uova. Questo lo vedremo anche in rari mammiferi come le talpe nude. Cosa sono gli insetti sociali? È ormai da 50 anni che si lavora su quello che era uno dei quesiti di Darwin: perché esiste l'operaia sterile? Per Wilson (1975 scrive "sociobiologia: una nuova sintesi") essere un insetto sociale significa cooperare nella cura della prole. Quindi avere delle aiutanti al nido che non si riproducono ma aiutano a riprodursi. Non hanno opzione a, b o c come la femmina del Gruccione Frontebianca. Le api operaie non diffonderanno mai la loro ricetta genica perché sono sterili o momentaneamente sterili.

Parole chiavi: Cooperazione, aiutanti al nido e divisione del lavoro.

C'è una divisione organizzata del lavoro tra i membri della colonia sia in un grande nido (come vespe cartonaie o calabroni), sia nell'alveare dell'Apis Mellifera, sia in una galla, un microambiente di risorse, sia nel tunnel scavato dalle termiti nel terreno. Qualsiasi sia la colonia c'è una divisione del lavoro tra i membri della colonia che possono presentare fenotipi più o meno distinti a seconda della casta (cosa che nel mondo umano troviamo solo in alcune etnie perché la nostra socialità è qualcosa di molto più flessibile).

Qual è il trucco degli insetti sociali? È l'APLODIPLOIDIA cioè l'argomento usato per spiegare il comportamento delle api operaie che si sfiancano di lavoro senza riprodursi.

L'addome di una regina è composto da due grappoli che sono gli ovari e poi ci sono le ghiandole accessorie, la spermateca dove conservare lo sperma e poi la vagina da cui escano le uova.

La spermateca è caratterizzata da un meccanismo di apertura/chiusura, quindi si può far uscire un uovo senza farlo venire a contatto con i gameti. È una forma di partenogenesi facoltativa da cui può venir fuori un uovo non fecondato che crea un maschio aploide, oppure posso aprire la spermateca, far uscire uno spermatozoo e allora avrò la femmina diploide.

Aplodiploidia vuol dire che nella prole avrò i maschi aploidi e le femmine diploidi.

Questo meccanismo fa la differenza nella matematica di quanti geni condividi. Infatti, se la femmina si accoppia con un solo maschio (caso più semplice) il quale è aploide e ha degli spermi tutti uguali, tutte le figlie partano da un 50% in comune che è la parte dello spermatozoo. Poi c'è la variante perché la regina può fare ogni volta un uovo con un maschio diverso. Da questa combinazione succede che una ape operaia è imparentata con la sorella per la metà arancione, che rappresenta lo sperma, e per un quarto che riguarda l'uovo. L'ape operaia cioè è imparanteta del 75% con le altre sorelle. Questo è lo schema base per l'esempio di accoppiamento della regina con un solo maschio.

C'è così una "super sorellanza" fortissima per cui sei più parente di tua sorella che di tuo figlio con cui condividi il 50% dei geni. Il trucco degli insetti sociali è questo.

Ci sono adattamenti del fenotipo: se sei nato per lavorare per le tue sorelle, operaia diploide, hai dei cestelli per la raccolta del polline sull'ultimo paio di zampe che non hai sei stata nutrita di pappa reale e sei destinata a diventare regina.

Slide: regina circondata da operaie in quanto c'è una sostanza della regina che attira le operaie. Poi ci sono delle operaie che si stanno occupando delle celle esagonali: perché sono esagonali le celle? Perché è una maniera parsimoniosa di utilizzare il materiale perché sennò non si potrebbero avere delle pareti così sottili.

Ape guerriera o guardiana che sta attenta che non arrivi un calabrone a rubare il miele.

Ci sono tanti ruoli: pulitrice della cella, nutrice, ceraiola (costruttrice di celle), magazziniera, guardiana, foraggiatrice (con i cestelli per il polline sulla terza zampa).

Cap 3 dell'Alcock figura 3 fa vedere come ci sia un'alternanza di ruoli che segue l'età dell'ape dai 5 ai 25 giorni. Nella prima parte le api si occupano di pulire di celle, poi passano all'alimentazione delle larve chiamate bacocchi perché hanno delle mandibole, alimentazione delle compagne, preparazione del polline in palle da poter riutilizzare per la pappa reale, poi si foraggia cioè si esce dall'alveare quando si ha circa 3 settimane.

L'espressione genica cambia tra giovani nutrici e bottinatrici per quanto di esprime il dna e si accompagna a livelli più alti dell'ormone giovanile nelle bottinatrici. È chiaro che tutto dipende dalle complesse interazioni geni-ambiente. Esperimento spiegato nell'Alcock in cui si aggiungono sperimentalmente delle api all'alveare e il numero di bottinatrici a seconda che siano delle api che bottinano, le giovani api residenti stanno nell'alveare ma se ci sono altre bottinatrici già a 10 giorni escano, quindi c'è un po' di flessibilità e interazione geni-ambiente per cui tu sei predisposto a seguire il tuo orologio biologico ma ci sono delle varianti che possono portare a transizioni precoci che portano a uscire prima dell'alveare.

Figura del morso di un'ape che lascia attaccato al braccio non solo il pungiglione, fatto ad ancora, ma anche un pezzo di intestino per cui morirà: procedimento costoso che dipende dalle situazioni perché se mi trovo ad immobilizzare una larva lo posso fare senza lasciarci dentro il pungiglione. Il maschio non è poi così fannullone perché quando nella colonia i maschi aumentano di numero, i maschi fanno i loro voli nunziali in coda all'odore della regina chiamato feromone.

**Feromone:** sono segnali chimici emessi all'esterno che in piccole dosi provocano reazioni comportamentali a cascata (come questi voli nunziali dei maschi) e riguarda la chemiocezione.

**Ormone:** segnale chimico all'interno dell'organismo che in piccole dosi raggiunge le cellule bersaglio e ti fa uno scompiglio enorme.

In apis mellifera, anche per effetto della domesticazione, la femmina ha scelto la traiettoria della poliandria cioè il maschio si accoppia con lei e lascia le parti del suo apparato genitale all'interno dell'apparato genitale della femmina, e la femmina riesce a liberarsi da questa cintura di castità e in media si accoppia con un numero di maschi compreso tra gli 8 e 27. In questo modo, la parentela delle femmine è diversa perché a volte è dello 0,75 % e a volte cade allo 0,5%. Il vantaggio è la variabilità genetica perché se cresce la colonia è importante che non sia fatta tutta dagli stessi aplo tipi, dello stesso sistema immunitario per cui ad esempio arriva un acaro e l'alveare è distrutto, mentre se c'è una certa variabilità genetica può avvenire che almeno parte delle figlie sopravviva. C'è anche una selezione sessuale col volo nunziale dei maschi più sani perché è una corsa ad ostacoli notevole: difficoltà dello sperma di arrivare all'ocita e la difficoltà del maschio ad arrivare alla femmina. Quelli che non riescono ad arrivare alla femmina tornano all'alveare e vengono consolati dalle sorelle ma dopo 3-4 voli nunziali hanno finito la loro "carriera" e non passeranno i loro geni.

Passiamo alle vespe cartonaie che si chiamano così perché a partire da cartoncini colorati le vespe fanno delle celle. Rituale operazione di dominanza della vespa per ottenere una goccia di nutriente e saliva dall'altra vespa. È una forma di aggressività ritualizzata. Questa è una scoperta abbastanza recente perché negli anni 50-60 non si pensava che ci fosse una gerarchia così organizzata in una specie di insetti.

Frase di Hamilton "ogni studente dovrebbe sedere per un'ora a guardare un nido di polistes come fosse parte della formazione religiosa. Osserverebbe un mondo che ricorda il nostro nelle sue motivazioni, molto più di quanto sembri irragionevole attendersi da un insetto."

Osservando infatti si vedono costruzioni, cure materne, violenze, codardia. È un mondo in miniatura di socialità. Il mondo delle vespe è interessante perché le caste sono flessibili, non sono così fisse come le api ma si parla di vespe in generale che sono primitivamente eusociali perché le caste sono labili.

Ad esempio siamo a primavera e ci sono 4 vespe che decidono di creare un alveare masticando le fibre delle piante e però all'inizio chi è tra le varie fondatrici quella che si riprodurrà? Sarà quella che ha radunato le altre, quella un po' più grossa, la più energica e produrrà il 95% della prole e se una collega costruttrice depone un uovo quella lo mangerà (oofagia, infanticidio negli insetti).

Nella slide si vede la parentela tra le fondatrici che può essere molto elevata, però possono essere anche non sorelle e la proporzione della deposizione delle uova. In ordinata c'è la proporzione dell'attività riproduttiva della femmina dominate. Se il grado di parentela tra le vespe fondatrici cala, bisogna essere larghi di manica cioè la vespa dominante fa fare qualche uovo anche alle altre ed è un altruismo facoltativo perché la vespa dominante non è obbligata ma nemmeno le altre che

potrebbero andare via e farsi un nuovo nido, ma di solito è troppo costoso costruirsi un nido e quindi è meglio avere delle aiutanti e rimanere in quel nido magari deponendo qualche uovo. La possibilità è che la dominante un giorno non torni dal foraggiamento e un'altra che ha gli ovari ben gonfi perché non ha deposto prenda il posto della dominante → caste sensibili.

Teoria transazionale nelle vespe: se si affiancano due regine dominanti non parenti, allora entrambe lasceranno che l'altra deponga qualche uovo. È un negoziamento della riproduzione. È la politica degli insetti.

anche le vespe operaie in realtà hanno la possibilità di deporre le uova e far nascere dei maschi.

Le formiche e il superorganismo (situazione molto evoluta dell'eusocialità).

Immagini di formiche in fila, con la bocca aperta per lasciare un feromone di allerta, formiche in profallassi cioè che si scambiano una sostanza nutriente.

Frase di Wilson e Hölldobler "chiuse nel loro mondo chemiosensoriale, le formiche sono ignare della presenza degli uomini." Anche se le osservi loro non entrano in contatto con l'uomo a differenza di un'osservazione di una scimmia o ghiandaia.

Libro "Ranocchi sulla luna ed altri animali" di Primo Levi: i lager che Levi definiva come un termitaio, un mondo senza sole, metafora degli insetti.

Il segreto del superorganismo è l'immensità delle colonie, ci sono tante specie di formiche ma l'occhio di Hölldobler è stato attirato dall'enorme acerbo di una formica rossa. Grandezza del nido fatto di pezzi di aghi di pino e ci introduce nel mondo, denominato dalla psicologia del lavoro, dell'ergonomica cioè di un flusso di energetica bidirezionale ad alta resa. C'è la conversione del lavoro in nuovi membri della colonia per cui si arriva a 1000, 100000, 100000 formiche in un nido. Ci sono formiche che foraggiano in posti anche lontani dal nido.

Qual è un trucco di queste formiche? È la casta perché ci sono operaie di 90 milligrammi (grandi) e operaie piccole di 0,42 e media ci vede che ci sono 3 fenotipi diversi all'interno della colonia.

Questi fenotipi sono conseguenza dell'interazione geni-ambiente cosa dai da mangiare e come sei predisposto ad essere.

Ci può essere un estremo differenziamento negli insetti eusociali.

Slide dove si vede la differenza di grandezza tra formica grande e piccola. Si vede come l'espressione genica può cambiare in relazione all'ambiente e col fattore nutrizionale.

Immagini di una formica che vorrebbe deporre le uova allora la regina la marca e le altre formiche la immobilizzano anche per giorni tendendola per le mandibole. Quindi anche nelle formiche abbiamo l'eusocialità e il primitivamente eusociale. Nelle colonie però c'è la polizia da parte delle workers e non si può sgarrare.

Immagine di maschi con le ali che si dirigono in volo verso la formica poliandrica e si vede maschi che aspettano il loro turno per accoppiarsi con la formica, il maschio poi si strapperà le ali e scaverà una nuova colonia.

Lettura dal libro messo insieme dopo la morte di Levi negli anni '80 composto da racconti, interviste immaginarie come le nozze della formica

"vuol dirci qualcosa del suo matrimonio?" "era un pomeriggio splendido, pieno di colori, profumi e poesia. Mio marito, buonanima, era molto piccolo e simpatico, il suo odore era piacevole. Mi ha inseguito per un'ora buona e allora, lo sa come siamo fatte noi femmine, ho finto di essere stanca e mi sono lasciata raggiungere. E benché io fossi una splendida volatrice, lui mi ha consegnato il pacchetto ed è subito caduto giù, morto stecchito. Voglio dire sta bene il viaggio di nozze ma poi che bisogno c'è di tutte queste cose? Il nostro mondo è così da 150 milioni di anni, è collaudato fin dal mesozoico, è solido mentre voi cambiate ogni 20 anni se vi va bene. Le ho detto, ero una grande volatrice, e forse proprio per questo il mio povero marito ha scelto me, in mezzo alla folla di principesse che sciamavano nel tramonto. Eravamo così tante da oscurare il sole, da lontano sembrava che dal formicaio uscisse una colonna di fumo, ma io ero quella che volava più alte di tutte con una muscolatura da atleta e lui mi ha inseguito, mi ha affidato quel dono che racchiudeva tutto il nostro domani (spermateca) e poi subito giù, lo vedo ancora adesso, è caduto in vite come una foglia. Il pacchetto è una responsabilità, pesa e poi in discesa mi sono lasciata cadere, un po'

per stanchezza un po' per il turbamento non più vergine aviatrix ma madre vedova, gravida di milioni. La prima cosa da fare quando una diventa madre è liberarsi dalle ali, sono una frivolezza, una vanità, non servono più. Le ho subito strappate e ho scavato una nicchia come si è sempre fatto. Ho pensato di tenermele nella mia cella per ricordo ma poi ho pensato che era vanità e le ho lasciate lì, che il vento le portasse via. Sentivo le uova che maturavano in me.”

Mondo delle formiche definite da Levi un po' ottuse per questo loro modo di lavorare apparentemente a vuoto, ma anche astute perché risolvono i problemi perché lavorano in squadre. Vivono in società estremamente complesse, praticano la conservazione dei cibi, il controllo delle nascite (faccio nascere maschi o femmine) la schiavitù (ci sono formiche schiaviste che vanno a rubare le larve per farle lavorare nel loro formicaio), alleanze, guerre, agricoltura e allevamento. Slide: Formica aopre che si è riempita l'addome di nettare e con le altre formiche si appende al soffitto e le altre dal "culetto" succhiano i nutrienti. Questo è un esempio di enorme modificazione del fenotipo.

Slide: formiche carpentiere che scavano il legno e queste in laboratorio sono formiche che per raggiungere la colonia hanno costruito un ponte umano.

Slide: formiche tessitrici che formano delle tasche di foglie dove nidificheranno e usano delle larve che tengano tra le mandibole per chiudere le due parti delle foglie.

Questo è per dirvi che noi abbiamo inventato tante cose ma altre esistevano di già ad esempio la tessitura.

Slide: acacie con delle galle. Le formiche sono entrate dentro e hanno creato una colonia. Questa è la storia delle formiche allevatrici. Le afidi sono fonte di melata, gocce di zucchero, e allora ci sono formiche che mantengono gruppi di afidi proteggendole dalla coccinella che è un coleottero predatore di afidi, allora se arriva una coccinella, le formiche cacciano la coccinella.

Slide: formiche tagliafoglie. Levi parla di formiche allevatrici perché tagliano con le mandibole le foglie perché su questo strato, come se fosse terriccio buono, coltivano certi funghi di cui si nutrono. Sono di taglia diversa: alcune sono adibite a tagliare le foglie in pezzi più piccoli, chi a trasportare le grosse foglie. Ci possono essere colonie di 150 milioni di individui, formicai con 400 camere divise tra fungaie (posto di alimentazione) e nursery. Quindi alla fine smuovono 22 metri cubi di terreno.

In questa finestra sugli insetti la prof mette due pagine del comportamento degli animali "violare il codice di riconoscimento" perché con questo mondo chemio sensoriale ci può entrare l'imbroglione che riesce a imitare quell'odore e a fingere di essere una larva da adottare e invece non è vero. La storia del libro è quella di due farfalle che si accoppiano, la femmina depone le uova su dei fiori e i suoi bruchi sono ricoperti dalla miscela di idrocarburi che imitano la miscela di idrocarburi che ricopre le larve delle formiche. Le formiche prende una larva più grossa di quelle usuali della sua specie, lo porta nel formicaio, lo nutre, la larva si impupa rapidamente e esce la farfalla.

Video: nella prima parte parassitismo da parte della farfalla, nella seconda parte incursione di una vespa solitaria che sfrutta il nido delle formiche. Entra nel formicaio, crea uno scompiglio chimico per cui le formiche iniziano a lottare tra di loro. La vespa va alla ricerca dei bruchi della farfalla e deposita con l'aculeo nella larva le sue uova. Esempio di violazione del codice.

Sintesi: il sistema sociale che vede la presenza di caste, dagli operai e soldati che lavorano a favore degli altri membri della società. Ci sono fattori genetici (aplodiploidia), ma anche fattori ecologici perché la parentela può essere meno stretta ad esempio nelle termiti non c'è aplodiploidia ma sono tutte diploidi. A volte merita rimanere in colonia perché è difficile crearsi un nido da soli. Nelle termiti e alcuni roditori come le talpe nude, agiscono pressioni ambientali che riducono la probabilità di sopravvivenza al di fuori della colonia. Ecco allora l'endogamia e l'indice di parentela elevato anche se sono diploidi.

I termitai sono costruzioni monumentali impastate di argilla, terra e saliva e le termiti hanno caste con soldati e operai di entrambi i sessi e hanno riproduttori alati ma diploidi. La convenienza è genetica ma anche ambientale, se non siete in 100, 1000, 10000 non si riesce a costruire un

termitaio. Esiste un'enorme dimorfismo sessuale tra la regina e il piccolo maschio. Il re rimane prigioniero nella cella a fecondare la regina.

La talpa nuda: vive solo nell'oscurità è molto importante la propriocezione, scava la tana e non esce dal sottosuolo. Queste talpe sono anche maschi, ci sono maschi con le mammelle perché sviluppano i capezzoli ci sono fenotipi intermedi di maschi che si occupano della prole. C'è un tasso di parentela che può arrivare allo 0,81 perché c'è endogamia perché i maschi non vengono da lontano ma i maschi stanno nella stessa colonia.

Grafico sulla prolattina alta dei genitori e degli aiutanti al nido. Vivono molti anni, 30 anni, hanno un metabolismo abbassato, consumano poco ossigeno, camminano in avanti e indietro, sono molto resistenti al dolore, livelli di neurotrasmettitori molto bassi. Hanno una combinazione di geni che blocca la proliferazione tumorale e questa longevità rispetto al peso è impressionante.

Forma intermedia con i peli che vivono nel sottosuolo ma i maschi non sono strettamente della colonia. Ci sono aiutanti al nido di entrambi i sessi però i maschi aiutanti al nido non riescono a fecondare la regina.

Se c'è una domanda sull'altruismo obbligato si può parlare della socialità e disegnare uno scenario che mette insieme lo scenario genetico e scenario ambientale.

## EVOLUZIONE 19/10

**Il gioco** → Il gioco è un'attività trasversale che occupa moltissimo tempo e moltissima energia, che è evoluta ed è un rompicapo darwiniano: perché perdere tempo a giocare se il gioco ha dei vantaggi che sono tutti da scoprire? Eppure gli animali giocano: questo piccolo gorilla si diverte col suo stesso corpo a fare delle capriole. Questa è una tavola inglese di Salomon e coll. e al suo interno sono raffigurati più tipi di gioco: c'è un piccolino che zampetta, ci sono due bambini di età diversa con degli antenati di gioco, delle girandole (gioco con oggetti); e poi abbiamo i giochi sociali. Definire il gioco è una questione seria: quand'è che due animali giocano? Anche per Wilson è stato difficile definirlo: nessun comportamento si è rivelato peggio definito, più illusivo e controverso e persino più antiquato. Sarebbero attività in qualche maniera remunerative, perché interagiscono non per lottare o per stabilire una dominanza ma perché è piacevole, di natura spesso ma non solo sociale (può essere un animale singolo che fa le capriole).

*"Spesso imitano attività della vita senza raggiungere seri scopi"* (definizione che troviamo in una piccola review "giocando si impara"). Ci sono aspetti adattativi del gioco, attività così costosa e così diffusa che non può essere fine a sé stessa, che deve avere sì dei costi ma anche dei benefici, quello principale è imparare a far qualcosa.

Questa difficoltà a definire il gioco è comune e questa definizione al negativo la ritroviamo anche in altre pubblicazioni. Siamo tutti capaci di riconoscere un gioco ma la difficoltà di definire questo comportamento si rivela nel fatto che, molti etologi sono tentati nel descrivere cosa non è, non stando attenti a quello che succede intorno: non è un atto aggressivo, non è un atto predatorio, piuttosto che dire che cosa è. Si tratta di un comportamento che ci fa ragionare.

(queste frasi le ritrovate nel capitolo dell'atlante del comportamento degli animali, che ho scannerizzato e metto nel sito ed è il capitolo dedicato al gioco, parla di un autore ma non dice il nome perché sta indicando la slide probabilmente). Burghardt Ha cercato di definire il gioco e ha individuato 5 criteri molto utili:

30. **Non è funzionale al contesto:** non stai facendo qualcosa per risolvere un problema
31. **È spontaneo:** non puoi dire a stimolo risponde gioco, ma a un certo punto l'animale inizia a giocare (può essere sollecitato da una pallina che ruzzola, ma può essere anche qualcosa di assolutamente endogeno)
32. **Migliorativo delle capacità psicofisiche:** qui andiamo sull'imparare e sulle attività motorie e quante cose si possono imparare

### 33. Dovrebbe essere autoremunerativo/piacevole

Una caratteristica delle sequenze di gioco è di essere spesso abbozzato, lasciato a metà: non è che proprio aggredisci l'altro, non fai un atto affiliativo, lo accenni appena; a volte è esagerato, a volte ripetuto o fuori luogo (il rituale di corteggiamento tra cuccioli è fuori luogo). È ridondante ma non rigido, non stereotipato.

Non è un comportamento che avviene in una situazione di stress o vincoli energetici o pericolo ed è per questo che sono gli animali domestici che giocano di più; non solo perché noi li vediamo di più e quindi riconosciamo il loro comportamento di gioco, ma anche perché hanno più tempo. Giochi che noi vediamo spesso: il gattino che si esercita a fare salti, ad arrampicarsi, a 11 settimane gioca il 10% del suo tempo.

Robert Fagen, che nel 1981 ha dedicato una monografia al gioco negli animali, definisce il gioco, soprattutto quello di movimento, *come forma esagerata e ripetitiva di normali movimenti che sono locomotori, per spostarsi, rotazionali 8fatti sul posto), effettuati in assenza di predi e predatori e anche di conspecifici in condizioni di basso rischio*. I giochi di movimenti sono trasversali.

Emma Boungharthen (non sono assolutamente sicura che si scriva così!): *"Il proprio corpo è il primo oggetto di cui il bambino dispone per non annoiarsi"*. Secondo Piaget alle origini

il gioco è puro esercizio di schemi sensori-motori, che non si rassegnano a sparire e vengono messi in atto per il piacere funzionale insito in questo servizio.

Qua vedete due scimpanzé che si inseguono e il fratellone dopo un po' di lotta, si esibisce in una serie di spettacolari capriole all'indietro, e i piccoli lo imitano, proprio perché il gioco motorio è anche imitazione del gioco altrui. Il gioco è contagioso.

**Gli uccelli giocano?** A differenza dei mammiferi hanno la vista molto sviluppata e conducono vita aerea, le acrobazie e il gioco sono molto comuni: ognuno gioca con quello che a disposizione, come il proprio corpo che rotola nell'erba, oppure l'acrobazia aerea, l'inseguirsi in volo. Rapaci, corvidi, certi pappagalli (hanno manualità), giocano come i primati e i carnivori, solo che lo notiamo meno. Questo succede perché in maniera antropomorfica, tendiamo a riconoscere i giochi che noi facciamo.

Una storia naturale de gioco –osserva Fagen- lascia agli uccelli un posto secondario: il gioco riguarda gli adulti, si confonde con la minaccia, coi rituali di corteggiamento, con la ricerca del cibo, con voli sincronizzati e coordinati (come abbiamo visto nel mobbing: quando si vedono stormi di stormi, che fanno figure geometriche, senza che sia comparso niente nell'ambiente ad allarmarli, è stato ipotizzato che sia una manifestazione di gioco)

Dai giochi di movimento degli animali e degli uccelli, passiamo al **cane**, che ha una mente sociale e ogni sua azione è comunicativa (anche se la preda è un bastone è più divertente se lo strappa ad un altro o se lo condivide).

Noi non abbiamo inventato nemmeno le palle di neve, come vediamo dalle slides i macachi giapponesi ci giocano e persino l'orso bianco, che pure è un solitario, si rotola nella neve e che gioca con un ghiacciolo: manipola un oggetto. Persino gli animali solitari giocano.

**Insetti sociali** = Ne abbiamo parlato l'ultima volta: le formiche hanno tempo di giocare? Le api? **Il fenomeno deve essere assente secondo Wilson in tutto il resto degli invertebrati:** non ci sono esempi chiari di gioco nei pesci, ad esempio, con l'eccezione del varano. Questo gruppo però si sta allargando.

Giacomo Fiorito ha descritto non solo le personalità dei polpi (ne abbiamo già parlato in precedenza), ma proprio la capacità di manipolare e giocare. Il gioco è contagioso: imparano un compito se vedono un altro polipo addestrato fare la stessa cosa. In realtà sono solitari, ma hanno un logo dove si consolidano i ricordi e le esperienze (pg 200 dell'atlante: giochi con anelli di cerchio giganti).

Giocare significa muovere il corpo e manipolare un oggetto noto, muoversi in un ambiente noto in maniera nuova. Qui possiamo vedere la differenza con l'esplorare, che invece significa apprendere riguardo a un nuovo oggetto o a un ambiente estraneo: quando un bambino prende in mano un bastoncino, lì per lì lo esplora, ma se lo manipola, lo batte e lo riprende, a quel punto il bastoncino è appreso e quindi non sta esplorando ma giocando. È una differenza sottile tra i comportamenti che voi dovrete chiamare epistemici, di esplorazione e risoluzione dei problemi, e comportamenti ludici, che sono invece creativi e ripetitivi. *“L'esplorazione finisce e il gioco comincia, quando un cucciolo smette di chiedersi cosa è questo oggetto? per poi domandarsi: cosa ci posso fare con questo oggetto?”* Corinne Hutt.

Nel gioco il pensiero è separato dagli oggetti e l'azione nasce dalle idee più che dalle cose; un pezzo di legno inizia ad essere una bambola e un bastone un cavallo. Quei giochi un po' rustici visti prima erano degli pseudo cavalli.

**Giocare al pescatore** = È un qualcosa che abbiamo visto in molti filmati: le termiti sono squisite per scimpanzé, ma come si fa se stanno in quei cumuli di terra compatta chiamata termitaio? Si punzecchia il terreno, si prende una larva di formica che rimane attaccata al

bastoncino e quando pescano un insetto e secondo Jane Gudalm (non ne sono sicura), la pesca delle termiti potrebbe essere nata per gioco e i giovani imparano dagli adulti, che lo sanno fare meglio.

**Gioco e cultura** = Nell'uomo e in altri primati il gioco è uno spinoff, uno stimolo: si può giocare con gli oggetti e inventare nuovi metodi di sfruttamento dell'ambiente. Si può iniziare a giocare con un bastoncino, punzecchiare il terreno e individuare una larva di termiti e far sì che questo comportamento si rinforzi

**Gioco e apprendimento** = I vecchi maschi sono un po' più ottusi, mentre le madri e i giovani sono più attivi e questo ce lo dice la storia di Merlino, rimasto orfano di madre a 3 anni che impara molto tardi la tecnica della pesca delle termiti; questa può nascere per gioco dai giovani ma viene imparata dalle madri, che portano il piccolo attaccato che vede ciò che fa e impara.

**Giochi con oggetti** = È un interesse condiviso e c'è un aspetto importante che è la novelty, baricentro del gruppo e un modo per apprendere insieme.

**Giochi sociali** = Qua possiamo vedere delle bambine in Kenya e per loro mettersi una futa (vestito femminile di donna adulta) è un bellissimo gioco e qui stanno giocando a fare le signore. Qui vediamo la nina (sua figlia) con una bambina e fa finta di essere un toro: il gioco sociale è fatto o di invenzioni o di regole. Sapete la differenza tra play e game? Game richiede delle regole, come il basket, il play invece non le richiede. Per Piaget, il gioco con regole convenzionate e prestabilite, è di natura competitiva, compare in età scolare ed è molto evoluto; invece il gioco di fantasia rinvia un codice a ruoli più flessibili, influenzati dal sesso. Si dice che i maschi preferiscano giochi dinamici e le bambine quelli più statici; questa può essere una predisposizione ma che è assolutamente contestodipendente.

Le regole se le danno anche i cercopitechi: c'è chi nuota e chi fa il tuffo e si danno i turni. Ci sono delle regole non umane ovviamente, però si tratta di una serie di regole del vivere sociale che possono essere apprese dalle regole del gioco.

Un gioco più inatteso riguarda il cerbiatto ed è quello del **King of the Castle**: chi è il più alto degli alti? Il re del castello, raggiungere una sommità. Secondo Darling questo gioco comincia quando un cerbiatto scala la collinetta e si solleva sugli arti posteriori. Questo serve da invito affinché gli altri giovani cervi si staccino dalla madre, mettendosi a correre verso la collinetta (calpestata e logorate dalle impronte di piccoli zoccoli), diventata un tradizionale luogo di gioco: "ho visto cerbiatti arrivare da una distanza di 50 m alla loro collinetta per cominciare a giocare" Si tratta di **un sito tradizionale di gioco, ma non un lek, un teatrino per cerbiatti subadulti che vogliono mettersi in mostra e in maniera contagiosa occupano il punto preminente.**

Queste immagini ci mettono a contatto col mondo rilassato e pacifico dei gorilla, finché non arrivano i bracconieri. Perché ci interessa? Ci sono vari giochi: seguire il capo, mettersi a turno uno dietro l'altro con una zampa sulla spalla di chi si ha di fronte e il poi il primo diventa l'ultimo della fila; prendere posizione sul ceppo ed essere il king of the castle.

Se entriamo in questi giochi sociali, che servono a mettersi in mostra, sicuramente la lotta, il play fighting, è un qualcosa di molto ben rappresentato. Come giocano i gatti? Si fanno male? No imparano tra di loro allenandosi (chi non è stato a contatto o a giocare con gli altri è probabile che dia delle graffiate). *"E pare che nei cagnolini e nei gattini vi sia una specie di nozione istintiva che, mentre giocano, devono usare devono usare con precauzione i loro piccoli denti e artigli, benché ciò accada talvolta (..)" Darwin.*

Un leone grande come fa a invitare al gioco uno piccolo? C'è un'asimmetria di forze tra i partecipanti in gioco: il dorso viene arcuato ed è un invito al gioco trasversale tra felidi e canidi. Il non farsi male è tipico anche dei giovani stambecchi che mimano la sfida degli adulti.

Proviamo a tirare le fila in qualche contenitore teorico su cui raccogliere queste informazioni

- **Approccio strutturalista** → Si descrivono in maniera analitica i moduli comportamentali, le varianti e le sequenze di gioco, la sintassi del gioco: se quello viene prima dell'altro, se c'è una ripetitività, oppure se le carte possono essere mescolate ogni volta che si gioca. Caroline Losoiz ha eseguito degli studi sui bambini e ha definito il gioco come qualunque attività che sia esagerata, bizzarra o divertente, con nuovi moduli motori, a volte inventati, o semplicemente nuove combinazioni di tali moduli e che appaia all'osservatore priva di qualunque funzione immediata. Non c'è un beneficio immediato o non si paga un costo. **Gli strutturalisti bloccano i singoli fotogrammi del gioco e vedono se c'è una grammatica, una sintassi, delle varianti, una ripetitività.**
- **Approccio funzionalista** → Non esclude un'analisi descrittiva fine dei moduli: cercare di capire a cosa serve questo gioco, qual è il significato adattivo, qual è la ricaduta in termini di fitness del giocare, un modo per sviluppare e perfezionare le future risposte a cosa? All'ambiente fisico, sociale, interazioni con i propri conspecifici ma anche con le altre specie. C'è una bella guida del Carocci sul gioco ed effettivamente il gioco per Piaget serve a consolidare le capacità acquisite attraverso la ripetizione dell'esercizio, rafforza le certezze del bambino di poter agire nella realtà, perché nel mondo della fantasia non si è vincolati agli insuccessi; il gioco è una specie di palestra mentale. Il gioco ha moltissime ricadute adattative anche per lo psicologo. *“Il gioco è una forma semplificata di creazione artistica che serve a preparare l'individuo ai seri compiti della vita adulta”*. Come tale è una forma anche conoscitiva e perché non può essere sfruttata dalla psicanalisi per la propria esplorazione della psiche del bambino.  
In questa prospettiva, le attività locomotorie tipiche dei cuccioli dei mammiferi, apparentemente prove di scopo, vengono analizzate sempre per moduli (come fanno gli strutturalisti), ma comparate agli stessi moduli che sono funzionali in altri contesti: la caccia, la fuga dal predatore, l'interazione sociale e sessuale; sono moduli che nel gioco appaiono modificati, esagerati e ripetuti nella sequenza temporale.

Sia che seguiamo la traiettoria strutturalista che quella funzionalista, il gioco è qualcosa che va analizzato attentamente e che può portarci a delle conclusioni inattese: il gioco che non è perdita di tempo. Nelle slides vediamo due Okapi: c'è un padre e un figlio che lo invita al gioco dando dei colpetti di muso, come se volesse farsi allattare dalla madre. Il piccolo prende una postura di sfida accentuata e tira su il collo, più piccolo del padre che capisce di dover giocare. Il subordinato, che è più piccolo di taglia e meno pesante, riesce a prendere una posizione dominante sul povero padre annoiato e succube, messo in posizione di essere dominato e quindi il piccolo riprende la postura di sfida e alla fine il padre si stufa. Fritz Walther osserva che nel gioco ritornano i modi tipici dello scontro aggressivo e quella è una lotta dura, abbiamo anche crani rinforzati, una lotta di spinte collo contro collo: nel gioco però si invertono le regole, vince il più leggero, il più piccolo e giovane. Lo scontro non è funzionale a stabilire una gerarchia, perché c'è una chiara asimmetria di forze in gioco: la postura di sfida sia ripetuta a sproposito, in quanto ha già vinto e che senso ha risfidare? E l'invito al gioco è un **metasegnale**: è un segnale che sta per qualcosa, una comunicazione sulla comunicazione (fare l'occhiolino se dico sarò perfida col PP), una comunicazione riguardo al significato di altri atti di comunicazione. Noi l'abbiamo già incontrata nelle prime lezioni, quando abbiamo parlato della terza monografia di Darwin (Espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali): il mio cane quando per gioco mi afferra la mano con i denti ringhiando, ma scodinzolando e accucciandosi sembra dire “non preoccuparti, è tutto un gioco”. Questo è il metasegnale dei canidi che abbiamo visto funzionare anche tra i felidi, è il **play-bow**, incongrua ad ogni

forma di lotta.

Negli animali che vivono in società, poter comunicare è cosa della più alta importanza: i gesti e i sensi espressivi, giovano alla reciproca intelligenza. Giocare è una forma di metacomunicazione, di apprendimento. Quando due piccoli cani giocando borbottano e si mordono muso e gambe, è cosa evidente che essi comprendono reciprocamente i loro gesti e il loro modo di agire.

Il gioco nelle specie domestiche è un'eredità del gioco nell'antenato ancestrale, com'è il canis lupus e familiaris. Il cane è una specie sociale, un lupo addomesticato: ci riconosce come membri del branco, identifica il capo branco (dalla ciotola del cibo) e possono essere persone diverse, identifica con chi si può giocare di più. Il cane eredita qualcosa nella lunga coabitazione con noi.

**Play-face** = Anche questo è un **meta-segnale** ed è di nuovo un modo di dire "Non ho intenzione di attaccar briga"

Il gioco non è però senza costi: siamo partiti dalle interazioni che escludono un comportamento di guardia e in natura, gli animali che giocano, compiono qualcosa di molto più rischioso del gatto in salotto, perché sacrificano tempo, energia e sicurezza per giocare.

(video di una scimmia che giocando arrampicandosi casca e si fa mangiare dal coccodrillo)

E quali sono invece i benefici a lungo termine dati da questa attività →

- Capacità psicofisiche, motorie e cognitive
- Allena la flessibilità comportamentale: io ora faccio il capogruppo, poi lo fai te, io salgo sul castello poi ci vai tu
- Facilita legami parentali e sociali
- Si creano dei gruppi tra pari, con subadulti e mamme
- I giovani adulti possono essere coinvolti nel gioco insieme o separatamente, perché il gioco riguarda tutti
- È particolarmente rappresentato in alcuni uccelli (corvidi, pappagalli, rapaci) e ancor di più nei mammiferi carnivori e primati, ma anche nelle specie solitarie
- Meno pressioni selettive che spingono a non giocare

**È proprio indispensabile la socialità e il gioco per imparare i moduli che ci serviranno da adulto?** Sono stati fatti alcuni esperimenti un po' crudeli, quali allevare il gatto in una gabbia isolata, senza oggetti, con anche degli occhialetti che impediscono di giocare in maniera libera col proprio corpo. È una serie di studi condotta da Thomas e Shaller una 60ina di anni fa e hanno visto a 11 settimane che questi gatti, i così detti Kaspar-Hauser, hanno moduli predatori simili agli altri (quindi esiste un'omeostasi dovuta alla sapienza genetica della specie). Gattini allevati in isolamento, con la possibilità di interagire per un'ora con gattini tonti perché drogati, sviluppano interazioni sociali nella norma. Il gioco può essere omeostatico e stimola le connessioni neurali, accelera lo sviluppo e le differenze tra i sessi.

Esistono giochi da bambini e da bambine? Esistono queste traiettorie? Si crea una combinazione di interazione geni-ambiente. Se prendiamo gli studi sul cercopiteco, in che maniera giocano? Davanti ai giochi maschili o femminili, preferiscono quelli maschili se sono maschi e femminili se sono femmine. Allora c'è qualche cosa e lo stesso fanno i bambini, sempre che non siano affetti da disordini ormonali, come nel caso della CAH, iperplasia surrenale congenita: le bambine giocano come i maschi e hanno anche caratteri sessuali e genitali sviluppati in quella direzione. Evidentemente si crea una complessa interazione che nasce da un background ormonale che è anche adattativo, dando dei ruoli

maschili e femminili nella nostra specie, ma queste traiettorie non sono così rigide e dipendono moltissimo dal rapporto tra i piccoli e gli adulti.

**Gioco autoremunerativo** = Si può giocare anche perché è terribilmente piacevole, divertente. Legge un pezzo da un libro di Mainardi: "è bello trovarsi da soli in campagna di notte (...) una volta ho sorpreso una lepre e fu una notte memorabile. L'ombra notturna di un cespuglio mi nascondeva, a lepre comparve all'improvviso in mezzo al prato, si guardava intorno. Iniziosi di colpo il suo spettacolo, fatto di corso intorno, salti, piroette, un gioco forse, chissà. Un minuto di quella follia e la lepre si bloccava, il suo cuore batteva fortissimo. Cosa c'era nella sua mente? Perché inscenava quel balletto? Quell'attimo di stasi, da capo si alzava e riprendeva. Quale significato attribuire a quella sorta di rito? Non lo sapevo e ancora non lo so: secondo me però si stava semplicemente godendo la vita". Ci sono dei lavori recenti sul valore autoremunerativo del gioco, e non solo questa ricerca spasmodica che facciamo dei significati adattativi. Per chi volesse fare un pp sul gioco, consiglio specie anomale e approcci diversi.

Per questa lezione rinvio a una decina di pagine che ho scannerizzato per il comportamento degli animali, il come e perché del gioco, coppie e vantaggi del gioco e a questa piccola review "cuccioli giocando s'impara". Apprezzo moltissimo se si intrecciano dei temi di tipo psicologico (come si usa il gioco in psicoterapia, l'età del gioco, quello maschile e femminile)

## LEZIONE14

Nell'ultima lezione ci siamo occupati di un tema che era extra Alcock, ma che ritrovate nel capitolo scannerizzato del comportamento degli animali, e anche nella piccola review che metto nel sito (mette tutto a fine corso, primi di novembre).

Oggi vorrei trattare altri due argomenti che nell'Alcock o non ci sono proprio, oppure sono parzialmente affrontati: "Animali che sognano" e "calcoli matematici, intelligenza spaziale che in qualche maniera entra nella mente degli animali", e vi tormenterò di nuovo con il libro di Danilo "nella mente degli animali" perché è una bella raccolta di casi di studio, (questo libro è per saperne di più, non è programma di esame).

**argomento la mente degli animali:** Domanda allo studente : se te dovresti definire cos'è la mente in generale?( sono cose che uno dice lo so che cos'è, però quando uno si trova a definirle, si trova inguaiato), è un centro di elaborazione di percezioni che è molto studiato, addirittura al festival della scienza in maniera rituale , c'è un simposio dedicato alle menti animali e io vi ho messo nelle note integrative "nella mente degli animali" ( nel sito), questa definizione di un genetista filosofo Edoardo Boccinelli: le informazioni sensoriali confluiscono nel cervello e dal cervello partono i comandi per l'azione, siamo usi a chiamare mente, te dici un centro di elaborazione, in effetti, si interpone tra questi due momenti, cervello e azione. Assumiamo che processi analoghi di quelli che osserviamo in noi avvengano nella testa dei nostri simili e in quella degli animali, ma non sappiamo dire cos'è la mente né dove sta, ne conosciamo la funzione, però collocarla e definirla più correttamente è difficile, e soprattutto si può parlare di menti animali?

Ci sarebbe almeno da discutere su due diverse prospettive:

- euristi comportamentalisti ->la ritengono una nozione inutile usando il canone di Morgan, il sistema della parsimonia , definiscono la mente una cosa di cui non dobbiamo tener presente quando facciamo i nostri studi. Il canone di Morgan è che non possiamo in nessun caso interpretare un'azione come il prodotto di una facoltà psichica superiore quando può essere interpretata come prodotto di una facoltà psichica inferiore. Quindi perché per gli animali disturbare la mente , uno può dire che si tratta di un'elaborazione della percezione, e di una selezione tra gli stimoli che arrivano al cervello.
- Ma c'è tutta una scuola di etologi, neurofisiologi e filosofi, che la pensa diversamente e sono quelle figure che inquadrano un qualcosa che conoscete "la teoria della mente" ,l'abilità di leggere nella mente altrui, e che stendono il concetto di mente dall'uomo ai primati non umani, ma anche a molte specie di animali ,di cui si ipotizza la possibilità di una creazione di immagini mentali, e un progetto una tattica per risolvere problemi sociali, una capacità di inganno, se io non mi limito a comunicare ma voglio ingannare ecco che ho un gradino in più, e se faccio qualcosa intenzionalmente e non rispondendo ad uno stimolo ecco che ho un passaggio in più, per cui forse il concetto di mente alla fine della fiera mi fa comodo.

A Danilo in questo libro fa senz'altro comodo, con l'indecisione che appunto vi dicevo del titolo, avrebbe voluto cambiarlo in elementi degli animali perché in realtà già nell'introduzione Danilo parla di diverse menti, fa un approccio comparato e anche un po' analitico confrontando tanti casi di studio. E cos'è che vuol trovare? il minimo comun denominatore e qual è? qualcosa che vi può servire anche a voi che vi occupate di attività psichiche dell'animale cervellone che è l'uomo. La mente come una palestra , come una teatro dove si simula la realtà in una situazione protetta , una sorta di duplicazione del mondo, dice Mainardi, quell'esterno e quell'interno, che ogni animali provvisto di mente racchiude dentro di se, è la comodità di dire, io comunico questo o non comunico questo, o comunico un falso messaggio perché quello è un mio rivale, è l'opportunità di simulare che cosa succede e l'opportunità di progettare, è un gradino in più io so cosa stai pensando e mi comporto di conseguenza, in effetti io sono più allineata con chi crede alla teoria della mente anche per gli animali che con gli euristi, ma ad ognuno il suo. E nel testo di Mainardi ci sono 3 sezioni :

34. Come fanno gli animali a risolvere dei problemi progettando mentalmente la soluzione del problema
35. Come fanno a comunicare

36. E se sono consapevoli tanto da avere abilità superiori come il gioco e il sogno.

- Capacità cognitive: Allora chi ha fatto etologia ricorda la strabiliante capacità di certi corvi, questa è una nocciolaia, di ritrovare le nocciole, pinoli e altre provviste, nascoste nel terreno, e come fa a farlo cosa significano queste frecce, sassetti trochi e nocciole, che rispetto ad un Leimmarc ad un punto di riferimento, la nocciolaia memorizza che vicino a quel vecchio tronco ha scavato un buchetto, c'è una nocciola, lo stesso a fatto vicino a quel sasso nero, ma anche vicino a quegli altri due sassi, e sono gli esperimenti condotti molto da Balda nel 1980, sono esperimenti interessanti, ma qual era il sistema, forse velo ricordate da etologia; grandi volieri in alcuni di essi le nocciolaie potevano nascondere semi nella sabbia, gli uccelli vengono rimossi dalla voliera e rimessi nella voliera dopo un mese e le nocciolaie si precipitano a recuperare il 90% delle nocciole, quindi la maggior parte delle nocciole; e se avessero frugato a caso ci avrebbero messo più tempo. Poi vennero fatti sul fondo, dei nuovi esperimenti, vengono posti sul fondo delle voliere, pezzi di tronco e sassi e si vede che le nocciolaie nascondevano i semi non a caso, ma sistematicamente vicino a questi punti di retere, e quindi c'è sicuramente nella testa di questi intelligenti cordidi una mappa spaziale, (pochi leimmarc nei paesaggi umani). Le ghiandaie di cui abbiamo parlato come aiutanti al nido, nascondono sotto la corteccia semi e larve, hanno un loro calendario, prima tirano fuori il materiale deperibile, poi quello meno deperibile, e se ci sono altre ghiandaie nella zona cambiano di posto, perché dicono "quella ghiandaia con quell'occhietto furbo, ha visto dove avevo nascosto il cibo, cioè viaggiano nello spazio e nel tempo, è una strategia anche dipendete dal contesto sociale.

Leggere nella mente altrui, io credevo fino ad un certo punto, su questo splendido articolo uscito sul Nature di Henery e Kleiton sul cambio di nascondiglio, se ci sono altre ghiandaie, quando poi vi ho raccontato di baciccia terza, la mia ghiandaia che quando nascondeva i pezzi di biscotto e vedeva se la guardavo, sapendo che la Beani era famelica, andava a levarli e a nasconderli in altro posto dove io non la vedevo, ho pensato che Henery e Kleiton avevano ragione, è un atteggiamento il cambiare posto al cibo che è contesto dipendete non è solo perché il ripostiglio sia ottimale e perché non ci sia acqua o cose del genere.

Questo è un libro che è piccolo e divertente "cervello di gallina", di quel Giorgio Vallorticara, neuro scienziato che lavora in un centro a Trento, e cosa scrive parlando di queste galline, le galline non sono animali intelligenti dicevano Coche e Renato, lui si è scatenato a dimostrare l'intelligenza. Per chi come me, annovera le menti per la selezione naturale, le differenze sono importanti quanto le somiglianze, cioè non si deve appiattare tutto, noi abbiamo una certa mente e anche la gallina, ha una mente come la mia no, ci sono problemi comuni a tutti gli organismi, ad esempio la mappa spaziale è un qualcosa che accomuna in maniera trasversale molti organismi, perché comuni sono le leggi del mondo fisico, e perché nel cervello e nella mente vengono ad essere rispecchiate, cioè voglio che vi rimanga intanto questa idea, tante menti animali perché ogni organismo è dotato della mente di cui ha bisogno; se uno vede in maniera macroscopica un cervello di un oca o di un mammifero, di un cavallo, dice l'oca è stupida perché non ha la grigia, non ha quelle circonvoluzioni che permettono di moltiplicare la possibilità di organizzare neuroni e sinapsi, e non è così perché in realtà agli uccelli hanno i neuroni organizzati in nuclei interni, chi ha fatto etologia, sa qualcosa del sistema di controllo del canto, e sa che esistono nuclei mesencefalici e telencefalici, e ovviamente che il cervello di un oca, avrà soprattutto sviluppato, centri visivi e centri auditivi, quelli che gli interessano di più, sniffano meno sicuramente gli uccelli, di quanto sniffa un cane che invece ha una mappa olfattiva assolutamente esorbitante rispetto alla nostra, noi ne siamo microsmatici e macroftanni, che è l'opposto del cane.

Del cane ci parla sempre Mainardi, quando parla di cani al lavoro, vedete quel Collie che sta radunando le pecore in quella maniera le conta anche, e cosa utilizza per controllare il gruppo delle pecore, quelle che sono gli atteggiamenti dei cani lupus, lui canis familiaris o

canis lupus familiaris come volete voi, ad ogni modo ha negli antenati il canis lupus, che quando si avvicina ad un gregge assume un certo atteggiamento con la coda bassa, pronto all'attacco non è un atteggiamento di gioco, gambe piegate occhi fissi, non c'è il play bow, non c'è l'arco del gioco. In qualche maniera conta le pecore si rende conto, che c'è Clorinda che si è messa da una parte e la va a richiamare, qui è molto divertente il film del maialino babe, che impara come si fa dalla madre più che dal padre che un po' più ottuso come sempre i vecchi maschi, e i cani leggono gesti ed espressioni umane comprendono le parole, diversi fischi, su questo ritornerò nella prossima lezione di cui voglio parlare di comunicazione e cultura, perché chiaramente quando c'è una lunga coabitazione con una specie com'è per le specie domestiche, condividiamo non solo la possibilità di leggere l'emozioni ma anche la possibilità di passare istruzioni e leggere e imparare qualcosa da loro. Però ecco quando il grande etologo inglese Barash ha fatto esperimenti per vedere l'abilità di un cane o scoiattolo, di raggiungere un bersaglio, i cosiddetti esperimenti di decure che richiedono di allontanarsi dal bersaglio, c'è un guinzaglio c'è un paletto se tu tiri caro Tobia non ci arrivi devi girare intorno al paletto, lo scoiattolo lo fa immediatamente, lo scoiattolo è più figo e più intelligente del cane, attenzione cioè gli scoiattoli per spostarsi da un ramo all'altro, da un albero all'altro sono predisposti a fare delle circonvoluzioni dei percorsi all'indietro, non soltanto andare dritti dall'obiettivo, verso l'obiettivo ma anche all'allontanarsi è per questo che invece il cane se ha un cibo buonissimo e il cibo lo attira sembra come instupidito sembra come ipnotizzato e d'altra parte il cane non deve perdere di vista il punto dove è scomparsa la preda, anche se è un cane da caccia fa questo, perché fissare il punto dove è scomparsa la preda è importante, e quindi non fa deture è lì che punta la sua ciotola e Barasch sotto biologo decide che si tratta di menti diverse e maniere diverse di risolvere problemi detour.

Questa è un'immagine che ho rubato da un lavoro di Pigara, che si è divertito ad imprimare i pulcini che so in palline rosse gialle, quella era la loro mamma perché è la cosa che hanno visto alla schiusa, si tratta di una forma di comportamento associativo e di apprendimento precoce. E se si mette una barriera che in qualche maniera simula i filamenti di un prato, il nostro pulcino riesce benissimo, e questa è una capacità cognitiva, a scavalcare la barriera per raggiungere la madre, ma ci riesce anche se è messo in una situazione un po' più complessa, cioè se ci sono più paraventi, e se per raggiungere la mamma deve andare nei settori C e D e non nei settori B, E, A non si dirige a caso, anche se non riesce a raggiungere la pallina insiste e rimbalza tra il settore C e D perché sa che quello è la traiettoria giusta per raggiungere la mamma. Si tratta qui, di mappe mentali anche in questo caso, che cosa serve avere rappresentazioni, essenzialmente a non agire senza incorrere in alcun rischio, e consente di operare in ambienti simulati, qui si ritorna a quella palestra, e a quel teatro di Mainardi, voi potete immaginare qualcosa e decidere, no io al condomino della scala B non dico di levare la bicicletta, perché è un palestrato e mi fa dolce, uno immagina cosa succede a dare un informazione o non darla e questo è scritto nell'introduzione al libro, e questo io l'ho criticato a Danilo quando presentai il suo libro, "la mente è un optional dedico questo libro a moscone non possiede una mente", voi capite io studiosa di vespe cartonaie o iniziato a dire ma sarà vero, non sa fare il detour, questo è vero perché se voi vedete un moscone che batte su un vetro è veramente stupido, ma chi ha insegnato al moscone che quello è un vetro, lui sta facendo un azione molto logica, io scappo da questo essere in direzione della luce, e non conosce il vetro. Nessuno gli darà mai un nome proprio, io in realtà alle mie vespe do un nome proprio, sta però al mondo egregiamente questo è il punto, è la sapienza antica quella genetica di cui parla, la sapienza della specie di cui parla Danilo, è quella che gli serve. Non soltanto in un articolo di new scientist, ci sono prove che gli insetti hanno una mente, qua hanno fatto un gioco con le vostre macchie e in realtà è stato Greenspan un neuro-scienziato di Sn Diego a mettere dei minuscoli micro elettrodi non invasivi sulle teste di moscerini e vedere che in realtà hanno delle pause di sonno, possono rimanere attratti da un nastro colorato se questo è associato ad

uno stimolo positivo odore di banana, oppure ritrarsi da quel nastro colorato se associato ad uno stimolo negativo se c'è del calore, hanno una memoria che gli permette di ricordare un'esperienza positiva o negativa per il termine della loro vita (30 giorni).

Questi cosa sono, come si chiamano questi? Illusioni ottiche, si chiamerebbe il triangolo di Kanizsa se uno chiede quanti triangoli vedi, uno può dire uno interrotto oppure se è più furbo dice due, la cosa interessante è che le api sono in grado di vedere il triangolo fantasma, cioè se ha il vettore verso l'alto o verso il basso un ape può andare dove c'è una ciotolina con dello zucchero ed evitarne una con una sostanza tanninica, cioè sono in grado di discriminare di imparare concetti astratti, questo giusto per dare un colpo al cerchio e uno alla botte, cioè ci sono organismi che sono molto più lontani da noi, il mondo visto da noi è di una certa maniera, le margherite gialle, il mondo visto da un impollinatore è tutt'altro, vede nell'ultravioletto, vede bene la zona del nettario e anche la pista di atterraggio vicino al nettario, la posizione della risorsa, e qui c'è una bella frase di un grande fisiologo del secolo scorso "ciascuno di noi vive all'interno dell'universo la prigione del proprio cervello," perché noi le onde elettromagnetiche non le vediamo non le sentiamo ma ci sono pesci che le captano benissimo, così come noi non vediamo nell'ultravioletto, siamo più bravi siamo meno bravi no, semplicemente io vi voglio portare alla convinzione che ogni organismo è dotato della mente di cui ha bisogno.

Hans Clever, vi ricordate questo esperimento? Perché anche se è su un cavallo, viene ricordato proprio per le capacità cognitive, era il cavallo che riusciva a contare, ma sapeva realmente contare? questo è il problema, questo è un caso di studio molto affascinante, anche se torniamo indietro nel tempo, fu il settembre del 1904 che a Berlino Hans detto Clever l'intelligente, diede il via a una delle più accese controversie scientifiche dell'epoca non solo in Germania; secondo il suo proлетario quel cavallo usando lo zoccolo di una zampa anteriore sapeva rispondere correttamente a problemi aritmetici, riconoscere le carte da gioco, comporre le lettere di una parola, indicare la data del giorno, si trattava di una truffa, o di una scoperta rivoluzionaria? La Hans aveva capacità telepatiche? Fu nominata una commissione di esperti, ma l'animale sapeva risolvere problemi anche in assenza del proprietario, uno scienziato oscar Funk si arrese e finì per dimostrare che Hans rispondeva correttamente solo se tra le persone presenti c'era almeno una che conosceva la soluzione e che faceva un piccolo segno sorrideva, strizzava gli occhi, altrimenti batteva lo zoccolo a casaccio, un vero disastro, risultò in definitiva, che l'animale aveva una sensibilità straordinaria, ai minimi segnali inconsciamente emessi da quella persona, movimenti del capo degli occhi, modificazioni del respiro cose così, niente calcoli complicati, nessuna capacità di linguaggio e di aritmetica, il fatto è che certi animali sanno cogliere segnali per noi impercettibili e tanto più se sono animali domestici com'è il cavallo, animali che convivono con noi da molto tempo.

Un altro caso interessante il gatto Henry, stato studiato a Friburgo e cosa fa, vede una scatola con 4 pallini, 2 pallini, con 1 pallino, e sente dei din din, sente due din din va alla scatola con due pallini, allora Henry sa contare? Allora è evidente che quel gatto non dirà 1,2,3,4 come faremmo noi magari muovendo le dita, però qualcosa di utile lo percepisce, qualcosa visto il risultato, non può essere definito come contare, in realtà ciò che fa è questo, si raffigura mentalmente 4 pallini uno per ogni din, (4 ne uno di più ne uno di meno). Università di Friburgo seminario di biologia, alcuni etologi pongono il problema delle capacità aritmetiche di Henry e per saggiarle gli pongono questo problema: preparano 4 ciotole provviste di coperto bianco, con sopra dipinto 1,2,3, o 4 pallini, solo in una mettono del cibo, poi segnalano in quale si trova suonando quanti din quanti sono i pallini della ciotola e lui rapidamente apprende, dopo un po', non sbaglia un colpo, (3 din- 3 pallini e il gatto parte diretto verso la ciotola giusta). Questa è la prima parte dell'esperimento, perché voi direte non conta a fatto sente l'odore di tonno, va perché per un macrosmatico come il cane dove sente il cibo. Se il cibo si trova solo in una ciotola, può essere guidato dall'odore, i gatti ci sentono con il naso e con gli orecchi, ecco allora una seconda fase sperimentale

niente di complicato è sufficiente mettere una certa quantità di cibo in ogni ciotola per ricominciare con i din din e henry ne esce trionfante, e perché gli può convenire associare i din din a dei numeri? Non pochi sono i mammiferi e gli uccelli che se la cavano a contare fino a 5 o 6 addirittura fino a 7 o 8 e perché? Perché è adattativo ad esempio la sua gatta può spostare la sua cucciolata si deve e non si deve dimenticare un gattino perché non sa contare bene, un pulcino può voler scegliere tra un mucchietto piccolo o grande di semi oppure si tratta di calcolare un tragitto con detour o meno assicurarsi una risorsa. Ci sono tanti motivi per cui si può imparare a contare, poi ci sono casi particolari ad esempio gli scimpanzé sono capaci di associare effettivamente fino a 7 oggetti con le cifre compaiono sullo schermo, e con altri vari trucchetti su cui ora non voglio fermarmi.

Ma il clever hans sembrava sapere addirittura sommare secondo voi gli animali sanno fare le operazioni? Bisogna vedere quali operazioni, vi ricordate il teatrino della Karen Will sulle capacità di addizione e sottrazione nei bambini, ma bambini molto piccoli, qual è il trucco, si vede il tempo di fissazione, si fa vedere, questo qui è un esperimento di Marc Hauser che abbiamo già incontrato per gli esperimenti con i eidipi tamarini, con quelle scimmiette che facevo il tip for tap con il compagno, il tempo di fissazione aumenta se il risultato è sbagliato, faccio vedere 2 melanzane, poi le nascondo con uno schermo, le faccio rivedere le due melanzane e le guardo per poco tempo, faccio vedere due melanzane le nascondo in B, però poi ne faccio rivedere soltanto una, il tempo di fissazione è più lungo addirittura ha fatto anche aprire la bocca al macaco per dire proprio non mi torna, e anche la somma può non andar bene aggiungo una melanzana a una melanzana, però poi ne faccio vedere tre invece che due, ehilà c'è qualcosa che non torna, certi calcoli molto semplici ( $1+1 > 1$ ;  $1+1 > 3$ ) non vengono accettati e questo è quel teatrino dove appunto si dimostra che anche bambini molto piccoli hanno questo senso direi innato perché molto adattivo dei calcoli semplici: abilità numeriche in bambini di 5 mesi.

questo sapete senz'altro che esperimento è? un esperimento di una scimmia pensosa, è un esperimento classico di Keller addirittura durante la prima guerra mondiale era bloccato nell'isola di Tenerife, e ha fatto esperimenti su primati non umani in questo caso lo scimpanzé per vedere la soluzione del problema; come si chiama questo passaggio per cui si arriva dal momento di disperazione, dio mio come profuma quella banana, all'aggiungimento del bersaglio, si chiama insight (vedere dentro), sistema di problem solving. Vi volevo fare vedere un pezzo di un filmato, per ragionare insieme su queste cose:

stanno facendo dei sistemi anche complicati, per mettere delle banane a disposizione di uno scimpanzé e voi vedete, che non è che subito tutto torna, se la cassetta è messa male, si può anche inciampare, c'è un tronchetto messo sotto, che fa da scivolo guardate con quanta energia questo scimpanzé, non è che viene subito bene c'è un progetto mentale che si deve eseguire, bisogna eseguirlo correttamente, e con felicità vediamo che cel' ha fatta e che sta mangiando la sua banana e siamo contenti per lui. Questo è un altro filmato, altro esempio di problem solving, filmato dei corvi intelligente: qui siamo nel caos del traffico dell'Indonesia, questo intelligente corvo ha capito che le macchine schiacciano le noci, dato che sono dure da aprire, però se lo fa una macchina passandoci sopra evita molti problemi, e dove merita mettere le noci, ma sulle strisce bianche, ogni tanto, quando il traffico si interrompe, allora non in qualunque momento, ma quando il semaforo è verde, il corvo ha imparato che è il momento per andare a prendere la noce, la mangia bene attente che non rivenga il rosso. Ci attendiamo l'insight dello scimpanzé, meno quello del corvo.

Abbiamo parlato dei primati non umani, che sono i campioni di un certo tipo di soluzione di problema, quelli sociali, ci sono libri sulle politiche animali da Frans Wall, che ha studiato per anni gli scimpanzé in natura, e ad esempio usare il cucciolo come strumento, come scudo umano, lo fanno anche per bloccare l'aggressività con segnali infantili, già lo aveva osservato Lorenz sui macachi, e oppure questo leggere della mente altrui, questa teoria della mente che dai filosofi ha contagiato i primatologi, e Frans de Wall, ha scritto libri molto divertenti sulla riconciliazione tra i primati: i bonobo hanno un

sistemone il sorriso, il grooming che è un po' il loro gossip e molto il sesso, e qui vedete un maschio dominante in posizione regale ma avuto uno scontro con un altro maschio (immagini prese dall'album degli scimpanzé di de wall) e ha questa posizione tutta chiusa assolutamente subordinata, dopo un conflitto si fa la pace, si lecca e si bacia la mano, e ci si bacia sulla faccia, quando viene distribuito il cibo, aumentando le interazioni sessuali, aumentano le interazioni di amicizia le grattatine, gli abbracci. Poi c'è una storia bellina, questi due litigavano molto, Nicky e Ieloen, Ieloen dopo uno scontro zoppicava, perché Nicky gli aveva fatto del male, però continuava a zoppicare anche quando non gli faceva più male la zampa, soltanto quando vedeva Nicky è una forma di inganno, Ieron sembrava usare un'azione teatrale per evitare ogni ulteriore disagio, e secondo certi primatologi Biren e Whiten, le grandi scimmie hanno acquistato una grande capacità di intelligenze proprio attraverso l'intelligenza machiavellica, la capacità di ingannare. Queste sono storie che de Wall racconta in molti libri ed ha inizialmente nelle politiche degli scimpanzé potere e sesso tra le grandi scimmie e quindi qui siamo nel pieno della teoria della mente, e la lettura della mente altrui è molto interessante il caso del dubbio.

Perché il dubbio è qualcosa che ci porta lontano da ogni forma di condizionamento, in certe situazioni scimmie e delfini sono in grado di chiedersi cosa è giusto o sbagliato, vi faccio proprio l'esempio del delfino per uscire dai primati non umani:

c'è una piscina e i ricercatori hanno posto dei grossi pulsanti in una vasca e hanno insegnato ad un delfino a premerne uno, se veniva emesso un suono basso, un altro se il suono era alto, cambia lo strumento cambia il suono. Poi hanno cominciato ad alzare poco, per volta la frequenza del primo suono, finché era facile distinguere tra i due suoni, il delfino premeva subito il pulsante, quando però a causa dell'avvicinarsi delle frequenze tra i due suoni gli veniva difficile discriminare, il delfino esitava e infine premeva un terzo pulsante, il pulsante intermedio, che non è né alto né basso, quindi deve essere intermedio; osservarlo raccontano gli studiosi era interessante, avveniva esattamente come quando ad un bambino facevi scegliere tra due cioccolatini, prende sempre il più grosso, ma se sono uguali a quel punto non sa più cosa fare, questo significa premere il terzo pulsante e sicuramente con berardi e pizzorusso avete studiato la discriminazione di puntini sullo schermo, e anche insegnando alle scimmie a prendere il cursore da una parte o dall'altra dello schermo dove i puntini sono più fitti, le scimmie lo fanno bene, se però c'è un caso di discriminazione difficile perché i puntini neri sono fitti sia a destra che a sinistra c'è il dubbio. Queste sono belle dimostrazioni di mente cioè si risolvono i problemi ragionandoci sopra.

Passiamo al terzo punto, prima di tutto alla consapevolezza, a gli esperimenti allo specchio, l'accertarsi della propria esistenza, l'acquisizione di caratteristiche per via empirica attraverso il confronto con altri conspecifici ma perché no anche con uno specchio, ho di nuovo un filmato: lo scimpanzé allo specchio, il riconoscimento è difficile è come se fosse un altro lui, però lo scimpanzé lo specchio lo capisce molto meglio di molti primati non umani e inizia a guardarsi, non ha ancora del tutto capito.. dice un altro scimpanzé? Non ne sono sicuro.., questo riconoscersi, questo toccarsi, questo iniziare a capire che quello lì sei te, l'assessment, mi sposto a destra, mi sposto a sinistra, com'è che quello si muove esattamente come me? Sarò mica io? Inizia a guardarsi, utilizziamo questo specchio nella migliore maniera, quando vi ricapita uno specchio, felicità nell'usare questo sé raddoppiato.

Un altro esperimento molto bello è fare una macchiolina sul naso mentre lo scimpanzé dorme, e quando si guarda e si accorge che quella macchiolina prima non c'era allora inizia a sfregarsi il muso per levarselo proprio riconoscimento del sé.

questo è un filmato che avrei dovuto farvi vedere nella sezione precedente, è un uccello che sa pescare nel senso che si accorge che quando ci sono delle briciole che cadono dal pasto di anatre, c'è qualcosa che succede nello stagno, arrivano i pesci, allora fa una cosa intelligentissima questo airone pescatore, dato che ci sono queste stupide oche che mangiano il pane, gli prendo un po' di pane, ma lui vuole il pesce in realtà, quindi sta lì come un pescatore per vedere se qualcuno abbocca, come con un lenza, e poi cela fa.

Allora abbiamo detto che riconoscersi allo specchio, è qualche cosa che fanno sicuramente molti primati non umani, però lo fanno anche gli uccelli con un'intelligenza visiva, lo fanno gli elefanti, barlumi di consapevolezza sono presenti nei primati e negli elefanti, e molte altre specie dotate di una mentalità visiva. Uccelli si inchinano di fronte alla loro immagine, proprio un'anatra si inchinava di fronte al frigo che rifletteva la sua immagine come se si trattasse di un'altra anatra, e quello non è un riconoscimento di sé ma un riconoscimento di un conspecifico.

Del gioco abbiamo già abbondantemente parlato nella scorsa lezione, però mi piace parlarvi di giochi meno noti ad esempio quello delle stenelle, di piccoli delfini che giocano in squadra, le stenelle dei delfini di acque tropicali e temperate, anche nel Mediterraneo, quello che hanno inventando è un gioco di squadra con tanto di regole, abbiamo parlato di play e di game nella lezione scorsa, gioco libero e gioco con regola. Ecco che cosa hanno iniziato a fare le stenelle delle Hawaii, immaginate una trentina di individui che nuotano lentamente allineate l'uno di fronte all'altro, poi di colpo come se qualcuno avesse detto pronti via, la lunghissima fila si suddivide in 2 squadre, che ferme ad una decina di metri, l'una dall'altra e sempre mantenendo il medesimo ordine, si fronteggiano in una disposizione speculare; infine ultimo atto una delle due squadre si mette in moto, emette una grande quantità di vocalizzazioni, e si precipita a disturbare l'altra e lo scopo è scompigliare la formazione e per far ciò la squadra attaccante affronta gli avversari prendendoli di lato con singolari evoluzioni. Dopo alcuni tentativi la squadra attaccante riesce a disorganizzare quella che gioca in difesa, ha vinto la partita, l'esercizio si ripete è un gioco, che potrebbe servire molto, ha difendersi di fronte ad un gruppo di squali, quindi è un gioco creativo.

Io vorrei riservare l'ultima parte della lezione attraversare velocemente, l'argomento del sonno e del sogno, che per gli psicologi è materiale di lavoro, vi ricordo che inizialmente il sogno era sentito come una pausa, una disattivazione è stato Henry Pieron ha ricordato 100 anni fa che si tratta di omeostasi di riorganizzazione del cervello, a dare una funzione al sogno e sonno. Ma fino agli anni 50 era visto come un fenomeno passivo, finché Azerischi e Clavmant che vinceranno il premio Nobel descrivono il cosiddetto sonno REM, e sonno non REM, ci si potrebbe fare una lezione, ma io andrò a passi veloci, e vi metto una piccola review sul sonno, propongo un grafico di questo tipo, veglia, sonno REM, sonno non REM e nel sonno non REM ci sono dei movimenti, è il momento dove c'è il sonnambulismo, in cui ci si rivolta tra le coperte; nel sonno REM c'è una totale sospensione, però non è totale perché dal punto di vista del movimento degli occhi abbiamo qualcosa che ricorda molto la veglia, mentre dal punto di vista del tono muscolare siamo silenziosi, e dal punto di vista dell'elettroencefalogramma abbiamo di nuovo le onde che ricordano molto quelle della veglia.

Quindi negli stadi del sonno succedono vari eventi, c'è il sonno con rotazione degli occhi e il sonno senza rotazione degli occhi.

Negli animali, ad occuparsi del sonno fu un neurofisiologo francese Michael Juvè negli anni 60, facendo qualcosa che oggi non si potrebbe più fare per il welfare animale, microlesioni encefaliche ai gatti, per vedere cosa succede durante il sonno REM e non REM, e Juvè ha descritto delle fasi di sonno non REM profondo, con onde lente ampio voltaggio, e delle fasi REM, sonno così detto paradossale perché sembra che l'elettroencefalogramma, sia nella situazione di veglia, onde rapide a basso voltaggio e per primo le ha risultate in mammiferi e in uccelli. E con quali criteri distribuiamo questa caduta nel pozzo del sonno non REM e questa forma di veglia che è il sonno REM, Juvè fa una prima importante distinzione che chi è una preda, un bersaglio, piccoli erbivori, piccole gazzelle antilopi, topi, si permette brevi fasi REM, e dorme meno dei predatori che hanno lunghe fasi REM, di questa veglia artificiale del sonno specie immature alla nascita hanno lunghe fasi REM nelle prime fasi dello sviluppo, allora i dormiglioni, i grossi elefanti, giraffe sdraiati o in piedi a seconda dello stile di vita, una gazzella di Thomson una gazzella di Grant, sonno REM brevissimo, perché non permettono di elaborare qualcosa nel cervello e di perdere contatti con il mondo che ti

circonda, anche negli uccelli il sonno rem è di breve durata e poi c'è un'invenzione dorme un emisfero per volta è lateralizzato e quindi i germani aprono e chiudono un occhio ritmicamente a seconda di quale parte del cervello sta dormendo.

Chi dorme moltissimo sono sicuramente i carnivori, se poi sono specie domestiche meglio ancora, cani e bambini in maniera empatica condividono stessi sonni lunghi, sul sito vi ho messo questa immagine sul sonno e sogno di un articolo di una 15 anni fa, questa figura in altalena siamo noi, con un totale di 8 ore di sonno, 2 sono rem, 6 non rem, come si distribuiscono animali con alta% di sonno rem e animali con bassa% di sonno rem? di qua abbiamo l'ornitorinco, mustelidi, furetti, pipistrelli, istrici armadilli, di là abbiamo delfini giraffe, pecore cavalli, scimmie topi, cosa possiamo dire? Ci si aspetterebbe più intelligenza in un delfino dal naso a bottiglia e se il sonno rem è un segno di rielaborazione dell'esperienza diurna ce lo aspettiamo di più nell'intelligentoni, no in un ornitorinco che è il meno evoluto, è ancora un ovoviviparo, cioè una forma ancestrale di mammifero, c'è qualcosa di sconvolgente, gli animali con a quota maggiore di sonno rem non sono generalmente considerati più intelligenti, con le cautele che abbiamo detto prima, ogni animale ha la sua mente, comunque c'è una correlazione negativa tra encefalizzazione e durata del sonno, l'ornitorinco alla nascita è molto immaturo e si è iniziato a collegare l'ipotesi sonno rem con la lentezza dello sviluppo, balene e delfini che hanno grandi prestazioni intellettuali e sono maturi alla nascita hanno una fase rem molto ridotta, da poco un italiano su nature studiando i delfini all'acquario di Genova ha anche descritto la qualità del sonno dei delfini, che alternano i due emisferi con una forma di lateralizzazione, tengono un occhio aperto e chiuso, nuotano quando sono in sonno rem con ritmo lento e naturalmente non si dimenticano di prendere aria e di ventilarsi, e anche i piccoli dormono, continuando a muoversi.

E noi quanto dormiamo? Le ore di sonno calano, le fasi rem occupano il 20-25% in adulto, se avete 30 anni avete vissuto 11mil giorni, se dormite 8 ore a notte e sognate per 2 ore mediamente avete sognato 1000 giorni, ma allora se si sogna tanto, e se il sonno rem è evoluto in tanti gruppi, avrà una sua ricaduta adattativa, perché dormiamo? Rispetto al sonno c'è abbastanza una condivisione, conservare l'energia rigenerare i tessuti, se sei una gazzella e stai immobile se meno visibile e allertato, il punto 4 è quello più interessante durante il sonno, ma di più durante il sogno, si potrebbero processare le info, consolidare la memoria e rielaborare l'esperienze del giorno.

Quello che propone proprio Stern in un articolo, in un numero speciale di scient del 2001, "i dolci sonni sono fatti di questo" ci sono popolazioni di neuroni applicati nell'apprendimento che sono riattivate proprio nel sonno successivo a un test, un training fatto in laboratorio. La privazione del sonno dopo il test, influenza negativamente i risultati, ma questo può essere provato anche negli animali?

Canto veramente bruttino quello del diamante mandarino maschio, che è controllato da una serie di neuroni, che mandano l'impulsi alla sirinde, questo è il suonogramma(piripiripiripiri...); quello che ci interessa degli esperimenti di Margoliash, è andare con microeltrodi a vedere l'attività di un neurone de robustis ractis atalis, di un nucleo di controllo del canto, da sveglia e durante sonno, e vedere che gli spike corrispondono, cioè se il nostro uccellino ha cantato ed è sottoposto a playback e l'ha fatto cantare moltissimo, di notte si ripassa il sonno, i neuroni si eccitano spontaneamente durante il sonno, con serie di spikes, quindi non è che noi gli facciamo sentire il playback, che imitano quelle prodotte di giorno dagli stessi neuroni, durante le prove di canto. Il playback del proprio canto ascoltato durante il sonno, provoca gli spikes che però vengono anche spontaneamente, e il sonno difficile dire, rispetto ad una rotazione dell'occhio che non è misurabile nel diamante mandarino, quindi la categoria rem-non rem non vale più, ma sicuramente durante il sonno il cervello non dorme, il cervello ripassa il canto, questa è la constatazione di Dave Margolia nell'articolo su scient, ripassare il canto durante il sonno. Dirvi se rem o non rem, è veramente un categoria troppo antropomorfica.

Un altro esempio di cui sicuramente avete sentito parlare, questa è attività motoria, non di canto (anche se i topi emettono richiami nell'ultrasuono), però qui li vediamo in ruote, in altalene, in percorsi più o meno difficili. In questi compiti di apprendimento spaziale, si attivano cellule piramidali CA1 dell'ippocampo e si attivano proprio in corrispondenza a fare un circuito, un labirinto, questo è un bell'esperimento condotto da Wilson, e vedete qual era il percorso circolare da fare, con micro elettrodi. si vede che singole cellule piramidali, vengono eccitate quando si chiude il circolo in un altro punto, in un altro punto, e si ha una specie di carta di identità del cervello, andando a registrare l'attività di 10 distinti neuroni, che qui viene ingrandita la carta per vedere, in realtà i neuroni si eccitano in sequenza come durante l'attività da svegli; cioè cosa succede, questo è il neurone 10, neurone 5, e gli intermedi durante l'attività e questi sono i 10 neuroni gli spikes durante il sonno, e c'è una bella corrispondenza, tra questa scheda e questa scheda, quindi quando corre e quando è in sonno chiamiamolo rem, i neuroni CA1 riproducono la sequenza spazio temporale di spikes, che corrispondono al percorso imparato durante il giorno. Allora se il diamante mandarino ripassa il canto, il topo ripassa il percorso, e naturalmente il disegno sperimentale per valutare l'effetto de sonno è difficile, perché se te privi del sonno te, in realtà hai una serie di effetti collaterali, cioè tu non stai soltanto toccando il sonno non rem o rem, ti stai mettendo in una situazione di stress, hai tutti i valori metabolici alterati, quindi l'esperimenti di deprivazione del sonno sono molto difficili da interpretare, quello che si può dire è che il sogno può avere un valore adattativo e che mentre dorme un uccello può consolidare l'apprendimento di una melodia, un topo di un percorso, anche se interrompe le connessioni con il mondo esterno sta rielaborando qualcosa, siamo di nuovo nel campo di quella mente di cui parlavamo all'inizio di questa lezione.

(la prof mette su e-learning una review "animali che sognano" ipotesi sul valore adattativo dei sogni, e note integrative sulla mente ispirate a Danilo Mainardi: poco sensato sarebbe prendere la nostra mente come unico modello e su questa base stabilire una gerarchia, quelle dell'altre specie sono altre menti, ne migliori ne peggiori semplicemente adattate ad altri stili di vita, ed questo il messaggio che vi vorrei lasciare, anche quando affronterete altre menti, altri disagi o situazioni durante lo sviluppo, non proprio secondo la traiettoria normale di un bambino, altrimenti poi qui bisogna venire a contatto, e che magari hanno delle qualità che la mente cosiddetta normale non ha sviluppato, quindi cautela e poco antro morfismo, questo è il messaggio di questa lezione.

LEZIONE 15 – 24 OTTOBRE 2016

**LINGUAGGIO E CULTURA NEGLI ANIMALI**

37. Comunicazione sociale 190-196

38. Che cos è la cultura 210-215

Caratteristiche del LINGUAGGIO UMANO condivise dagli animali (Vallortigara, Altre Menti, p.375)

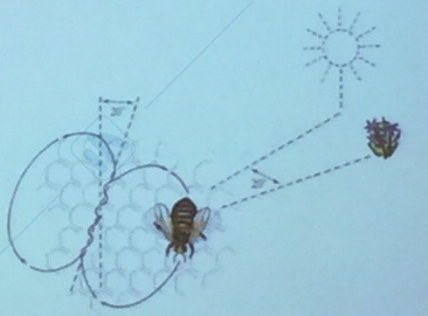
Il LINGUAGGIO è fatto dalla capacità di:

- riferire qualcosa che non è presente. Io vi parlo dell'Atlante del comportamento e non ho in mano l'Atlante del comportamento → **REFERENZIALITA'** (segnali arbitrari che "stanno per" oggetti e eventi esterni, non presenti)
- **INTENZIONALITA'**, non si tratta di digrignare i denti o rizzare il pelo, si tratta di un segnale intenzionale elaborato centralmente
- Si può parlare di qualcosa DISCOLATO nello spazio e nel tempo
- Se si parla del linguaggio umano si può aggiungere una quarta caratteristica: **PRODUTTIVITA'** (un numero limitato di elementi consente la costruzione di un numero infinito di frasi in ambiti diversi). Nel linguaggio animale c'è un limite forte nell'unire dei messaggi mentre noi umani uniamo con facilità molti messaggi.

L'ape rappresenta il percorso di volo per raggiungere una fonte di cibo con una "danza a otto" sul favo che informa le altre api sulla posizione della risorsa

**Linguaggio simbolico:**

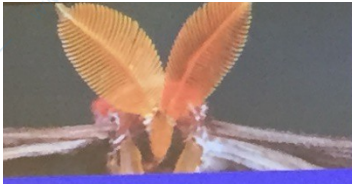
- referenziale
  - intenzionale
  - oggetto dislocato
- Produttività limitata!**



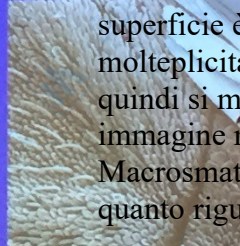
Se però parliamo del linguaggio delle **API** che comunica alle altre api dove è la fonte di cibo è un LINGUAGGIO SIMBOLICO referenziale, intenzionale e che comunica un oggetto dislocato nel tempo e nello spazio. Quindi non è solo una caratteristica dell'uomo. Anche se ovviamente quella dell'ape è una produttività limitata. Questa se voglia è una comunicazione che accomuna anche la COMUNICAZIONE CHIMICA che è efficace ma limitata. ( Si trova sia

nell'Alcove che nell'Atlante). La comunicazione chimica è molto precisa, la paura ha un suo odore, anche l'amore ha un suo odore, però sono odori molto particolari, ad esempio possono seguire l'odore per trovare dove sta la colonia e quindi in questo caso il messaggio ha una direzione e una comunicazione molto chiara e precisa. Però il linguaggio comunque è efficace ma limitato. Poi c'è anche il riconoscimento fra i parenti come un imprinting olfattivo sull'odore dei fratelli e delle sorelle, è un imprinting che permette di riconoscerli anche successivamente è qualcosa di importante ma limitato. Quando si parla del linguaggio chimico si parla di molecole come il feromone, idrocarburi che sono sostanze diverse ad esempio i feromoni viaggiano nell'aria mentre idrocarburi ad esempio una vespa riconosce un'altra vespa dalla superficie ricoperta da idrocarburi. Questi sono molecole a cascata perché partono da una fonte ma sono dirette da soggetti bersaglio.

Gli insetti hanno il privilegio di essere macrosmatici per il mondo degli odori, mentre il mondo della visione è un mondo visto come punti scannerizzati. Ad esempio la falena femmina attira i



Un filamento di antenna al microscopio elettronico a scansione: la superficie è coperta da setole sensoriali capaci di reagire



maschi con un profumo. Spesso è la differenza di un legame a fare la differenza nel linguaggio. La saturnia pavlonia attira i maschi con l'odore e se vediamo al microscopio un filamento di antenna vediamo che in realtà è qualcosa di molto complicato. La superficie è coperta da setole sensoriali che reagiscono alla molteplicità di sostanze, sono delle lamelle molto strutturate e quindi si moltiplica ancora la superficie che voi vedete in questa immagine macroscopica.

Macrosmatici sono anche i cani, i gatti che abbiamo detto che per quanto riguarda il riconoscimento visivo vanno maluccio, ad esempio per quanto riguarda i colori i cani sono daltonici, vedono bene il blu. Hanno una visione dei colori molto diversa il rosso della ciotola loro lo vedono marroncina. Quella che però è funzionale è la mappa degli odori per i cani e i gatti. Come nella figura lo sciacallo dorato che marca il territorio dall'urina si capisce se è maschio o femmina, gli ormoni, se la femmina è recettiva, se il maschio è carico di testosterone.

**SEGNALI CHIMICI** - Lo sciacallo dorato (*Canis aureus*), come il cane domestico, urina su un cespuglio per marcare il territorio: è un segnale diretto ai conspecifici



**MACROSMATICO**, non si affida alla vista ma a olfatto e udito

Qua invece si parla di segnali di altro genere. Siamo nella specie degli uccelli ed è esibizione multimodale che coinvolge una postura tutta inclinata, le sacche golari rosse gonfie. In questo caso sono importanti quindi sia la via visiva che acustica (come i canti dell'usignolo), e anche posturale come

**Esibizione multimodale in molte specie di uccelli: visiva, acustica, posturale (*Tympanuchus cupido*)**



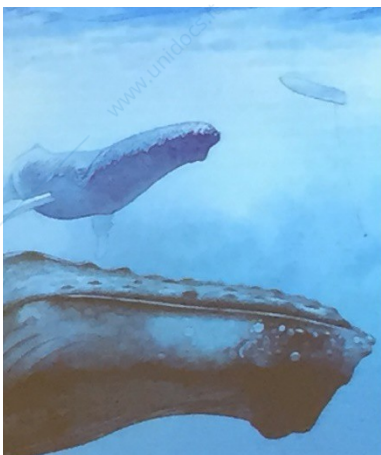
un  
e

abbiamo detto.

Questo è il balenese (XD). Quando ci sono questi canti? I richiami ci sono sia maschili che femminili ma i canti come succedono come negli uccelli sono propriamente maschili e si scatenano nella stagione degli amori. L'acqua è un buon trasmettitore dei suoni, si sentono a chilometri di distanza, le melodie possono durare 30 minuti. Quello che ci

interessa è il **TRATTO CULTURALE** e questo se ne parla anche nell'atlante a pag.193. il **canto** ha più di una **funzione** :

- Esibizione tra maschi rivali esattamente come il canto degli uccelli
- Aiuta a formare un gruppo
- Ad attrarre le femmine



### Il canto delle balene

Durante la stagione riproduttiva i maschi delle megattere emettono canti complessi, tenendosi in contatto da Km di distanza. Le melodie durano anche 30 min e possono essere ripetute a lungo. Data la densità dell'acqua, i suoni si propagano molto velocemente!

**TRATTO CULTURALE:** frasi e melodie che variano tra gruppo e gruppo

VERTICALE    OBLIQUA    ORIZZONTALE

**TRASMISSIONE CULTURALE del canto nei cetacei:** solo per 4 specie su 80 notizie sistematiche



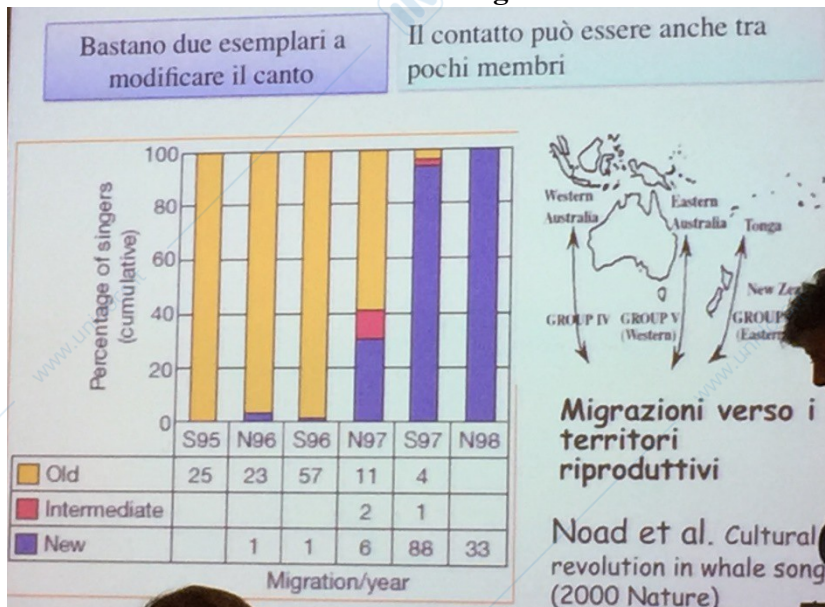
- Per riconoscersi
- Per comunicare l'età, la condizione fisica, lo status sociale all'interno del gruppo

Sono richiami melodici multifunzionali

La trasmissione può essere:

- ➔ VERTICALE ovvero di padre in figlio
- ➔ OBLIQUA ovvero fra non parenti di differente età
- ➔ ORIZZONTALE ovvero intra-generazione, tra pari

Il fenomeno interessante delle **Megatterre** è un fenomeno **contagioso**



Lavoro pubblicato su "Nature". Sono stati registrati i canti delle Megatterre negli anni '95, '96, '97, '98 e si vede che tutti nel '95 cantavano in giallo ovvero cantavano una certa tipologia, nel '96 quando c'è uno spostamento dal nord al sud si vede che qualcuno inizia a cantare con una variante, nel '97 questa variante piace e vediamo che nel '98 sarà del tutto dominante questa variante. Quindi anche se migrano verso i territori riproduttivi dal nord al sud o da est a ovest un gruppo mantiene la continuità nel canto fra i membri e questo porta ad essere una caratteristica del gruppo. Secondo Noad si parla proprio di rivoluzione perché in tre anni ha cambiato il modo di cantare. Come abbiamo già detto nelle prime lezioni di "Espressioni non verbali delle emozioni nell'uomo e negli animali" come l'ORRIPILAZIONE che serve per la termoregolazione ma diventa segnale di minaccia e quindi bisogna stare attenti quando gli animali comunicano e concentrarsi sia sulla postura che sulla mimica facciale soprattutto per i primati umani o non umani



che siano.

Ripassiamo qualcosa che abbiamo già fatto in etologia che ritengo importante in una lezione sulla COMUNICAZIONE E LA CULTURA.

Un **segnale** può essere:

**ONESTO** ➔ quando trasmette un'informazione neutrale e non c'è conflitto fra segnalatore e ricevente, tutte e due vogliono sapere di che specie sei, che sesso sei, qual è la tua età. È onesto anche un segnale che non è falsificabile perché **costoso**: l'informazione è vincolata dai tratti del fenotipo ad esempio il crac di un rospo grande e uno piccolo con sacche golari diverse

**INGANNEVOLE** ➔ è un segnale **falsificabile**. Il segnalatore in questo caso manipola il comportamento del ricevente emettendo un falso segnale. Ad esempio fra prede e predatori, io

faccio finta di essere grosso per non essere mangiato, faccio vedere falsi occhi, sono un rapace bianco nella neve per non farmi vedere → INTER-SPECIFICO. Invece è più interessante vedere il segnale ingannevole INTRA-SPECIFICO e in questo l'uomo politico è il campione.

Ad esempio il gallo può ingannare quando lancia gli allarmi. Nel libro "Cervello di Gallina" si

**Richard Dawkins 1976 *The Selfish Gene***  
**L'INGANNO INTRA-SPECIFICO**

"Tutte le volte che un sistema di comunicazione si evolve, c'è sempre il pericolo che qualcuno lo sfrutti per i propri scopi.

Abituati come siamo a vedere l'evoluzione dal punto di vista del 'bene della specie', tendiamo a pensare a bugiardi e ingannatori come membri di specie diverse: predatori e prede, e così via.

Dobbiamo invece aspettarci menzogne e inganni tutte le volte che divergono gli interessi dei geni di individui diversi, anche se della stessa specie."



Quando un gallo trova del cibo, emette il **FOOD CALL** per chiamare la gallina, ma non lo fa sempre!  
 E non è sempre pronto a lanciare **ALLARMI**...



parla dell' **EFFETTO AUDINCE**: un animale può decidere se usare un richiamo o un altro a seconda di chi lo sta a sentire, ad esempio il gallo emette uno speciale FOOD CALLS ("c'è mais fresco venite") quando c'è una gallina per il 17% mentre quando c'è una gallina estranea (nuova) il 50% ma invece se c'è un altro galletto, il gallo nella stessa situazione il FOOD CALL si spegne.

**FALSO ALLARME!**  
 L'inganno di Kitui, maschio di basso rango che lancia l'allarme leopardo per contrastare l'ingresso nel gruppo di un nuovo maschio di alto rango. Oppure SILENZIO se si avvicina il leopardo, e il dominante non se ne è accorto!

Dorothy Cheney & Robert Seyfarth

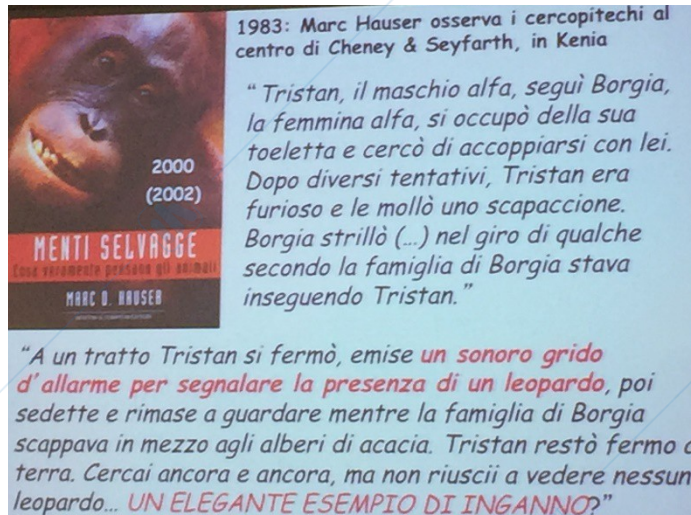
"Kitui left the tree to cross to or closer to that of the new male, alarm calling while doing so; if a leopard had genuinely been present, he would never have behaved in this way!"

Stuart Semple & Karen McComb  
 1996 Behavioural deception TREE

Parliamo dell'Inganni fatti dai primati cercopitechi verdi, Kitui. Ci sono dei richiami non indifferenziati se vedo arrivare un topo dico "pig" se vedo arrivare un'aquila dico "pig pug" cambia proprio il tipo di richiamo. Se fanno un ruggitino di leopardo allora si rifugiano sull'albero, se fanno un richiamo stridulo dell'aquila in caccia guardano in alto e poi si rifugiano nei cespugli e se invece un serpente striscia nell'erba si rizzano sulle zampe posteriori e guardano nell'erba e già questo qui è qualcosa di interessante: abbiamo uno stesso canale acustico con allarmi differenziati a seconda del predatore.

SLIDE

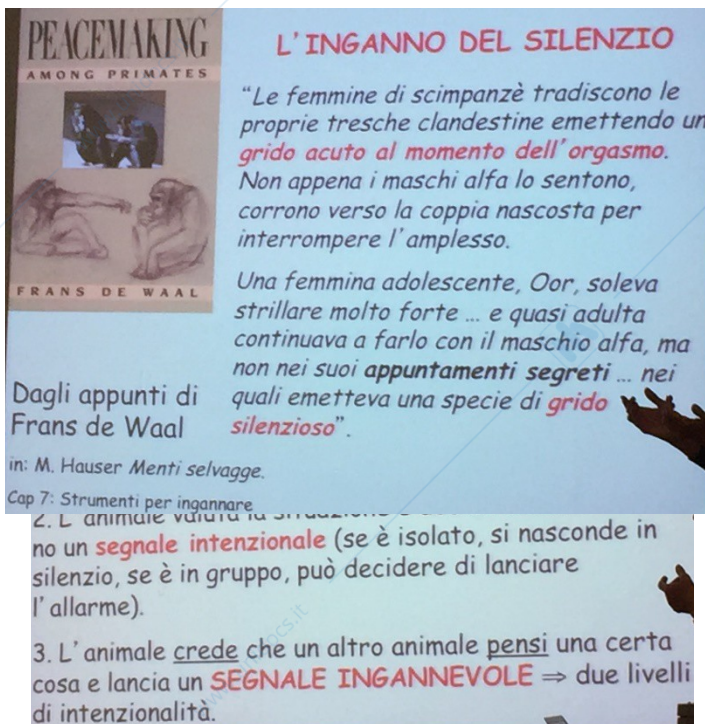
Il FALSO SEGNALE è stare in silenzio oppure lanciare un segnale a sproposito. Kitui lasciava l'albero per passare da uno ad un altro albero più vicino a quello del nuovo maschio e gridava però



come se ci fosse il leopardo mentre si allontanava. Se un leopardo fosse stato veramente presente non si sarebbe mai comportato in questa maniera perché si sarebbe messo in mostra. Invece si allontanava dal nuovo maschio e gridava come un pazzo "leopardo, leopardo" e il leopardo non c'era.

Anche Daniel Dennett dice qualcosa sull'INGANNO, lui è filosofo delle scienze cognitive oltre che un etologo, biologo evolucionista. The intentional stance è l'intenzionalità della comunicazione animale e Daniel Dennett ci descrive una scala molto semplice per definire segnali neutrali non intenzionali e quelli intenzionali.

1. Un animale può essere soggetto a stimoli esterni, può grattarsi perché ha le pulci, può sbadigliare, può emettere un segnale di soddisfazione perché si sta cibando e questi sono **segnali non intenzionali** della sua presenza che possono attirare cospecifici o anche predatori
2. Quando però l'animale valuta la situazione e decide di emettere o no un segnale di allarme esempio il galletto che vede un altro galletto e decide di non emetterlo e invece se vede una gallina nuova decide di emetterlo, questo è un **segnale intenzionale**. Può decidere se isolato di nascondersi, se è in gruppo di lanciare l'allarme.



3. Può decidere però di lanciare l'allarme a sproposito e questo è l'esempio di un **segnale ingannevole**. L'animale crede che un altro animale pensi una certa cosa. Siamo nella teoria della mente, siamo in due livelli di intenzionalità, non è solo lancio o non lancio il segnale ma lancio quel segnale perché voglio ingannare Gigio oppure lo lancio perché voglio ingannare Mariolina.

Ora parliamo anche dei primati, degli scimpanzè. SLIDE. Queste sono delle osservazioni a lungo termine che vengono fatte in situazioni semi naturali.

Le femmine dei babbuini invece si accoppiano con altri maschi e lo fanno in modo silenzioso, senza vocalizzazioni. Qui entra in gioco il libro "La Regina Rossa" che è stato tradotto tardi che è quasi introvabile e vi riporto dei pezzetti nelle note

integrative.

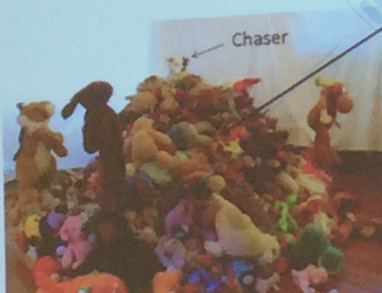
**"L'inganno calcolato (CALCULATED DECEPTION)**  
 è un'abitudine comune nel genere umano, saltuaria  
 nei primati e nei babuini e  
 nei cani.

**I CANI COMPRENDONO IL LINGUAGGIO VERBALE**

Border collie comprehends object names as verbal referents  
 John W. Pilley, Alliston K. Reid (2011)

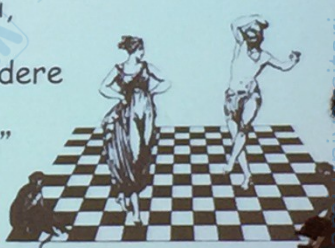
1000 "toys," each with a unique proper name

Chaser



**"IPOTESI MACHIAVELLICA":**  
 l'intelligenza dell'uomo, come già  
 nelle grandi scimmie  
 antropomorfe, si sviluppa per  
 risolvere **QUESITI SOCIALI**,  
 comprendere la mente altrui,  
 prevederne le reazioni,  
 guadagnare... ma anche condividere  
**MOZIONI** e informazioni  
 preziose per la vita in gruppo"

Cap 10 - La partita a  
 scacchi dell'intelligenza  
 (pp. 320-364)



Matt Ridley

**QUANTO CONDIVIDIAMO NOI DEL LINGUAGGIO DEGLI ANIMALI?**

Mi ricordo che in etologia abbiamo parlato degli esperimenti di Tommasello del fatto che il POINTING (il puntare un oggetto o il guardare un oggetto) i cani lo facevano mentre i lupacchiotti no perché Non sono evoluti con noi come i cani. Infatti i cani condividono con noi una quantità di parole e in un lavoro recente su Border colie è stato calcolato che il nostro Border colie sperimentale riesce ad identificare mille diversi giocattoli, perfino il cagnolino Chaser che ha l'occhio maculato. Questo Border colie capisce, collega i nomi agli oggetti, gli sceglie fra molti altri, comprende non solo parole ma comprende anche semplici frasi come "metti i giocattoli nella scatola" o "porta il giornale al nonno". Tutto questo grazie all'apprendimento, fa l'esempio anche di addestrare i cani per non vedenti.

Questo che vedete invece è un pappagallo famoso Alex che ha sviluppato un bellissimo linguaggio addestrato da Irene Peppemberg che ha utilizzato la tecnica della competizione: se Alex era da solo con Irene era meno attento ma se c'era anche un altro alunno allora Alex era molto più attento ed era molto più interattivo.

**GLI ANIMALI POSSONO USARE UN LINGUAGGIO VERBALE?**

Due strategie comparative: insegnare linguaggi simili a quello umano oppure studiare i sistemi comunicativi di altre specie animali

Irene Peppemberg è riuscita ad insegnare al pappagallo Alex 70 parole, 30 nomi di oggetti ma anche aggettivi e semplici frasi ("vieni qui").

Alex conta fino a 5, categorizza per forma, colore e tipo di materiale e dice a proposito "NO".

Il pappagallo africano cenerino è MONOGAMO: ogni coppia inventa un lessico (imitazione dei suoni) che funziona per mantenere il contatto in foresta.

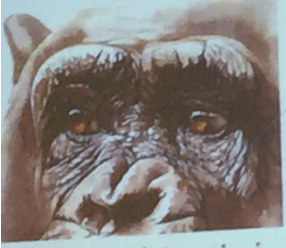


Non si può dire comunque che le scimmie o i cani usano il linguaggio verbale, quelli sono segni, segnali. Ma si può dire solo per i merli che utilizzano un linguaggio verbale, loro ad esempio ripetono dei nomi.

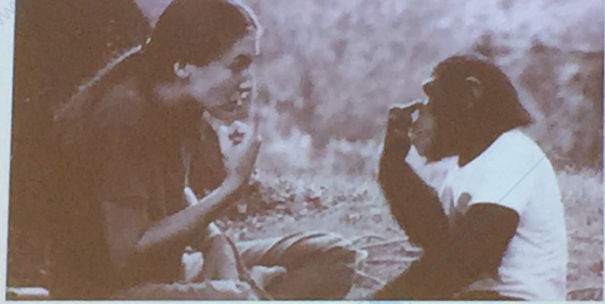
**STRATEGIE COMPARATIVE →**  
 insegnare linguaggi simili a quello umano oppure studiare i sistemi comunicativi di altre specie animali. Come si può studiare il linguaggio ? con questi due approcci.

Irene Peppenberg è riuscita ad insegnare al pappagallo Alex 70 parole, 30 nomi di oggetti ma anche aggettivi e semplici frasi. Alex conta fino a 5, non importa fare le equazioni di secondo grado ma capire il più o il meno. E questo avviene studiando il suo modo comunicativo come Alex anche il pappagallo africano cenerino ha sviluppato la sua capacità linguistica: la coppia è MONOGAMA → ogni coppia inventa un lessico (imita i suoni) che funziona per mantenere il contatto in foresta. Da questa predisposizione poi si può imparare un linguaggio artificiale.

**MENTI SENZA LINGUAGGIO VERBALE?**



Fallimento dei coniugi Hayes e Kellogg: allevando cuccioli di bambini ⇒ *mama, papa, cup, up*



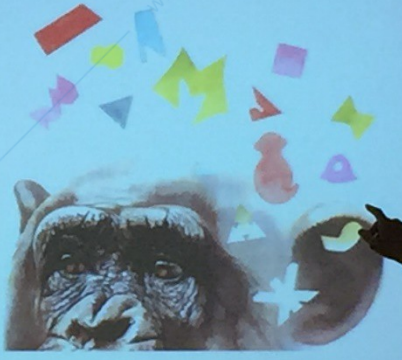
Allen e Beatrice Gardner: scimpanzé femmina Washoe

- ASL = American Sign Language
- "full immersion" 132 PAROLE dopo 51 mesi di addestramento
- INDIZI DI SINTASSI: "water bird" per ciano...

Se passiamo invece ai primati non umani, ci sono stati tristi tentativi di far imparare il lessico a gorilla, scimpanzè che hanno una laringe sistemata diversa dalla nostra che non permette quelle vocalizzazioni che invece permette la faringe del merlo indiano o del pappagallo. I coniugi Hayes e Kellogg allevando cuccioli di scimpanzè come bambini sono riusciti dopo un numero straordinario di anni a mettere insieme mama, papa, cup, up.

Sono animali che hanno un **linguaggio verbale e mentale semplificato**, pseudofrasi, poche categorie. Dov'è che si sviluppa il linguaggio nei primati non umani? nel linguaggio dei segni. ASL → AMERICAN SIGN LANGUAGE. Allen e Beatrice Gardner hanno insegnato il linguaggio dei segni ad una scimmia molto intelligente che è Washoe. Riesce ad imparare 132 parole in 51 mesi. Gran successo anche con le lavagnette magnetiche con i simboli perché è qualcosa di manuale di manipolativo, consiste nell'associare questo simbolo con scimmia.

**LINGUAGGIO ARTIFICIALE**



David Premack

- Sarah, simboli su lavagna magnetica
- Crea frasi collocando i simboli in una sequenza grammaticale
- 130 SIMBOLI in 19 anni!

Superamento della difficoltà fonatoria comunicando con i simboli, il linguaggio dei sordomuti, il computer

• su tastiera e schermo usa **lessigrammi** descrittivo-simbolici.

• Kanzi ha iniziato spontaneamente a comunicare assistendo all' addestramento di Matata, la femmina che l' aveva adottato.

• Comprende l'inglese parlato come un bambino di due anni.

• Frasi di 2 lessigrammi!

In comune col nostro linguaggio:

- **intervallo** tra percezione dello stimolo ed emissione del messaggio
- **riferimenti** al passato e al futuro

Kanzi, il bonobo che al telefono capisce i quesiti che poi esegue al computer su una tastiera (gruppo di Rumbaugh)

oppure c'è il **bonobo Kanzi** che gli vengono dati le istruzioni al telefono. Riesce su una tastiera speciale dove ci sono dei simboli a imparare 100 lessigrammi quando l'esperimentatore cercava di insegnare tutto questo ad una bonobo che non riusciva ad imparare.

In comune col nostro linguaggio:

- **Intervallo** tra percezione dello stimolo ed emissione del messaggio
- **Riferimenti** al passato e al futuro
- Costruzione di ipotetici messaggi

prima di scegliere quale trasmettere (“**internalizzazione**”)

- Nuovi messaggi costituiti da parti dei messaggi precedenti (“**ricostruzione**”)

“Kanzi ha dovuto sostenere colloqui con gente che indossava dei mascheroni incredibili, oppure ha dovuto rispondere tramite una tastiera a domande che erano.. banali e noiose. Per questo mentre lavorava aveva sempre quell'aria afflitta e un poco sufficiente e passava il tempo masticando la sua gomma americana. Avreste dovuto vederlo quando era in pieno relax, per esempio durante un picnic. Tutt'altro aria.. furbo e spiritoso” NELLA MENTE DEGLI ANIMALI, P.242

**IL LINGUAGGIO DEI PRIMATI NON E' VERBALE**

*“Perché questo accanimento grammaticale? ... Non ha alcun senso darsi da fare per cercare i limiti, perché quello che dimostriamo sono solo delle differenze”.*

**Danilo Mainardi**

“ non voglio sostenere che i sistemi comunicativi delle altre specie siano dei linguaggi più semplici, cioè come il linguaggio umano con qualcosa in meno. Sono sistemi comunicativi completi per gli scopi per i quali sono stati previsti “ Giorgio Vallortigara

Quindi non accaniamoci a insegnare grammatica e lessico agli animali.

Definiamo il concetto di **CULTURA**.

Abbiamo visto già nella Cultura delle **Megattere** il ridefinire il canto ma abbiamo già visto esempi di cultura quando nella lezione sugli **uccelli giardinieri** abbiamo visto che in alcune zone dove ci sono bacche rosse e bacche blu si preferisce la bacca blu e in altre parti si preferisce la bacca rossa.

Anche nel **Bower** c'è la trasmissione culturale verticale, orizzontale e obliqua di un tratto, non è qualcosa di genetico ma qualcosa di contestuale.

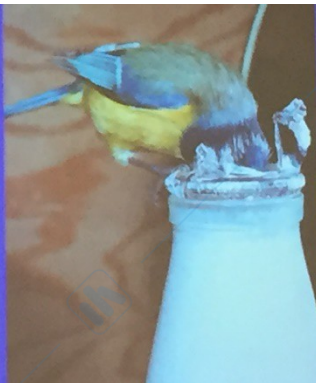
Che cos'è la cultura secondo Mainardi?

“Qualsiasi comportamento o conoscenza che vengono trasmessi all'interno e tra le generazioni per via non genetica, ma attraverso forme di **APPRENDIMENTO SOCIALE**, come l'imprinting, l'imitazione visiva o acustica, l'osservazione, con o senza

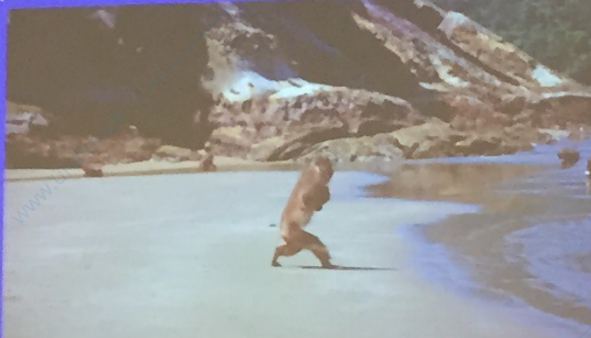
l'ausilio dell'insegnamento”.

L'Atlante vi racconta un esempio di cultura → **CINCIALLEGRE INGLESI**. Una volta c'era l'usanza di lasciare per terra una bottiglia di latte tappata con un pezzo di stagnola fuori dalla porta.

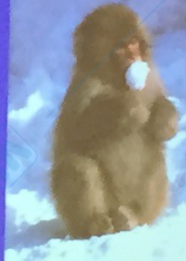
Le cinciallegre inglesi hanno imparato l'una dall'altra ad aprire le bottiglie del latte per nutrirsi della crema → diffusione da una comunità all'altra → non vengono più usati tappi di alluminio → l'abitudine si estingue



Cosa sta facendo questo macaco dell'isola di Koshima (Macaca fuscata)? Atlante, 210-11



LA già dal (la) ALLOGROOMING E PULIZIA ACCURATA ma anche la MODA DEL GHIACCIOLO è contagiosa



### CULTURA NELLE SPECIE SOCIALI

"E' naturale aspettarsi che molti aspetti della nostra vita mentale, e in particolare il nostro modo di ragionare e di risolvere i problemi, sia stato plasmato dalla **funzione sociale dell'intelligenza.**"

G. Vallortigara (2000) *Altre Menti*

Specie sociali:

- **COMUNICAZIONE** (segnali onesti e ingannevoli)
- **CULTURA** (tramandare uno stile di vita)
- **USO DEGLI STRUMENTI** (tratto culturale)
- **MIND-READING** (attribuire stati mentali)
- **EMOZIONI e EMPATIA** (comportamenti emozionali condivisi)
- **PERSONALITA'** (timidezza e spavalderia)
- **MORALITA'** (all'interno della comunità)

comportamenti morali.

Le cinciallegre avevano iniziato ad imparare a bucare il tappo per bere la panna e qui c'è stato il passaggio prima di un gruppo e poi di un altro gruppo in maniera contagiosa così che l'azienda produttrice del latte ha dovuto ricorrere ai ripari: mettere un tappo ermetico.

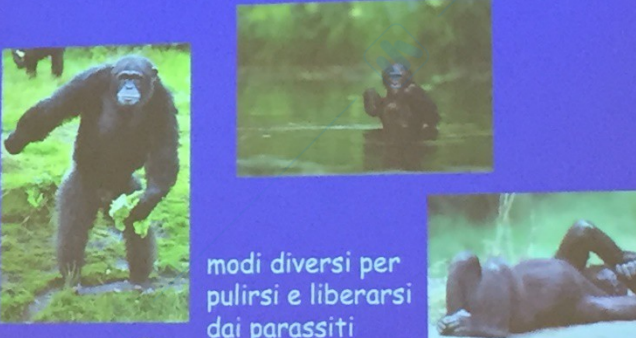
Altro esempio è quello del MACACO dell'isola di Koshima. Per caso una macaca ha lavato una patata dolce nell'acqua di mare ed essendo salata era più buona. Prima invece veniva lavata nell'acqua dolce di fiume.

C'è una forma di apprendimento non è genetica. Un modulo poi può essere applicato ad altri contesti. La fluttuazione del grano che significa separare chicchi di grano dalla sabbia, hanno iniziato a buttarli in acqua e farli galleggiare. Li piacevano molto però scricchiola la sabbia fra i denti allora cosa si fa? Si sceglie una pozzetta, si fanno galleggiare e si prendono su. Qui invece abbiamo un maschio che sciacqua un mollusco e dice "mi piace di più se non scricchiola". Queste sono invenzioni molto recenti. Altri macachi di altre specie nel parco del Giappone, dove c'è questa bellezza dell'acqua termale, lì la temperatura è molto fredda e quindi fare un bagnetto nell'acqua calda piace. C'è chi ha inventato anche il ghiacciolo.

le **specie sociali** più che quelle solitarie hanno sviluppato segnali ingannevoli o non, e sono quelle anche più interessate a tramandare lo stile di vita in via orizzontale, verticale o obliquo. E se si scopre uno strumento come quelle bacchette per scovare le termiti è un tratto culturale che di nuovo si diffonde. Chiaramente nelle specie sociali troviamo qualcosa che abbiamo visto nell'ultima lezione → la capacità di leggere le menti altrui ma anche di condividere le emozioni. Ci aspettiamo nelle specie sociali una rete che permette lo sviluppo di personalità che vanno dal timido allo spavaldo e addirittura dei

ci sono gruppi di scimpanzè che sono stati osservati e vengono descritte 65 abitudini. Ad esempio modi diversi per pulirsi e liberarsi dai parassiti. Gruppi diversi usano modi diversi.

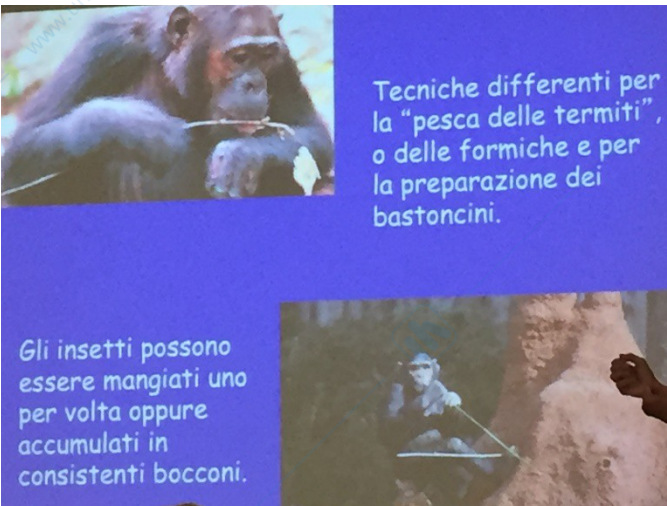
Negli scimpanzè di 7 popolazioni africane non confinanti (Tanzania, Guinea, Uganda, Costa d' Avorio) descritte 65 abitudini che le differenziano. Team di osservatori, molte ore ("151 anni in totale!")



modi diversi per pulirsi e liberarsi dai parassiti

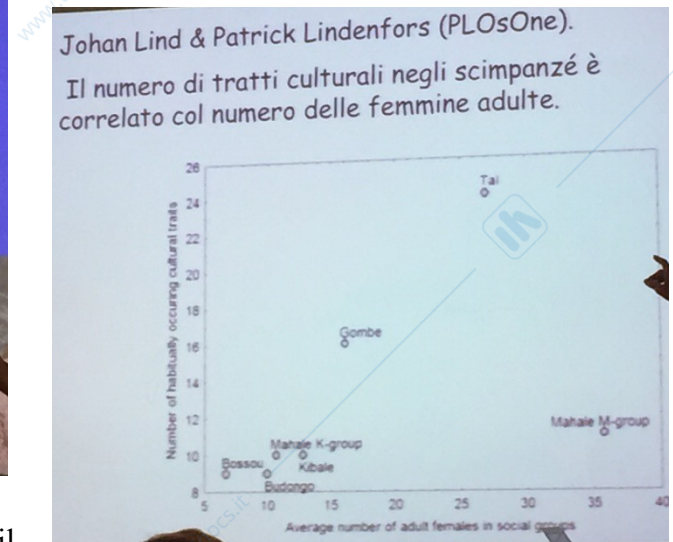


Abitudini alimentari differenti (alcune popolazioni cacciano piccole prede, altre dieta a base di radici, di frutta o di foglie)

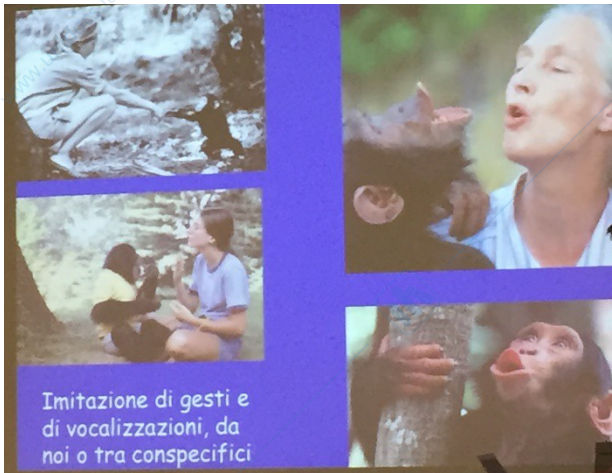


Tecniche differenti per la "pesca delle termiti", o delle formiche e per la preparazione dei bastoncini.

Gli insetti possono essere mangiati uno per volta oppure accumulati in consistenti bocconi.



Questo è un grafico, questi sono i nomi dei gruppi, il numero delle tradizioni delle abitudini alimentari, di pulizia o altro è più alto dove ci sono più femmine. Più femmine adulte ci sono più c'è maggior trasmissione dei messaggi.

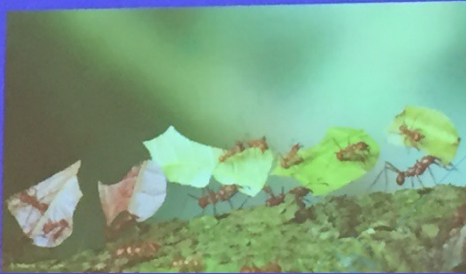


Qua vedete che c'è un'imitazione della mimica, dell'addestratore. Poi c'è Desmond Marris insieme a Congo che nel '57 ha allestito una mostra di disegni fatti da scimpanzè a Londra. È predisposto a manipolare oggetti, ad utilizzare il pennello e a fare questi disegni astratti.



Come chiude il capitolo l'Atlante? Con un'osservazione, c'è una sapienza genetica fra gli allevatori di funghi però ci vuole 150 milioni di anni e quindi la Cultura è in cortocircuito. E quindi l'uomo cervellone come altre specie ha trovato un altro modo per evolversi. Ecco di cosa abbiamo parlato oggi.

L'uomo ha impiegato 4000 anni per diffondere la **CULTURA DELLE COLTIVAZIONI** dal Medio Oriente in Europa. Gli insetti hanno impiegato 150.000.000 anni **PER VIA GENETICA**.  
L'informazione genetica procede lentamente e per tentativi: se una mutazione è stata favorevole, si diffonde nella popolazione...  
L'uomo ha inventato un nuovo modo per evolversi: LA **CULTURA**.



IL COMPORTAMENTO DEGLI **ANIMALI**  
MILANO QUARANTINI DI FIDELITY

**COMUNICAZIONE SOCIALE (190-195)**  
**L'EVOLUZIONE CULTURALE DELL'UOMO (210-215)**  
Cultura e vita sociale  
L'uomo come animale culturale  
Perché Carlo V asservì Atahualpa e non viceversa?

Jared Diamond, 1991 *Il terzo scimpanzè. Ascesa e caduta del primate Homo sapiens*  
1998 *Armi, acciaio e malattie*  
Francisco Pizarro con 168 soldati con armi da fuoco ha sconfitto gli 80.000 soldati di Atahualpa, penalizzati perché privi di "una **CULTURA DELL'ARMA DA FUOCO**".

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

Beani 26\10

Siamo arrivati al capitolo 14 e si parla di comportamento umano.

Il tema è la sociobiologia in diversi contesti, cure parentali, scelte sessuali, ma anche la sociobiologia nella sua storia, avete sentito parlare della "sociobiologia di edwar wilson" ( un libro che nel 75 fece talmente scalpore da causare delle guerre fisiche → considerando scorretta l'applicazione delle basi biologiche del comportamento e la logica dei comportamenti umani. Attualmente la sociobiologia è accettata

Guerriero con astuccio penico, è ricavato da una zucca, è in uso in africa e in varie etnie della nuava guinea. Ha funzioni multiple, di copertura, per la caccia, ne esistono alcuni per la danza rituale, e in questo caso le cotette sono un po' piu vistose.

In anropologia si continua a discutere delle funzioni dell'astuccio penico, perché ci sono etnie in cui un astuccio penico piu vistoso è legato al rangogo del guarriero, alla sua età. Mentre in altre etnie l'astuccio penico è poco più che una mutanda comoda. Quindi è tutto in discussione dato che comunque ha una valenza fallica.

La sociobiologia si occupa di questa interfaccia tra comportamento animale e comportamento umano, soprattutto per quanto riguarda la socialità.

Abbiamo detto che la socialità è evoluta piu volte nell'albero della vita, ma l'opzione più comune è la vita solitaria.

Quali sono i costi e benefici della vita sociale gli abbiamo già visti, esistono vantaggi e svantaggia La sociobiologia si chiede quanto dei nostri comportamenti di animali sociali puo essere spiegato in termini di questa biologia del vivente (il conto della fitnes)s q

Quanto migliora la nostra fitnes fare certi comportamenti, questo è il tema centrale del libro di wilson

Bisogna dire che la sociobiologia ha ramificato la etologia comportamentale e la sfrutta tantissimo! Cosa è la etologia comportamentale? Vedere un comportamento nel contesto ambientale, fisico e sociale

E nella etologia comportamentale umana, sfrutta ancora molto oggi la sociobiologia, ma anche la psicologia evoluzionista!

Ci si chiede ma quell'astuccio penico in uso in quella tribù che funzioni può avere? Che tipo di segnale può essere? E se nascondesse un membro virile non tanto virile? Sono queste le domande che ci si pone

Alla sociobiologia continua a contrapporsi una antropologia culturale tradizionale, che vede invece delle particolarità come prodotto di una cultura arbitraria ( come stuccio penico dei Dani) come una tradizione culturale locale, una invenzione che per cultura si diffonde in quel gruppo e non si diffonde magari in un altro gruppo perche non ha delle basi biologiche ma solo culturali.

Invece se entriamo nella nostra prospettiva darwinista la variabilità esiste ed è legata a tradizioni locali, ma si tenta di vedere come la varianilità si combina con le basi biologiche del comportamento e con le pressioni selettive, adattative ( in termini di fitnes ) che agiscono sul comportamento.

Evidentemente il comportamento sociale nostro è complesso, ha delle basi biologiche e delle basi culturali.

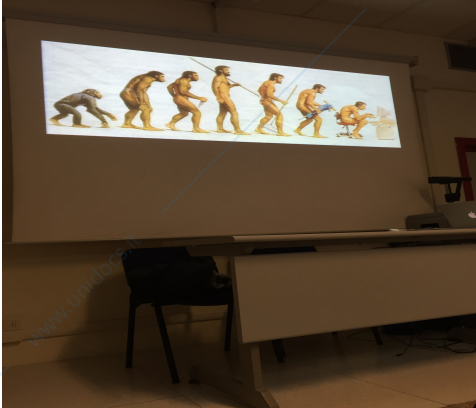
In psicologia evoluzionista sono quesgli adattamenti psicologici disegnati per processare informazioni specifiche che possono essere "antiche" qualcosa che riguardava noi omini della savana... informazioni che aumentano il successo riproduttivo dell'individuo, o che sono state importanti nel passato.

La psicologia evoluzionista dilata un po lo scenasio spazio tempo ed è disposta ad un confronto con le scimmi antropomorfe da cui noi deriviamo.

Dalle astraloicinee si sviluppa il gene homo e si parla di 2 milioni e mezzo di anni fa.

Quello che noi ricordiamo in base a scritte è qualcosa di molto più recente, 10mila 20mila anni fa, però il cammino dell'uomo inizia molto prima.

Insomma la psicologia evoluzionista dilata lo scenario dell'evoluzione, l'appoggio comparato è molto utile, naturalmente non bisogna pensare come i detrattori di Darwin, che noi siamo scimmie o angeli caduti. Bisogna vedere le pressioni selettive, specie-specifiche che in un *Australopithecus africanus*, sono diverse in *Homo habilis* o *Homo erectus*, *Sapiens neanderthal*,... sono pressioni sempre diverse. Comunque cosa succede?--> sviluppo allometrico del cervello e questo avviene tra il pleistocene e ilocene. Il massimo sviluppo si ha quando l'uomo da nomade diventa stanziale, quando si inventa l'agricoltura, si addomesticano animali



questa immagine è in realtà una fandonia, noi non deriviamo dallo scimpanzé.

È un cespuglio l'evoluzione, non è una linea lineare. Altrimenti lo scimpanzé sarebbe la brutta copia dell'uomo,

dimentichiamo la linearità

i nostri progenitori non assomigliavano alle scimmie antropomorfe, esistono specie cugine che hanno basi biologiche e delle affinità morfologiche e fisiologiche e persino psichiche.. ma in questo sono importanti le somiglianze quanto le differenze.

La postura e il bipedismo sono evoluti separatamente dall'encefalizzazione, che è molto minore nel gorilla, nello scimpanzé rispetto agli ominidi.

Infatti Stephen Gould!?!? Con le sue solite frasi che sono dei cortocircuiti scrive: l'uomo prima si è sollevato, poi si è fatto intelligente. Sono due traiettorie separate per quanto ci siano film con lo scimpanzé al potere...

Gli scimpanzé di 2 milioni di anni fa somigliano a quelli di oggi, noi no siamo cambiati

Spiega disegno della pop art in cui Michelangelo abbia ipotizzato il cervello umano in rosso...

La psicologia evoluzionistica a noi serve per chiederci come è stato possibile l'evoluzione del cervello. E questa è materia vostra!

È chiaro che la mente umana si è evoluta verso molte pressioni selettive (tornate indietro nel tempo siete omini scesi dall'albero diventati bipedi, cominciate ad avere una organizzazione sociale, iniziate a usare strumenti, cacciare) le pressioni sono molte e alcune sono in comune con i primati non umani, ma sono differenze qualitative e quantitative. È chiaro che gli scimpanzé sanno aprire con una pietra una noce di cocco, però magari con una tenaglia lavorano peggio di noi. C'è un apprendimento di cose nuove e un linguaggio verbale (linguaggio verbale che al massimo condividiamo con pappagalli) però non con i primati dove il linguaggio è mimico e posturale... linguaggio simbolico → vi parlo sempre della danza a otto delle api perché è un caso di linguaggio referenziale che parla di un oggetto che non è presente, però non è il nostro linguaggio simbolico, che è molto più complesso.

Nessun scimpanzé è commendatore. La competizione sociale, le guerre tribali l'inganno, sono una molla sicura dell'evoluzione dei primati non umani. → Si parla di intelligenza macchiavellica e sono espresse in gruppi di scimpanzé.

La selezione sessuale è trasversale rispetto a tantissimi gruppi e implica competizione tra rivali e scelta del partner

E su questo cervellone l'errore della psicologia evuzionistica è stata di considerare solo un aspetto, la selezione sessuale.

I comportamenti umani, ma anche gli atteggiamenti psicologici che possono servire a proteggerci, a farci aumentare la fitness, in maniera diretta o indiretta → possono essere adattativi anche oggi. Ma potevano essere adattativi anche nel passato! Oppure possono essere dei byproduct dei prodotti collaterali non adattativi di un meccanismo psichico che controlla i comportamenti adattativi. Evidentemente ci portiamo dietro dei comportamenti che non vanno giustificati e che possono avere una origine antica... e magari possono avere anche una origine adattativa in un altro tempo e in un altro spazio.

Teniamo presente le molte pressioni selettive, vediamo la mente che abbiamo indagato anche dal punto di vista animale come è fatta di moduli, come qualcosa di condiviso con tante altre specie, che serve a una computazione che è organizzata in domini specializzati. E i moduli rispondono esattamente ai vari contesti. non abbandoniamoci al determinismo genetico, vediamo un determinismo genetico in comunicazione con l'ambiente, e non escludiamo condizionamenti ambientali e nemmeno condizionamenti culturali. Certi moduli psichici possono essere evoluti anche per contagio, in maniera culturale. Quindi non aspettiamoci che tutto sia adattativo, nell'ora ed oggi. Lo vediamo nelle specie animali dove il paradosso darwiniano ci fa chiedere qual è il costo e quale il beneficio. Anche per gli animali noi ci interroghiamo qual è il senso di certi comportamenti e non ne facciamo delle macchine... figuriamoci per l'homo sapiens! Quindi come si fa a proseguire nel cammino insidioso della sociobiologia? Intanto serve molto il confronto con le società tradizionali, dove l'impatto culturale e genetico è meglio leggibile. Il calcolo costo-benefici va sempre inquadrato nella cultura del gruppo, altrimenti finiamo per fare dei pasticci.

Legge una frase di daiamond: non si può ridurre il fine di ogni attività umana a quella di lasciare discendenti. (Non diventiamo più darwinisti di darwin, ) evitiamo la retorica dell'homo sapiens che si è evoluto dall'uomo cavernicolo, sia della base biologica esagerata del comportamento.

Il cap 14 tocca degli argomenti molto dibattuti negli stati uniti, es donare il sangue.... Abbiamo parlato di mutualismo, ma non è che io dono il sangue a te e te doni il sangue a me!

E nemmeno si può fare questo patto nel futuro, tu magari sarai in difficoltà e non mi darai mai il sangue! Quindi non regge nemmeno la reciprocità.

A volte è il parente che ha lo stesso gruppo sanguineo a dare il sangue.

Tutto ciò a fatto parlare i sociobiologi, la donazione del sangue potrebbe essere un segno di altruismo puro, le persone che donano il sangue lo fanno per aiutare gli altri e non per un beneficio. Naturalmente c'è sempre chi ha qualcosa da ridire. Vi viene in mente perché uno potrebbe donare il sangue se non per un secondo fine?

Per le analisi del sangue gratis!

Perché c'è una idea di ritorno, fare una azione positiva ne crea un'altra!

Secondo un noto socio biologo Alexander: è un gesto altruista che è universalmente apprezzato, hai un ritorno in termini di immagine, anche se non in termini direttamente di fitness, intesa come aiuto parenti o figlia a riprodursi... è un caso di altruismo economico dice Richard Alexander, di reciprocità indiretta. Ha studiato la donazione del sangue con questionari e altro e ha notato che la donazione è facilitata attraverso dei gadget. se si dà una spilla o altro è più facile convincere a donare il sangue. Nei questionari, alla domanda doni il sangue o c'è scritto sì o rimane vuota perché scrivere no (è brutto e lasciano la casella vuota) chi risponde no è perché molte volte non può donare per motivi...)

Un gruppo di neuro fisiologi ha studiato come l'amigdala si attiva in caso di dover dare un giudizio di tipo sociale, c'è una memoria di tipo selettiva, visiva molto buona per chi ha una cattiva

reputazione e per chi ha una buona reputazione, voi sapete che abbiamo una zona reputata al riconoscimento dei volti del cervello e la migdala lo consolida, per il cattivo o per il buono.

Secondo problema sempre trattato nel capitolo 14 l'adozione la fa il più più buono del mondo? In termini di fitness l'adozione è un paradosso darwiniano, perché stai offrendo le tue cure parentali, che sono costose, a qualcun che non è tuo figlio.

Qua si fronteggiano per spiegare l'adozione le 2 teorie da cui siamo partiti. Quella sociobiologia e psicologia evuzionista. Vediamo a confronto con un caso di studio, in certe isole dell'oceania c'è una diffusione dell'adozione enorme circa 30%.

Isole dove c'è una grande promiscuità → madre certa padre no.

C'è una grande natalità infantile e la madre non riesce a crescere tutti i figli e quindi è molto diffusa l'adozione.

Masharl dice: (che difende la cultura arbitraria e difende l'abuso della biologia, parla di un tratto culturale anomalo, che si è sviluppato proprio in quelle isole e si è sviluppato in 11 etnie culturalmente distinte. Anche se queste isole sono vicine ma anche lontane.

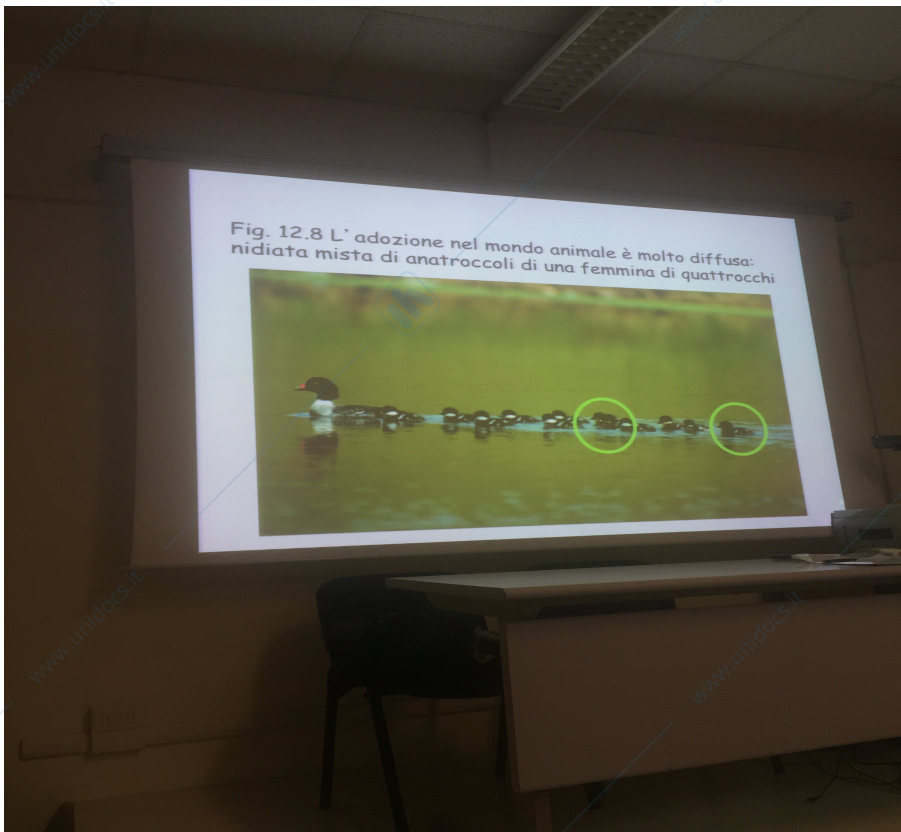
A questo lavoro di antropologia tradizionale si è contrapposto il lavoro condotto dalla psicobiologa Joan...!?! "L'adozione e la parentela" ci sia una parentela stretta tra questi bambini adottati e i loro genitori, che ci sia un ritorno in termini di fitness indiretta, e poi un dato culturale, si lavora a pescare lavorare la terra, con gli animali.... Quindi la forza della famiglia è aumentata da questi bambini adottati.

Il diagramma della della Joan è: il coefficiente di parentela tra i genitori adottivi e i figli adottivi è dello 0.25 (come con un nipote) a volte più a volte meno 0.50 (figlio bastardo).

Ma la cosa fondamentale è che più braccia aiutano la famiglia. E questo studio è stato fatto sempre nelle stesse 11 etnie.

Anche gli animali adottano → voi avete dei casi di adozione sotto i vostri occhi? Ad esempio cane-gatto cane che offre cure parentali a gattino come un caregiver, perché non lo sente un competitore, E diventa un buon padre adottivo,

Qua vedete qualcosa di strano?



I piccoli di quattrocchi hanno la gola bianca e la testa mezza nera e mezza bianca → però ci sono dei brutti anatroccoli → adottati di un'altra specie

Quando si nidifica a terra è facile introdurre uova altrui.  
In questo caso è una femmina di germano

Però la mamma gli aspetta e i fratellini non li beccano anche se sono diversi, gli considerano bruttini ma ci giocano insieme

Il problema nasce quando è adulto e cerca di corteggiare non una femmina di germano ma una quattrocchi (simile alla mamma)

C'è uno svantaggio per il soggetto adottato in termini riproduttivi, però nell'adozione continua ad esistere perché è un effetto collaterale delle cure parentali

Quindi se una quattrocchi lascia un uovo nel nido di un germano reale e nasce un pulcino insieme agli altri è più importante il parental effect che il riconoscimento delle differenze,

allora... riguardiamo un po' questo fenomeno delle adozioni, abbiamo detto che potrebbe essere atteggiamenti psicologici, comportamenti, che sono veramente benefici come ad esempio il donare il sangue per chi ha una alta pressione o che erano adattivi nel passato oppure prodotti alterati non adattativi.

C'è un cumulo di segnali infantili studiati da Conrad, Lorenz ... ecc e psicologi dell'età evolutiva, la testa rotonda, le movenze goffe, le estremità tondeggianti per cui un uovo nel nido sollecita la cova e un pulcino sollecita le cure.

Esempio cuculo nutrito da una femmina di cannaiola,

il cuculo è un parassita al nido e alla nascita spinge fuori dal nido i fratelli, diventando figlio unico.

A volte ci sono delle adozioni che passano attraverso l'inganno.

Cuculo sfrutta il nido di cannaiola rimuovendo un uovo e mettendone uno suo.

E la cannaiola si rovina sprecando energia per nutrirlo.

Sono adozioni attraverso l'inganno, mala adattative....

Il cuculo che è molto intelligente però una volta adulto ha l'immagine del partner genetica e non è

come prima che ricerca figura simile alla madre.

L'adozione se è un effetto collaterale dell'istinto di cova, ci possiamo aspettare che coppie che hanno perduto un figlio non possono avere figli, adottino. E su questo ci sono studi psicologici, "ti sei curato 10 anni per l'infertilità, e quando ti arriva il piccolo in adozione rimani in cinta... probabilmente si sono abbassati i livelli di stress, e le cure ormonali hanno fatto effetto → è una cosa che succede.

Qua vedete un accanimento nell'adottare un pulcino rimasto solo, lo fanno anche i pesci o i cetacei. Io vi ho parlato di delfini che attaccavano i piccoli o i piccoli cetacei, però ci possono essere anche situazioni inverse, madre di delfino che ha perso un piccolo e adotta un piccolo di una altra specie... ci sono molti errori dovuti al parental effort.

E nella nostra specie le cure parentali sono egoiste o altruiste?

Se andiamo a vedere questo studio di Anderson in un paese statunitense, si vede che gli uomini investono di più se sono certi della paternità.

In ordinata la possibilità di ricevere soldi per l'università, mentre sulla ascissa 1) figlio biologico, 2) figlio di moglie ma non suo e 3) figliastro di partner precedente.

3 riceve pochi soldi

2 maggior probabilità

1 figlio biologico ne riceve di più

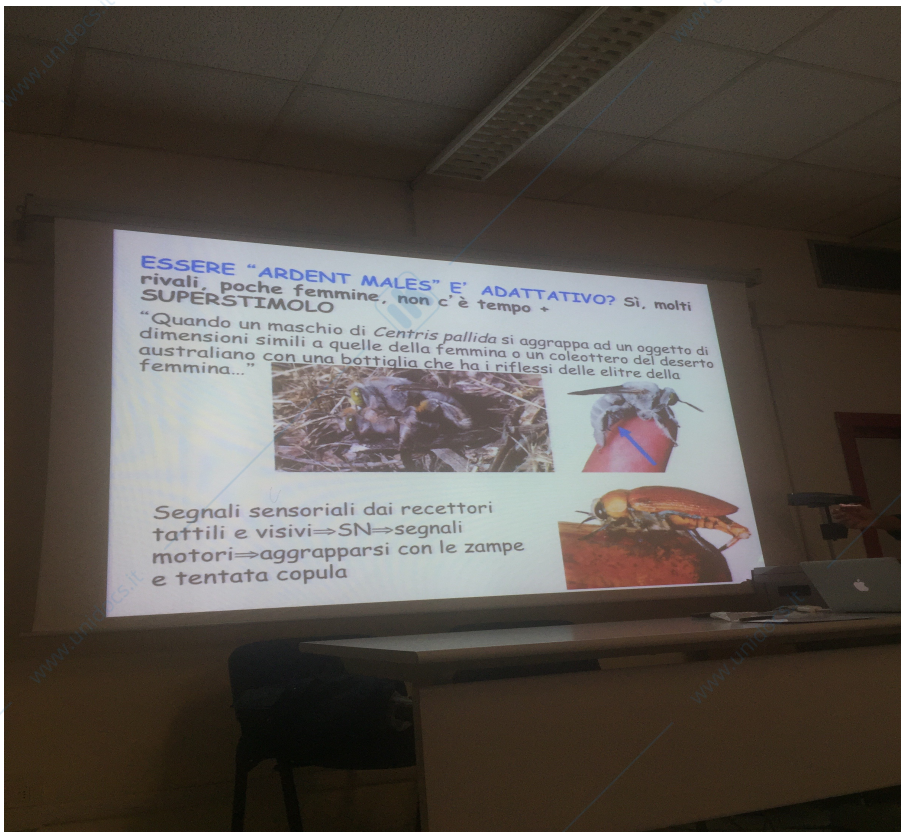
altro studio abusi sui bambini: abusi 40 volte più probabili in famiglie con patrigno. In cui rispetto a famiglie in cui i genitori sono biologici. Vi ricordo che questo accanimento è per piccoli considerati costosi e pensati di poco utilizzo, in un'ottica di aiuto alla famiglia. tra gli 0 ai 5 che tra i 5 e i 10, più che tra gli 11-16. Così che 2 sociologi hanno creato il termine discriminazione nepotistica.--  
> Indirizzamento parentale verso figli biologici ( questa è la spiegazione per questa cattiveria insensata.

Ovviamente tutto questo giustifica l'infanticidio? Lo abbiamo già detto!! No di certo! Al massimo spiega perché possono esistere reindirizzazioni di energia verso una prole selezionata ( figli che se la possono cavare o propri figli)

Ora Cambiamo argomento, parliamo di sesso coercitivo, dell'arsamento → di questa cosa intoccabile che è lo stupro. In termini di fitness lo stupro è un paradosso darwiniano, soprattutto se i costi superano i benefici, se per esempio vieni messo in carcere... Se la donna subito dopo decide di abortire.. non si riesce a capire perché è così diffuso lo stupro.

Partiamo dal mondo animale, dove abbiamo detto che il canone darwiniano "maschi focosi" è abbastanza trasversale salvo quei casi in cui le femmine hanno un ruolo invertito e fanno da maschi.

Può servire avere una grande sollecitazione sessuale? Questo è il pisello di questa ape e



E quello è un dito, è il momento di fertilità e lui ci prova, come il coleottero sotto che ci prova con una bottiglia di birra e pensa di aver trovato una coleottera che mi darà milioni di uova.

Perché c'è un colore simile.--> errore grossolano

Però c'è una sua logica che guida l'errore → ci sono stati segnali tattili o di colore che lo hanno tratto in errore.

L'ape sia aggrappa a un oggetto simile alle dimensioni di una femmina o con stesso colore e ci prova.

Ora rientriamo negli argomenti già affrontati, conflitti di interessi e di non sintonia tra maschio e femmina. Abbiamo parlato di coevoluzione ma anche di conflitto di interessi, apparato riproduttore maschile e femminile. Da una parte il maschio vuole arrivare all'uovo ed è una corsa ad ostacoli che deve fare lo spermatozoo, dall'altra la femmina ha una qualche possibilità quando riesce a respingere dalle vie genitali i gameti maschili in caso di promiscuità, lì c'è una corsa alle armi, organi riproduttivi maschili con spermi sempre più efficienti contro adattamenti femminili, filtri, semi... poliandria per diminuire sperma di quel maschio ecc

Fa l'esempio di un accoppiamento rituale di accoppiamento però non va a buon fine e il maschio esegue un accoppiamento con la forza.

Vi ricordate panorpa?

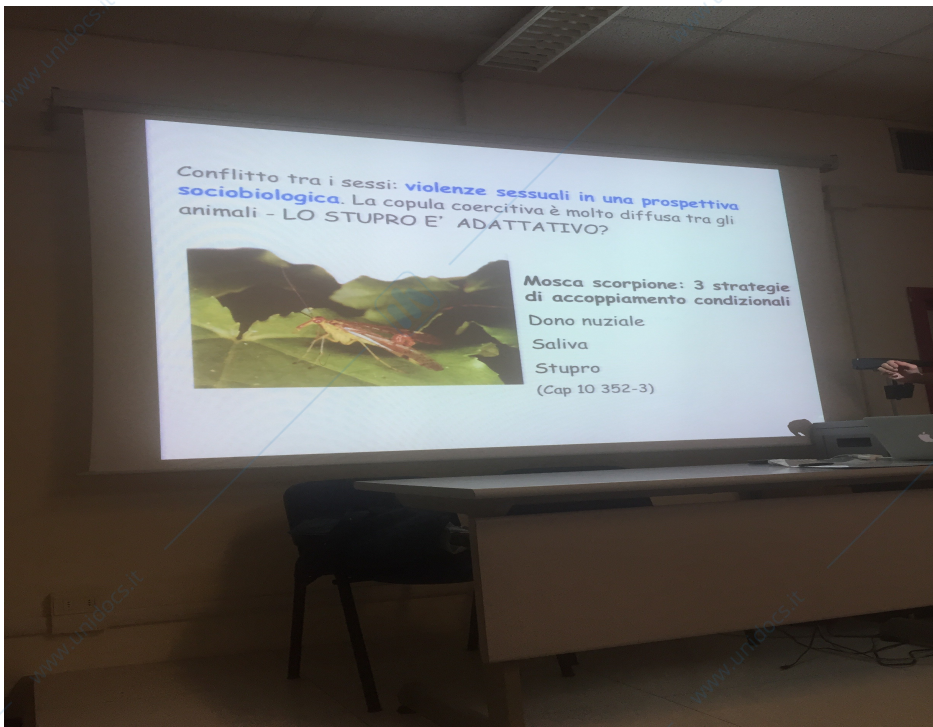
Ha gli ultimi addominali incurvati come se fosse uno scorpione, e le strategie convenzionali

Sono grosso → do un dono all'insetto

Medio → faccio una palla di saliva da donare

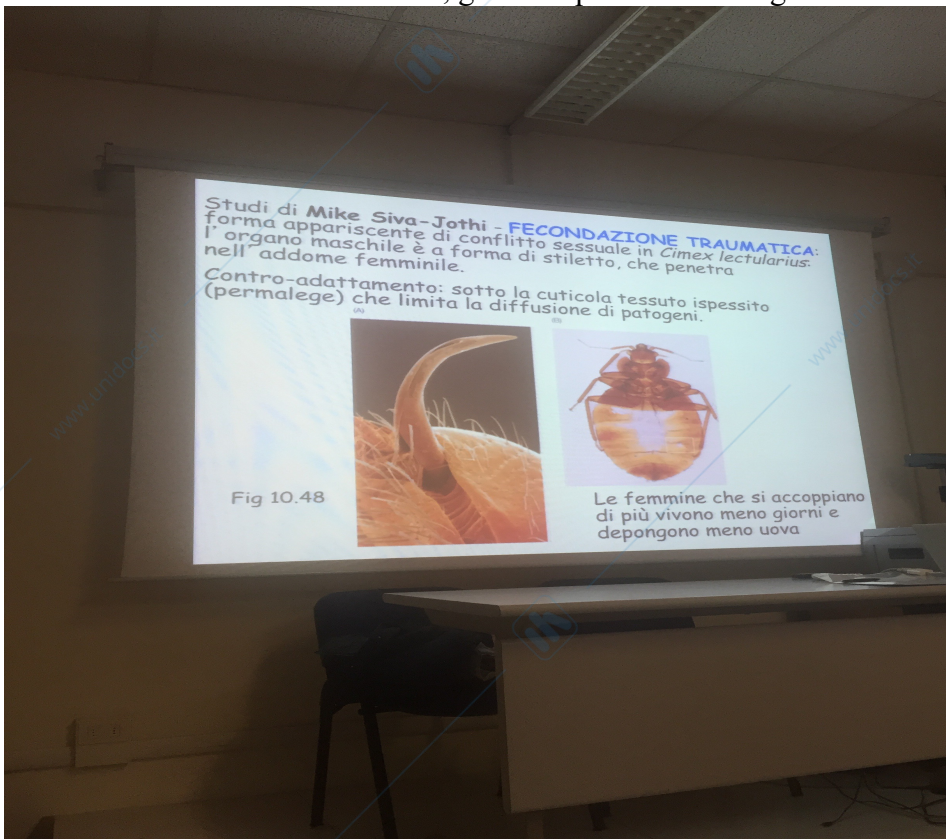
Sono Piccolo → mi butto sulla femmina e la butto a terra

Non è una cosa buona cattiva o altro è una strategia possibile a differenza del contesto (se ci sono tanti concorrenti, se sono molti grandi ecc.



alla fine del capitolo 10: l'inseminazione traumatica è qualcosa che ci può far ragionare sul corteggiamento non tanto alla walt disney...

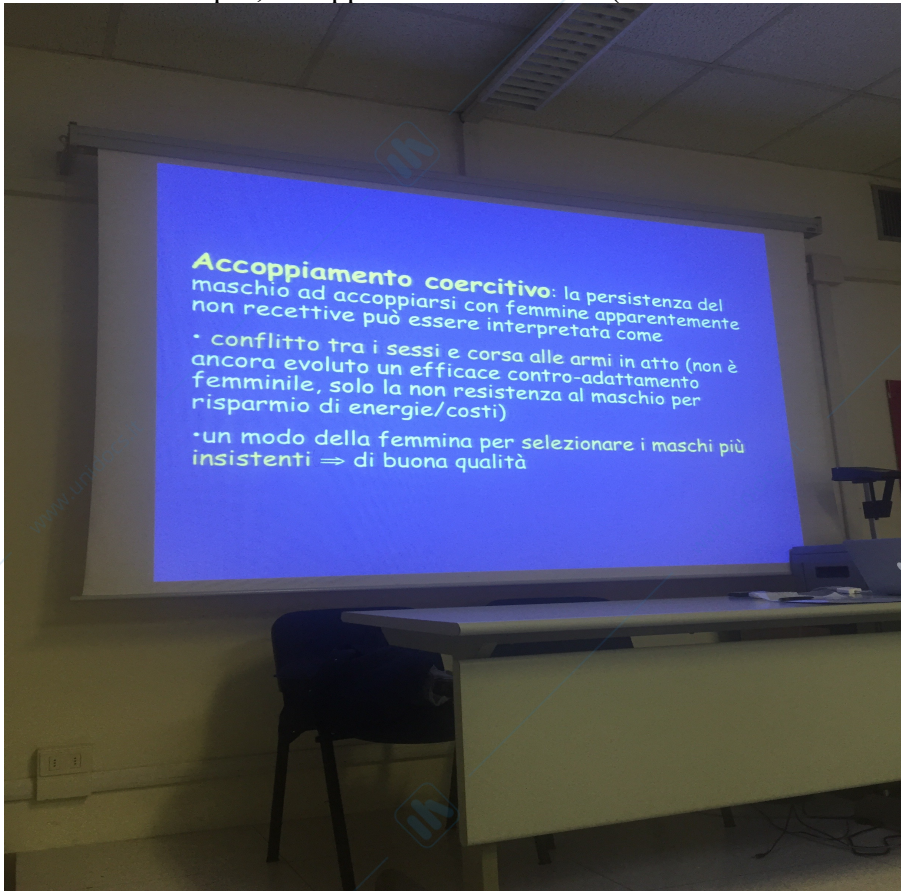
il caso di studio è la cimice dei monti. il maschio ha sviluppato un pisello che può bucare la cuticola della femmina e infilare le mocele, grazie a questo stiletto i gameti maschili



però per le femmine è un costo! Hai fatto delle aperture nella corazza che difende l'insetto. E vivono meno giorni deponendo meno uova.

quel buco fatto dallo stiletto non è la via genitale... il contro adattamento è che sotto la cuticola c'è un tessuto inspessito che limita la diffusione dei patogeni. Si forma una specie di ciste.

Quindi esistono forme di conflitto negli animali che portano a arasment che non abbiamo inventato noi, ma portano proprio allo sviluppo di genitali fatti apposta per l'arasment, perché ci sono cimici che hanno perso le vie genitali femminili e vengono fecondate soltanto in maniera traumatica.  
 Arasment → stupro, accoppiamento coercitivo (sono sinonimi)



Tuttalpiù la femmina può decidere di non sprecare energia, il maschio avrà la meglio su di me. E in termini adattativi certi corteggiamenti insistenti sono stati interpretati dalla femmina per selezionare il maschio di buona qualità.

La coercizione sessuale in certe società animali può essere anche un modo per scegliere il maschio non proprio confido.

Nel conflitto tra i sessi nelle scimmie antropomorfe:

c'è un articolo sulle tattiche femminili per ridurre la probabilità di venire stuprate e evitare accoppiamenti con giovani maschi. Quando il cibo è abbondante e le interazioni sono quindi più frequenti le femmine stabiliscono una relazione con un protettore un vecchio grande maschio, ma a volte si arrendono ai maschi insistenti.

Fox ha pensato che questo potrebbe essere un sistema per risparmiare energia per la femmina oppure anche un sistema per i maschi giovani emergenti per scegliere il maschio buono, quello che insiste perché è anche di buona qualità.

Queste sono interpretazioni naturali quindi non consolidate da esperimenti.

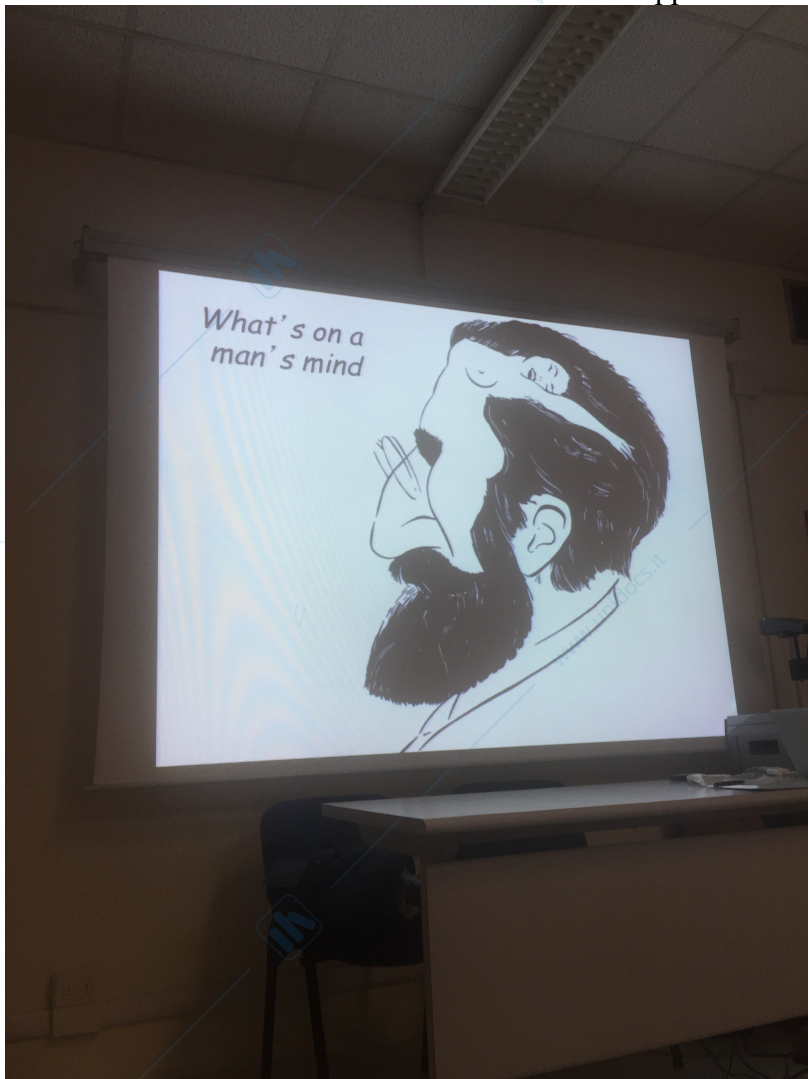
La coercizione sessuale esiste anche nei nostri cugini più stretti, ma mentre nel bonobo è una pratica sessuale femmina-femmina, maschio giovane- giovane, maschio giovane- femmina giovane... con tutto il kamasutra possibile.

Nel scimpanzé i maschi arrivano a uccidere la femmina nel tentativo di accoppiarsi forzatamente e controllarle, gli scimpanzé sono dei tipacci e fanno pure guerra.

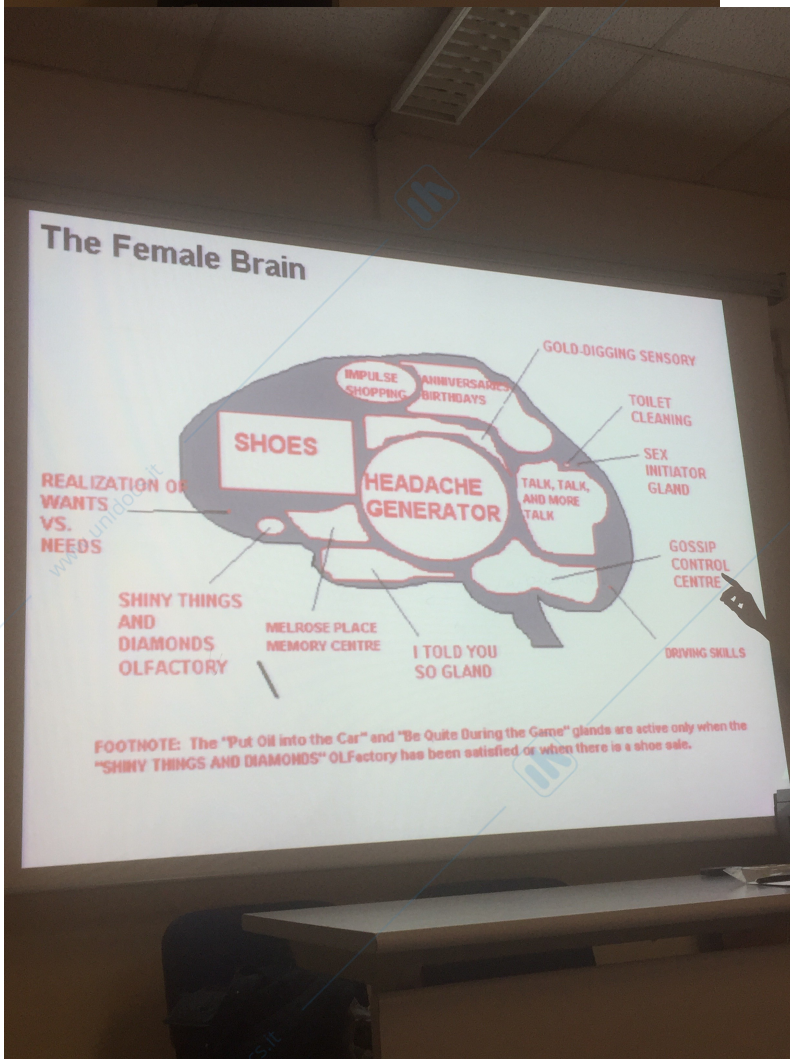
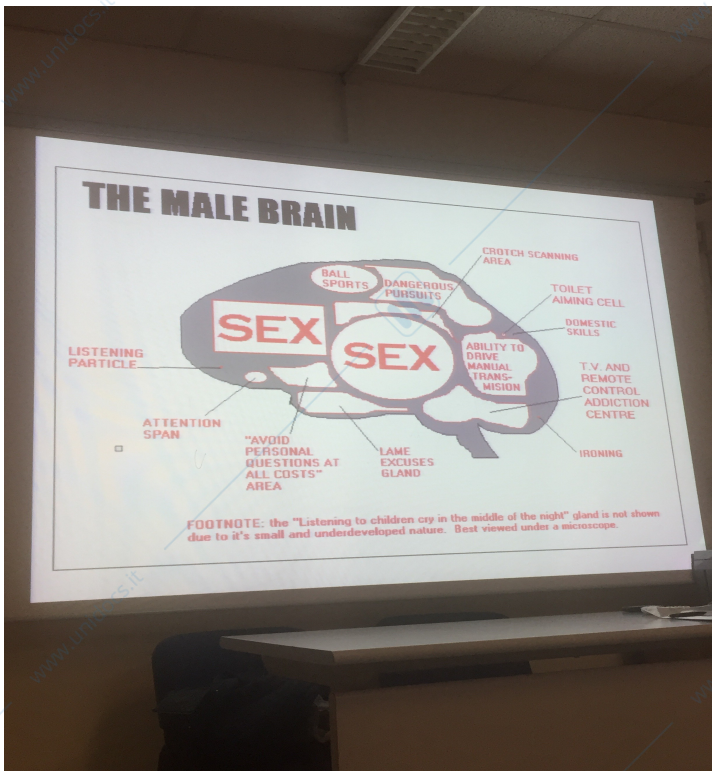
E noi come siamo messi?

Fa vedere un bozzetto che girava nella Vienna anni 30, allusivo al chiodo fisso di Freud sul cosa l'uomo potesse avere fisso in testa...

E su un articolo di su saint molto divertente hanno fatto le mappe del cervello maschile e



femminile



è molto ironico:

maschio → gradi aree riferite al sesso, gioco del calcio, ghiandola delle scuse zoppicanti, attenzione particolare di divaricazione, attenzione minuscola, ghiandola di ascolto inesistente

nota. Sentire il bambino che piange a metà notte è una ghiandola non mostrata perché non sviluppata

donna → aree di acquisto scarpe e dire ho il malditesta molto grande, ricordare i compleanni, impulso nel fare shopping, attenzione per le cose che luccicano, io ti ho detto proprio così!! È una ghiandola specifica ecc

nota. Mettere l'olio nell'auto e stare zitte durante la partita sono ghiandole che viene attivata sono quando la ghiandola degli oggetti luccicanti è stata soddisfatta o quando c'è una svendita di scarpe

siamo cervelli molto limitati.

Tornando allo stupro come lo tratta il cap 14, riprendendo lo studio di panorpa

Quali sono le ipotesi sociobiologiche?

1 da fitness

2 da fitness

3 è un baiproduct

| Ipotesi   | Previsioni  |
|---|---|
| <p>1 Lo stupro è un atto di violenza pura (ipotesi sulla causa immediata), che ha lo scopo di soggiogare tutte le donne a vantaggio di tutti gli uomini (ipotesi sulla causa ultima)</p> <p>Susan Brownmiller 1975 <i>Contro la nostra volontà (Against our will)</i></p> | <p>Le popolazioni di stupratori e delle loro vittime dovrebbero essere simili alle popolazioni formate da altri tipi di criminali e dalle vittime di altre forme di violenza</p> <p>Le vittime di stupro dovrebbero essere soprattutto donne che occupano posizioni di potere all'interno della società o che aspirano a tali posizioni</p> |
| <p>2 Lo stupro è una componente adattativa di una strategia sessuale maschile di tipo condizionale</p> <p>Thornhill &amp; Thornhill, 1983, 1992: <i>Panorpa</i></p>   | <p>Le vittime di stupro dovrebbero essere tendenzialmente donne giovani e fertili, e talvolta dovrebbero restare incinte in seguito alla violenza sessuale subita</p> <p>Gli stupratori dovrebbero essere soprattutto uomini poveri e soli</p>  |
| <p>3 Lo stupro è un effetto collaterale incidentale di una strategia maschile che, in altre condizioni, sarebbe adattativa</p>  | <p>Le vittime di stupro dovrebbero essere soprattutto donne giovani e fertili</p> <p>Gli stupratori dovrebbero avere impulsi sessuali insolitamente forti</p>   |

cosa è secondo voi lo stupro?

In certi casi può dare fitness → in certe guerre tribali ma anche pensando agli usi dei romani durante le colonizzazioni, questo poteva andar bene nel passato, potrebbe essere un effetto collaterale non adattativo? Io nelle note integrative vi metto questa

tabella che non c'è nel libro.

### 3 ipotesi sullo stupro nella nostra specie

**Tabella 2** Ipotesi alternative sulle cause ultime per cui alcuni uomini commettono violenza carnale e alcune previsioni derivate da tali ipotesi

| Ipotesi  | Previsioni  |
|--|---|
| <p>1 Lo stupro è un atto di violenza pura (ipotesi sulla causa immediata), che ha lo scopo di <u>soggiogare tutte le donne</u> a vantaggio di tutti gli uomini (ipotesi sulla causa ultima)</p> <p>Susan Brownmiller 1975 <i>Contro la nostra volontà (Against our will)</i></p> | <p>Le popolazioni di stupratori e delle loro vittime dovrebbero essere simili alle popolazioni formate da altri tipi di criminali e dalle vittime di altre forme di violenza</p> <p>Le vittime di stupro dovrebbero essere soprattutto donne che occupano posizioni di potere all'interno della società o che aspirano a tali posizioni</p> |
| <p>2 Lo stupro è una <u>componente adattativa</u> di una strategia sessuale maschile di tipo condizionale</p> <p>Thornhill &amp; Thornhill, 1983, 1992: <i>Panorpa!</i></p>  | <p>Le vittime di stupro dovrebbero essere tendenzialmente <u>donne giovani e fertili</u>, e talvolta dovrebbero restare incinte in seguito alla violenza sessuale subita</p> <p>Gli stupratori dovrebbero essere soprattutto <u>uomini poveri e soli</u></p>  |
| <p>3 Lo stupro è un <u>effetto collaterale incidentale</u> di una strategia maschile che, in altre condizioni, sarebbe adattativa</p>  | <p>Le vittime di stupro dovrebbero essere soprattutto <u>donne giovani e fertili</u></p> <p>Gli stupratori dovrebbero avere <u>impulsi sessuali insolitamente forti</u></p>   |

fa vedere un grafico: di thornhill

categoria vittima di stupro → maggiore tra i 20 30 anni

categoria vittime di omicide → più omogenee in tutte le età

categoria categoria femminile → dimostra che il bersaglio è la possibilità di fecondare una donna.

Studio sui tassi di divorzio → sostiene che dove ci sono i manager che si sposano più volte togliendo donne dal mercato, ci sono anche più alti tassi di stupro.

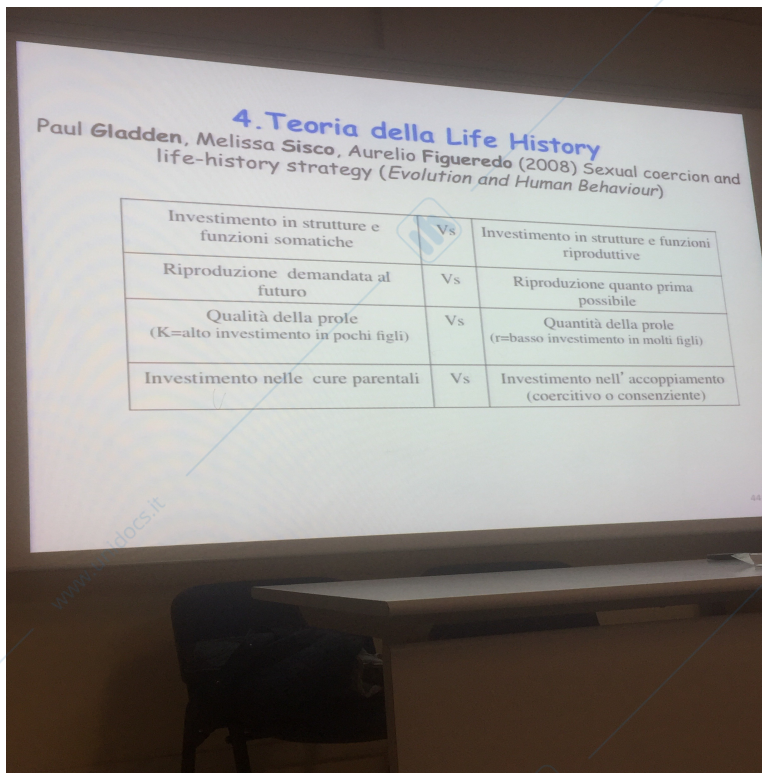
Studio di stark e becher.

Veniamo al punto 3: le vittime di stupro sono donne giovani e fertili ma c'è anche l'effetto collaterale di una super eccitabilità (teoria di palmer stupro umano è un adattamento o un bai prodot di qualcosa ce era utile?) Perché quando si compete con ominidi della savana non si poteva esser troppo timidi. Oggi non è una ipotesi tanto adattativa

Nelle note integrative ha aggiunto un quarto studio "Life history" → le cose possono cambiare a seconda della vostra strategia di vita. Questi autori contrappongono le strategie a breve termine (quando la vita si prevede difficile e breve) con le strategie a lungo termine, che possono essere permesse solo da chi vive a lungo.

Nella prima categoria tu investi in strutture e funzioni somatiche, vai in palestra... ti curi bene, aspetti di avere l'età giusta, avere un appartamento per riprodurti, investi in cure parentali e pochi figli (si chiamano strategie K) e investi molto in cure parentali.

Nella seconda colonna vedete un investimento, non tanto in strutture somatiche (no sport) ma soprattutto pensi a quello che ti può servire per riprodurti, cerchi di riprodurti il prima possibile (strategia R) molti figli a casaccio su cui non investo. Il mio investimento è meting effort non parental effort.. cerco un accoppiamento consensiente o coercitivo.



nel cap 14 anche se non si parla di questa doppia traiettoria winson e !?!?! hanno paragonato cosa succede in quartieri diversi di chicago, rispetto alla aspettativa di vita maschile. C'è la differenza di 25 anni se nasci in un certo quartiere o in un altro. E c'è un tasso di omicidi più elevato si va da 100 su 100mila a 20 su 100mila, quindi c'è molta variabilità che possono giustificare le diverse ipotesi della life history piuttosto che le strategie ipotizzate dai thornhill (se sei povero e solo stupri altrimenti no). Ci si dirige più sulla slow e fast history.

Se hai una fast life history ti trovi a vivere in un quartiere con alti tassi di omicidi e mortalità, devi far fronte a un ambiente imprevedibile, una vita breve e stressante, in cui il tuo investimento parentale può anche essere nullo o incerto. Le interazioni sessuali sono brevi e con tattiche riproduttive ad alto rischio, anche di contrarre malattie venere con la promiscuità.

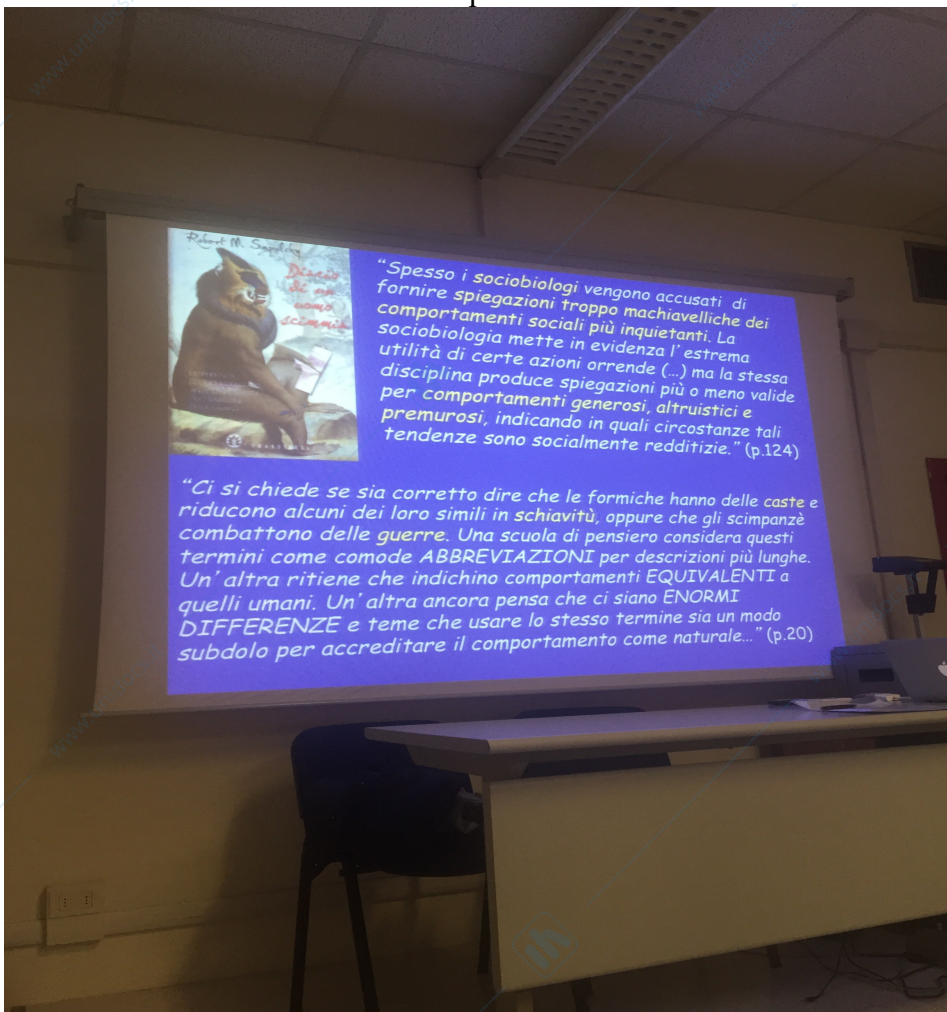
Se invece sei nella slow life history hai uno status sociale medio alto, studi hai un lavoro prevedi di investire nei figli e hai un legame a lungo tempo, un coinvolgimento emotivo, cure reciproco → quindi lo stupro è più incerto anche se poi il manager porcastro esce fuori dal giornale anche qui. Sono studi recenti che vi segnalano.

Dopo la violenza come stupro, andiamo a vedere in generale la violenza.

La violenza con i nostri conspecifici non l'abbiamo inventata noi, e Alexander (già nominato, ha seguito le tracce di Wilson ed ha pubblicato l'evoluzione del comportamento sociale) qualche anno dopo a pubblicato "come con il darwinismo si possono spiegare gli affari umani" è molto aperto perché se da una parte studia la guerra tra gruppi, studia anche la cooperazione e studia anche il senso di moralità.

Senso di moralità che non abbiamo inventato noi, i maschi di scimpanzé hanno un loro senso di moralità quando distinguono tra membri del proprio gruppo o membri di un altro gruppo. Questo non impedisce di essere infanticidi abbiamo detto in certe situazioni, però sicuramente cooperano per cacciare piccole scimmie, attaccare altre bande ecc.

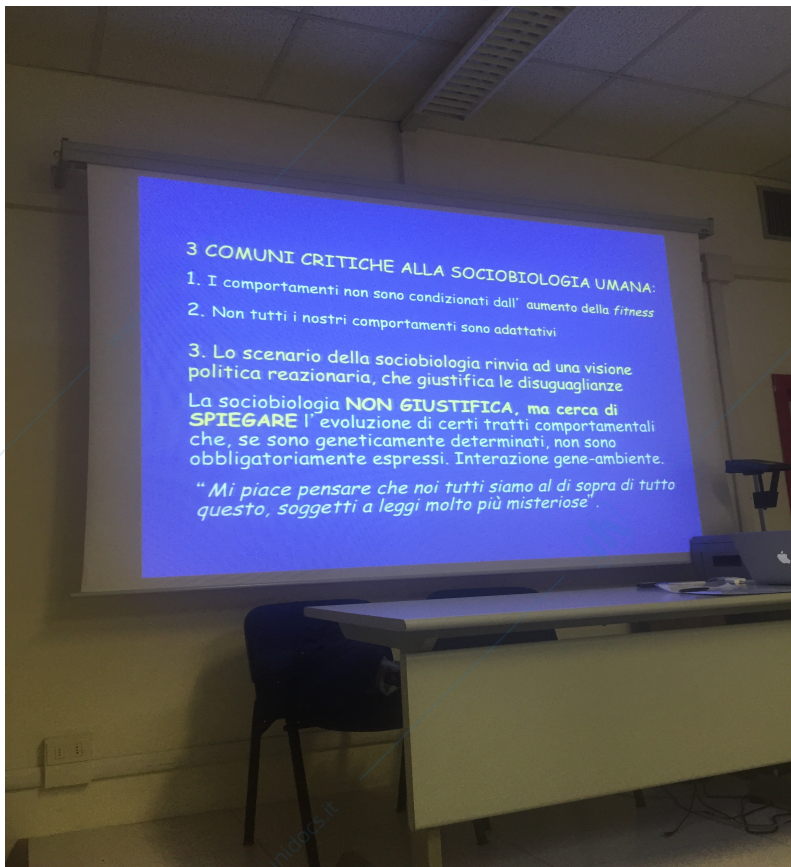
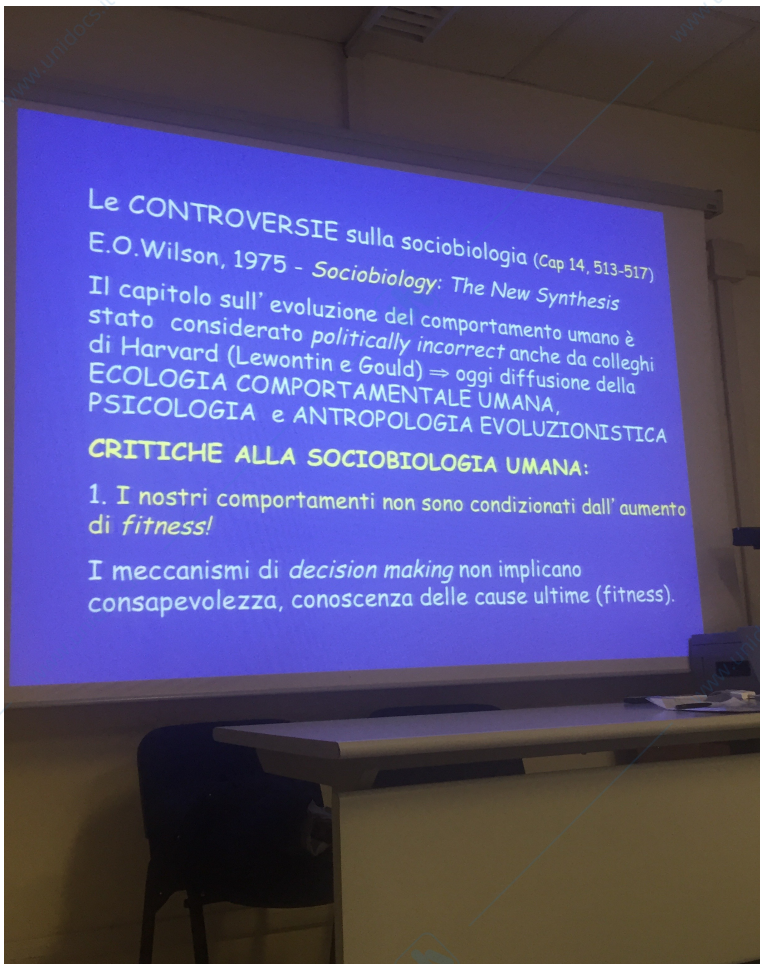
Un altro primatologo ha scritto "Amare i vicini, l'evoluzione della moralità infragruppo" questo è un libro molto divertente da cui vi riporto alcune frasi.



inizio il capitolo 14 sulla controversie della sociobiologia: i 3 grandi dubbi sono questi ma secondo vuoi fare tutto per la fitness? State lavorando per i vostri figli?

→ non tutti i comportamenti sono dovuti a questo! Es uomo che si butta in acqua per salvare altra persona. ( se no non esisterebbero i paradossi darwiniani)

non tutti i nostri comportamenti sono adattativi, l'approccio evoluzionista non implica che tutti i tratti siano adattativi



**Beani Lezione 17                    28/10/2016**

Lunedì 5 Dicembre revisione del compito. Non obbligatoria.

Stiamo ad esaurire l'ultimo capitolo di questo bel manuale che è l'Alcock. Nell'ultima lezione ci siamo occupati del comportamento umano. Cos'è la sociobiologia? E' una maniera di impostare l'evoluzione del comportamento sociale in una linea continua, considerando l'uomo un animale molto particolare con un cervello dallo sviluppo allometrico rispetto alle altre parti del corpo, ma che può essere letto in pressioni selettive come le altre specie animali. E così certi comportamenti che sembrano costosi e non vantaggiosi (donazione del sangue, l'adozione) forse possono essere spiegati se si vedono come un utile compromesso nella vita di gruppo che ci contraddistingue. Certo non si giustifica il sesso coercitivo ma se ne vanno a vedere le basi biologiche, si tenta di capire se è una strategia di intimidazione, se è una maniera ultima ratio per riprodursi, se è un effetto collaterale della psiche maschile oppure in maniera più moderna, se si può inquadrare in una life history breve, con una previsione di vita ad alto rischio e quindi bisogna tentare di fare tutto subito. Abbiamo già toccato un tema che riguarda il comportamento sessuale chiaramente aberrante e inaccettabile, perché vi ritorno a dire, basi biologiche non significa uguale naturale uguale accettabile e buono, va respinto decisamente. Oggi passiamo a trattare la **scelta del partner** e il **sistema nuziale** che di nuovo ci porta a un equilibrio tra basi biologiche e culturali come già avevamo visto le diverse spiegazioni per esempio dell'adozione come teoria della cultura arbitraria o come in realtà qualcosa di spiegabile in termini di parentela.

**Qual è lo scenario della sociobiologia?** Lo scenario è che certi comportamenti possono avere un vantaggio immediato diretto o indiretto oppure potevano averlo ma il nostro cervello non ha fatto l'update ed è rimasto un po' indietro oppure è solo uno scotto da pagare perché è qualcosa di utile per la nostra sopravvivenza e la nostra fitness ma collegato ad altri comportamenti un by product di altri comportamenti. La sociobiologia può con queste armi cercare di spiegare perché il nostro sistema nuziale è questo e perché le nostre preferenze per il partner sono di un certo tipo? L'hanno fatto due psicologi evoluzionisti che trall'altro sono a metà tra la psicologia evoluzionista e la biologia evoluzionista. E' uscito un bel libro di David Buss "L'evoluzione del desiderio" e così pure è stato tradotto un libro di Miller "Una mente per accoppiarsi" già dal titolo vi rendete conto che ci sono psicologi e biologi della scuola statunitense che pensano che la base biologica sia importante per spiegare comportamenti che riguardano la nostra specie. Il fuoco di questo dibattito è in California alla scuola di Santa Barbara, partendo da quel Donald Simons che già vi ricordai per gli studi sul sesso dai primati all'uomo, John Tooby (antropologo) Leda Cosmides (psicologa che ha scritto la mente "adapted", come qualcosa che subisce le pressioni selettive dell'ambiente, adattativa direi, una mente che si presta a ragionamenti di fitness). Questi sono gli interlocutori per parlare di cosa? Di selezione sessuale nella nostra specie. Questo diagramma che vi faccio vedere dagli anni in cui Darwin ha iniziato a parlare di selezione sessuale addirittura nell'origine delle specie, qui vedete c'è stato un picco di interesse immediatamente dopo la morte di Darwin, un crollo drammatico di interesse e una risalita che continua a risalire dagli anni 80 in poi. Cioè la selezione sessuale è un tema caldo. Forse perché è un teatro più controllabile e ristretto dell'ambiente, è un gioco tra partner, tra rivali è un gioco in una scacchiera/contesto meglio delineato. Gli studi negli animali e nell'uomo sono moltissimi. Si parla quindi di un argomento attuale che va a affiancarsi ad altre ipotesi di cui ho parlato nell'ultima lezione su come è venuta fuori questa nostra mente cervellona. Sicuramente c'è l'uomo costruttore di strumenti, l'uomo che apprende. Sicuramente l'apprendimento di un linguaggio simbolico ha dato un bel colpo alla nostra mente, le interazioni sociali pongono dei continui problemi di convivenza (lo stesso gossip sviluppa la mente) e naturalmente l'intelligenza machiavellica e l'inganno (di cui abbiamo parlato quando ho trattato comunicazione e cultura).

Tra tutte queste pressioni ecco arriva ultima ma non ultima la selezione sessuale, meccanismi di competizione tra rivali, meccanismi di scelta del partner che poi implicano l'evoluzione di sistemi nuziali diversi all'interno della stessa specie e delle "adaptive" making decision = che siano vantaggiose e che dipendono anche dal contesto culturale. Allora avete già capito che dovremo trattare l'ambiguità dalla tendenza alla promiscuità e la tendenza a un legame duraturo di coppia.

Tra la poliginia e la monogamia. E' chiaro che convivono entrambe le spinte in noi, vediamo di capire perché. Quindi tante pressioni sulla nostra mente, sulle nostre sinapsi, sulla nostra materia grigia e la selezione sessuale che è stata messa a fuoco più tardi rispetto ad altre pressioni non è detto che sia così secondaria. "Ci vuole una certa intelligenza per scegliere il partner" questo è il libro di Miller "the making mind" che in italiano è tradotto uomini donne e code di pavone la selezione sessuale e l'evoluzione della natura umana, addirittura la selezione sessuale come un motore per far evolvere la natura umana. The making mind come la selezione sessuale, la scelta sessuale del partner ha modellato l'evoluzione della natura umana, questo è il titolo per esteso. Una volta tanto dopo 2 anni è venuta la traduzione in italia. Il fuoco di questo libro che però io consiglio solo ai veri patiti dell'argomento, è che la selezione sessuale sia un fattore chiave nello sviluppo dell'intelligenza e questo tanto nell'uomo che nella donna. Cosa dice Miller nell'introduzione: la nostra evoluzione è opera di esseri di media intelligenza (i nostri antenati) che hanno scelto il proprio partner con la maggior sensibilità possibile. C'è una particolare acuità dei sensi dell'intelligenza per una scelta fondamentale che è condividere il partner. Naturalmente scelta diversa se è il partner di una notte di un anno o di una vita. Nella nostra specie, osserva sempre Miller nell'introduzione, i maschi sono il 10% più alti, il 20% più pesanti, il 50% più forti delle femmine. Si può dire che il dimorfismo sessuale è modesto. Armi e ornamenti sono poco sviluppati, certo rispetto all'elefante di mare e ad altri casi di grande sproporzione, questa è un'affermazione che possiamo condividere. I nostri antenati erano moderatamente POLIGAMI, non poligami come gli elefanti di mare o i pavoni, ma nemmeno perfettamente monogami come gli albatross che possono formare la stessa coppia per più di 10 anni con dei record che arrivano a 30 anni di solito matrimonio. DIMORFISMO maggiore in australopithecus afarensis, da cui noi deriviamo. In questi nostri antenati che non erano ancora "homo" gli hominini si dice, il dimorfismo è tra maschio e femmina è più accentuato che oggi. Quando ci avviciniamo al genere homo già parantropus robustus il dimorfismo è del 25%, quando si arriva alle varie specie di homo (erectus per esempio) si vede che questo dimorfismo tende a scomparire. Mentre in maratona donne e uomini se la combattono, come fibre veloci gli uomini sono avvantaggiati, ci sono delle differenze fisiologiche che ahimé vanno accettate.

Torniamo un attimo indietro, andiamo a vedere i sistemi promiscui dei gruppi multimaschili di scimpanzé bonobo. Una coppia di psicologi dell'evoluzione Panskip hanno scritto nel 2000 un saggio "evoluzione e cognizione" in cui hanno enumerato i 7 peccati della psicologia evoluzionista, che è spesso accusata di essere popolare e divulgativa. Sicuramente un motivo di critica è che la psicologia evoluzionista tenta di ricostruire quello che era il sistema emotivo di homo sapiens di 1-2 milioni di anni fa e allora ritrova certe emozioni (paura, rabbia, piacere, ricerca, accudimento, panico, gioco sociale) tutta una serie di emozioni comportamenti e stati d'animo che ci accomunino ai primati non umani. Secondo i Panskip saremmo indotti alla promiscuità da meccanismi arcaici e al legame di coppia duraturo da sistemi emotivi più recenti. Cioè c'è stata un'evoluzione della mente. Le strategie di accoppiamento dei cacciatori raccoglitori sono state rielaborate al momento della stanzialità dell'homo in direzione del legame di coppia. Questo in maniera trasversale rispetto alle culture umane, i Panskip hanno considerato che bastano 450 anni nell'uomo (l'equivalente di 18 generazioni) a modificare i tratti di una popolazione di mammiferi e quindi è ipotizzabile che ci sia uno scivolamento dalla promiscuità ai legami di coppia quando è cambiato il modo di vita dal nomadismo dei cacciatori-raccoglitori alla rivoluzione agricola e industriale alla stanzialità.

La cosa è interessante, proviamo a vedere il sistema dall'alto della collina. Mettiamo qui una coppia in uno stemma medievale con tanto di rondini e dall'altra parte mettiamo un sultano con il suo harem. Sicuramente c'è una competizione maschile per le donne in età riproduttiva, sicuramente c'è una scelta accurata femminile di un partner che sia di alta qualità genetica ma che sia anche in grado di curare la prole. A questo ci aggiungiamo il fatto che questa nostra prole, i famosi bambini di certi ministri, ci mette molto a diventare indipendente. Per sviluppare questo cervello allometrico che ci caratterizza la prole matura a lungo e una prole che matura a lungo richiede una cura del padre e della madre perché questo aumenta il successo riproduttivo, sia per il maschio che per la femmina. Da qui da allora il pandan c'è una scelta femminile del partner ma c'è una scelta maschile

della partner anche. Cioè quando si parla di homo sapiens noi ritroviamo le stesse categorie che abbiamo delineato per altre specie con questa tendenza tra l'harem e la coppia, tra la scelta femminile e la scelta maschile, questo ingranaggio della cura biparentale che tiene comunque insieme a lungo un uomo e una donna sia in una situazione poliginica che in una situazione di monogamia. Purtroppo la poliandria nella nostra specie non è andata ragazzini. Cioè può essere subdola con l'idraulico, però non è una poliandria manifesta. Chiaramente per fare questi discorsi è utile il solito approccio comparato, abbiamo parlato di competizione spermatica, di controllo della compagna, di conflitto tra i sessi.. l'abbiamo visto nell'orango, nello scimpanzé, nel gorilla. Il mandrillo è un ottimo esempio di estremo dimorfismo sessuale ma anche di maturazione del maschio.

A sinistra un maschio ancora giovane e questo mostro è un maschio molto maturo che ha anche dei canini da ornamento oltre che le ali molto sviluppate. Ma guardate cosa diventa un orango, quando è in amore sviluppa un disco facciale, delle guance carnose che non ha più da anziano e da giovane. Se pensate all'orango avete un esempio quasi spaventoso di dimorfismo sessuale con quel fatto che in situazioni in cui un maschio domina le femmine, la competizione spermatica è minore; mentre la competizione spermatica abbiamo detto essere molto attiva nei gruppi multimaschili. Quindi se viene un TEMA sui sistemi nuziali nei primati non umani secondo me siete ben equipaggiati per poterlo fare. E c'era quel trucchetto del "swelling", quei cuscinetti carnosissimi che segnalano la recettività delle femmine e che un po' ingannano nel momento dell'estro soprattutto nel bonobo. Queste sono cose che abbiamo già visto e vi ricordo questo importante grafico in cui si vede come il peso dei testicoli e il peso corporeo siano un po' sfalzati rispetto alla normale che ci aspetteremmo. Tutti i pallini lungo la retta allineati, quando i pallini sono sopra la retta vuol dire che ci sono dei "testicoloni", quando sono sotto la retta vuol dire che sono un po' più piccoli dell'atteso. L'uomo come vedete si trova tra lo scimpanzé e il gorilla. Quindi un po' vicino a una situazione di controllo della femmina e di monopolio ma non così lontano dalla promiscuità dello scimpanzé o del bonobo. Anche questo grafico ve lo feci vedere per la competizione spermatica: sono gli studi di Baker e Bellis in andrologia, il fatto che quando il tempo trascorso lontano dalla partner aumenta, aumentano il numero degli spermatozoi. Sono proprio quei trucchi che fanno nelle cliniche di andrologia dove ci sono dei problemi di sterilità e di spermatozoi un po' fiacchi e allora si vede se l'eiaculato contiene più spermatozoi distanziando i tempi degli accoppiamenti. E si vedono queste situazioni che ci fanno pensare a una competizione spermatica. Vi ricordo anche altre cose, ma qui vado veloce: l'organo genitale maschile sia stato modellato per arrivare il più possibile vicino al bersaglio. L'ipotesi del "lucchetto": c'è troppa stravaganza e varietà nelle vie genitali maschili e femminili perché tutto questo sia evoluto solo per evitare gli ibridi. Più facile l'ipotesi della stimolazione coitale e il vostro Alcock si permette una figura abbastanza indecente, quasi mi fa effetto toccare, se io dovessi dirvi a che punto è lo scimpanzé e il bonobo siamo a un organo un po' spinosetto. Evidentemente qual è il senso di questa figura? (cap 10, fig 41) Esiste, oltre che una necessità di introdurre i gameti dentro le vie genitali femminili e quella corsa a ostacoli dello spermatozoo, anche una necessità di invogliare la femmina a trattenere lo sperma o stimolarne l'ovulazione. Le spine di cosa ci parlano? Del conflitto sessuale. L'ipotesi è che ci sia proprio un conflitto in atto e una volontà del maschio, in sistemi promiscui, a scoraggiare la femmina che si è trovata a che fare con quel tipo di grattugia, ad accoppiarsi molte volte.

Abbiamo parlato di competizione spermatica nell'uomo, abbiamo detto che l'organo genitale maschile è anche un indicatore di salute e qualità genetica, può essere considerato un handicap selezionato sessualmente perché con l'invecchiamento (aging) non è che questo organo genitale maschile goda di molta salute (i problemi alla prostata sono all'ordine del giorno) quindi diventa l'esibizione di qualità genetica e di salute l'organo genitale in sé.

Andiamo avanti con un bell'articolo uscito su Nature nel 2011 (nelle note integrative vi riporto l'indicazione di questo articolo). La perdita delle spine nell'organo genitale umano secondo questi studiosi è dovuto a una delezione, a una perdita di un frammento di DNA. Questo ha comportato una perdita di sensibilità per i maschi, copule più lunghe (ritornando al nostro punto di partenza questo vuol dire un legame di coppia più forte e più consolidato). La nostra qualità di sperma è

media come quantità e mobilità. L'ovulazione è nascosta, nessuno ha quelle escrescenze del swelling. Le ghiandole mammarie, per chi ce l'ha, sono sempre sviluppate quindi c'è una paternità incerta quindi c'è una tendenza al legame di coppia che culturalmente può essere monogamo, poliginico oppure l'EPC (extra pair copulation = promiscuità).

Allora come vedete io vi sto rimettendo insieme degli argomenti che abbiamo visto a livello fisiologico ma facendo il fuoco sulla nostra specie umana dove le cure biparentali sono prolungate, dove l'investimento è sbilanciato proprio per la placenta, l'allattamento, in genere anche per lo svezzamento. Sicuramente c'è un investimento sbilanciato a carico della donna. E allora da qui il conflitto tra i sessi che per le donne significa un rischio di harassment oppure di mate desertion, di nessun aiuto nelle cure parentali e per gli uomini di corna. Cioè allevare qualcuno che assomiglia maledettamente all'idraulico e poco a te.

Entrambi i sessi scelgono il partner ma con priorità diverse, queste priorità diverse si originano da questa simmetria del gamete, del parental effort e anche il livello di promiscuità è differente. Allora, mettiamo il dente sul conflitto sessuale come lo affronta lo psicologo evoluzionista (Buss e Shmidt) in un campione di studenti universitari. Qual era qui il tema? Vediamo un diagramma per volta: la probabilità di un rapporto sessuale: intorno a zero aumenta la probabilità di un rapporto; sotto zero è molto bassa. La linea blu è quella femminile, la linea rossa è quella maschile. Diciamo che dopo un giorno, un'ora, una settimana è abbastanza bassa la probabilità di un rapporto sessuale tra gli studenti intervistati dai due psicologi sia per i ragazzi che per le ragazze. Però la situazione aumenta e le linee si avvicinano drammaticamente quando si arriva a un mese: abbiamo un'alta probabilità di rapporto sessuale nei ragazzi e una maggior riluttanza nelle femmine che ci vuole 6 mesi grosso modo per le ragazze e basta molto meno, addirittura una settimana, per i ragazzi. Poi chiaramente se non esiste una probabilità di rapporto sex non esiste la coppia, stanno facendo altre robe. Nel grafico superiore è una denuncia del numero di partner: questi sono tutti questionari. Il n dei partner denunciato dalle ragazze arriva a 5; il n dei partner denunciato dai ragazzi arriva gagliardamente a 15/20. Saranno veri questi dati? Saranno un'immagine mentale di come uno vorrebbe essere? Casto e riluttante o estremamente focoso? Forse sono dati più interessanti per uno psicologo che per un biologo.

**Sistemi nuziali:** *monogamia, poligamia limitata e poligamia generalizzata.*

La poligamia generalizzata riguarda la popolazione maschile, la poligamia limitata riguarda solo un segmento della popolazione maschile (il sultano, i più altri di rango. Tutti gli altri non si permettono più di una donna). Cosa succede? C'è un prezzo della moglie che è chiaramente età dipendente, soprattutto nella poligamia generalizzata ma anche in quella limitata. Il prezzo della moglie non c'è per la monogamia, in certi casi c'è perché diventa la dote richiesta. Il sistema di eredità: equa o a favore dei figli maschi? Qui c'è un crollo: nella poligamia generalizzata è assolutamente asimmetrica e invece nella monogamia è abbastanza equa. A favore però dei figli maschi lo è sempre: 58%, 80% e 97% questi sono i dati di un atlante etnografico, raccolti in moltissime culture. A volte però sono etnie minime, quindi la monogamia in realtà è molto più rappresentata di quanto compaia in questo schema. Il 15% delle popolazioni preindustriali pratica la monogamia, la poliginia riguarda solo un segmento della popolazione maschile. Qui siamo alla richiesta di un masai di una sposa per il figlio: in molte culture tradizionali poliginiche il prezzo delle spose è proprio età dipendente. Perché più uno è giovane più è fertile. Il padre della sposa riceve bestiame dallo sposo, più bestiame quanto più la sposa è giovane.

Poliginia generalizzata: i maschi ricchi hanno il monopolio delle donne e si assicurano molti discendenti. L'eredità è patrilineare c'è un successo riproduttivo e un investimento parentale sbilanciato a favore dei figli maschi. Si paga per la sposa che è una risorsa rara: questa è una pratica più diffusa del sistema della dote che è una pratica, se vogliamo, di acquisto della sposa. Nel caso di legami monogami la dote della figlia è la pratica più diffusa: il 60% in società stratificate dove trovare alla figlia un marito buono che appartiene all'élite (pensate in certe situazioni, etnie indiane ad esempio, è molto vantaggioso). Nei maschi investono nella cura dell'unica famiglia, vengono ricompensati dalla dote. La distribuzione dell'eredità è più equa. Quindi abbiamo maggiore asimmetria nel caso di poliginia a vantaggio dei maschi. Una ripartizione delle risorse più

equilibrato in caso di monogamia. La distribuzione del patrimonio è cmq arbitraria o segue delle regole di fitness? Questi sono gli interrogativi della socio biologia. Secondo la sociobiologia c'è una logica nel dare più risorse ai maschi dove esiste una poliginia generalizzata e dove bisogna acquistare una moglie giovane per aumentare il successo riproduttivo.

Slide: Questo è un quadro di drammatica poliandria: nessuno di loro vuole portare via il garbage = la nettezza.

La poliandria nella nostra specie esiste? Sì, in alcune etnie in Asia ad esempio in Tibet, India, Nepal. Sono continenti diversi però sono situazioni abbastanza estreme. Perché in Nepal e in Tibet la disponibilità di terra è limitata più braccia servono a coltivare ma pensate anche alla vita degli Inuit e a certe etnie indiane: quando c'è da cacciare, quando c'è un legame con una mandria da allevare a volte il matrimonio si può stringere con tutti i fratelli della famiglia: le proprietà della famiglia rimangono indivise. C'è un'opportunità sia di mantenere una proprietà sia di aumentare il numero delle braccia. La poliandria tra fratelli porta a paternità incerta ma se il padre biologico muore il bambino ha comunque le cure parentali.

### **Come avviene la scelta del partner nella nostra specie?**

Buss: l'evoluzione del desiderio strategie di accoppiamento nella nostra specie. E' andato a fare 10047 interviste ed è andato a beccare 37 culture diverse. Cosa è venuto fuori? (Donne rosso uomini verde) Qual è la differenza di età preferita? Zambia, Colombia, Polonia, Italia, Usa vedete c'è una grossa differenza perché gli uomini tendono a scegliere donne più giovani. Le donne sono più spalmate sui 3/4 anni di differenza in maniera transculturale. Altro diagramma: importanza del reddito del partner. Viene attribuita più importanza dalle donne che dagli uomini. Mediamente in civiltà più sviluppate c'è una tendenza a dare più importanza al reddito nelle donne rispetto agli uomini (abbiamo dei figli da crescere, siamo più avidi).

Grafico: gli uomini scelgono partner più giovani, soprattutto quando arrivano a 50 anni. Nelle donne si osserva una tendenza opposta ad eccezione della devianza del "toy boy". Queste sono inserzioni di rubriche per cuori solitari, non stanno cercando il partner per la vita. Il vostro Alcock vi dice che un reddito elevato aumenta il successo riproduttivo maschile. Nei soggetti più anziani e più ricchi c'è una tendenza ad avere più figli. Anche donne già ricche danno valore alla ricchezza e allo stato sociale del partner.

Frase della Regina Rossa → E' possibile che alcuni uomini abbiano successo con le donne perché il loro aspetto invia un segnale onesto di buoni geni e capacità di resistere alle malattie? E' un'idea ridicola. Gli uomini hanno successo con le donne per ragioni molto più varie e molto più sottili. Eppure non si può essere tanto categorici, dopotutto l'interesse delle persone per la bellezza è un fatto trasversale, è possibile che alcune parti del nostro corpo e della nostra psiche siano il risultato della selezione sessuale.

Ragioniamo sul fatto culturale e biologico e torniamo al simpatico Charles. Nel suo viaggio intorno al mondo aveva avuto modo di accostare delle etnie molto diverse e rendersi conto anche di costumi culturali molto diversi. Sottolinea il dato culturale: non è vero che c'è nella mente dell'uomo un qualche modello universale di bellezza rispetto al corpo umano (pensiamo a quell'allungarsi del collo con tanti anelli). Le genti di ogni tribù ammirano le qualità loro proprie: la forma del capo o del volto, la prominente o la depressione del naso, il colore della pelle. Tra tutte le cause che hanno prodotto le diverse "razze" umane la scelta sessuale è la più importante. Interfaccia tra basi biologiche e basi culturali. Continua.. "dobbiamo ora ricercare se la scelta durante molte generazioni di quelle donne che appaiono agli uomini di ogni razza le più avvenenti, abbia alterato il carattere delle femmine sole o dei due sessi. La mole più grande, la forza, l'indole battagliera dell'uomo, sono state acquistate in tempi primitivi per possesso delle femmine.

Criteri culturali e criteri biologici. Pressione selettiva per certi tratti che a che cosa rimandano? Rimandano forse al pavone? Quali sono i fattori in gioco? Stiamo sui tratti fisici piuttosto che sui tratti mentali.

Giudizio estetico, 3 aspetti:

Simmetria del viso, del corpo

Caratteri morfometrici medi nella popolazione (altezza nella media)

Dimorfismo, mascolinità e femminilità che si appoggiano a un fattore ormonale.

Noi abbiamo un'area visiva primaria per il riconoscimento dei profili. Cosa vuol dire la simmetria? Se in un compito vi trovate il TEMA "bellezza e simmetria" il punto chiave è: in uno sviluppo non perturbato che sia una pianta, un animale o l'uomo, se ci sono delle grave deficienze di tipo epigenico, sofferenza da piccoli per malattie oppure mancanza di nutrienti oppure qualcosa avvenuto addirittura a livello genetico, se lo sviluppo è perturbato il fiore viene storto, l'albero cresce in un'altra maniera e anche noi non rispettiamo la simmetria bilaterale o la simmetria radiale. Abbiamo una predisposizione sensoriale a valutare le condizioni simmetriche, è qualcosa di sviluppato anche nei bambini. Per quanto riguarda la scelta del volto più attraente (più simmetrico o meno) c'è una correlazione con l'autopercezione della propria bellezza. C'è una correlazione positiva quindi una tendenza alla sintonia con se stessi.

Tratti attraenti, tratti simmetrici ma anche bersaglio di ormoni, età dipendenti e trans-culturali. Ci sono dei test di preferenza con un buon campione che ti dicono di uomini che riescono a capire se quella ragazza è nel periodo dell'ovulazione oppure no. Com'è il corpo femminile? Di nuovo uno specchio di ormoni, di simmetria e di età perché le proporzioni del corpo rispondono a leggi di sviluppo simmetriche e perché la famosa forma a clessidra (un rapporto 0.6-0.8) giudicato attraente correlato agli estrogeni, è correlato alla fecondità, alla salute, a una bassa asimmetria). La simmetria del petto è un altro indice di fecondità. Le donne con caratteristiche preferite dagli uomini sono più fertili. Polonia: campione di donne tra i 23-37 anni che non assumevano la pillola, i caratteri preferiti si associano a una probabilità di concepimento fino a 3 volte più alta. Vita stretta-seno grande. La forma a clessidra dice qualcosa.

Questo è uno studio condotto da Miller di cui vi ho presentato il libro "uomini donne e code di pavone". Sono andati a interrogare delle ballerine di lap dance che ricevono mance più alte nel periodo dell'ovulazione, periodo mestruale, periodo fertile, periodo uterinico dipendente. La linea tratteggiata è la fase non fertile perché hanno preso la pillola. La linea continua è fase fertile perché sono donne che non hanno preso la pillola. In ordinata trovate "dollari che hanno guadagnato". Sembra quindi che nei maschi arrapati dalla lapdance ci sia comunque una cognizione se la donna è fertile o meno, se prende la pillola o meno e se è nel periodo dell'ovulazione. Hanno campionato la stessa persona nelle fasi diverse del ciclo chiedendo quanti soldi avevano guadagnato ogni giorno. Miller parla anche di "odore", sicuramente ci sono più canai sensoriali che sono toccati: una maniera di sorridere, di muoversi...

Corpo maschile: gli uomini che hanno bassa asimmetria fluttuante sono giudicati più attraenti, hanno più partner, hanno corteggiamenti più brevi. Anche questi sono studi condotti su campioni di misura con questionari. Sono più alti, più muscolosi.

Nel vostro testo trovate queste 3 fotografie. Se si vede come è stato giudicato da una serie di studentesse il soggetto di ogni foto. Chi considerate più attraente/dominante? E' interessante: non è il super macho ad essere considerato più attraente ma quello con le caratteristiche medie. C'è anche chi preferisce l'adolescente. Il macho è considerato invece il più dominante. Voi dovete capire che essere molto testosterone dipendenti vuol dire anche si avere un bel mento, avere un certo odore però essere magari attaccabrighe, non essere un padre avvezzo alle cure parentali. Quindi questo lavoro sul "leggere la faccia degli uomini" mostra che il supermacho è preferito per relazioni di breve durata; il ragazzo medio per relazioni a lungo termine.

Vorrei lasciarvi con un altro studio indecente. Non siamo macrosmatici ma a volte possiamo avere delle reazioni a pelle e questo è stato studiato perché? Perché c'è un odore particolare che deriva da una serie di fattori (es il nostro sistema immunitario che ha dei geni polimorfici che influenzano i secreti ghiandolari). Sui presidi della Royal Society è uscito uno studio che viene riferito bene nell'Alcock, "preferenze nella nostra specie per un compagno che ha un certo sistema immunitario". L'esperimento è il seguente: si chiede agli studenti di non lavarsi, di non mangiare aglio, di non usare profumi o deodoranti e indossare una t shirt. Le ragazze annusano le tshirt. Vengono divise in due gruppi: ragazze che prendono la pillola e ragazze che non la prendono nel momento dell'ovulazione. Chiaramente la pillola simula la gravidanza. Cosa è venuto fuori? (c'è il grafico nelle note integrative). I punteggi di preferenza variano tra simile e dissimile nei 2 gruppi.

Le donne che non assumono la pillola (Gruppo A) giudicano più piacevole l'odore di uomini che hanno mediamente un NHC (gruppo immunitario) diverso dal proprio. Chi non prende la pillola e sniffa la t-shirt becca uomini che hanno un sistema immunitario molto diverso dal proprio. In termini darwinisti questo porta a un vantaggio perché aumenta l'assortimento allelico del sistema immunitario e si evita l'imprinting. Ma con l'uso della pillola (Gruppo B) il risultato è inverso. Perché una donna incinta o che simula di essere incinta prendendo una pillola anticoncezionale cerca il simile e non il dissimile. Questo studio è stato provato in molte specie animali (primati e roditori). E' stato criticato per il nostro uso antichissimo di profumi.

Un altro studio che trova una correlazione non casuale tra scegliere un certo profumo e il nostro gruppo immunitario. Inconsapevolmente noi sceglieremmo un odore che accentua il nostro odore corporeo. Poi c'è stato questo studio fatto in un gruppo di "utteries" (?) (pensate ai film "il testimone" in cui ci sono questi gruppi un po' pazzeschi americani che vivono senza cerniere lampo, senza contraccettivi, senza profumi, senza deodoranti) Studio fatto da Carl Hover ed è stato visto che le coppie assortite per il sistema immunitario dissimile erano molto più frequenti di quanto atteso per caso. Cioè senza turbare il proprio odore corporeo con deodoranti o profumi si rischia di scegliere giusto. In certe popolazioni si preferiscono donne con maggiori riserve lipidiche, per forza siamo in Perù o Tanzania quindi è molto importante; donne dello Sri Lanka preferiscono corpi muscolosi; donne cinesi preferiscono corporatura media. E' chiaro che c'è un contesto culturale e un contesto biologico che si vanno a sommare.

Allora tiriamo un attimo le conclusioni: questi dati vanno presi con cautela. Molti si basano su questionari su un segmento di popolazione (studenti universitari) e i risultati collegati alla simmetria fluttuante sono controversi e anche i risultati riguardanti l'odore come rivelatore di un sistema immunitario diverso dal proprio. Sono questioni ancora aperte. Forse i tratti ormone-dipendenti sono più consolidati. Certo c'è una predisposizione sensoriale a valutare indicatori di età, salute, caratteri medi di popolazione. Dice Pilastro "magari non scegliamo Brad Pitt ma evitiamo Mr Bean". Ci lasciamo con due ragionamenti

Nel corteggiamento come nella pubblicità non c'è corrispondenza di interesse tra compratore e venditore: la femmina ha bisogno di sapere la verità sul maschio, lui esagera e falsa l'informazione. Sedurre vuol dire portare fuori dalla giusta via. D'altra parte tacchi alti, rossetti, gioielli sono tutte esagerazioni che accentuano tratti giovanili e quindi la seduzione diventa una classica partita alla regina rossa. Si sceglie per la bellezza? O per la ricchezza? Ma come si spiega l'inaudito successo con le donne di Woody Allen. Evidentemente scegliamo per una serie di fattori che è tanto più complessa quanto è lunga la previsione di legame con quella persona. Un fattore importante che piaccia Woody Allen è l'umorismo, la creatività. Naturalmente il fattore intelligenza è tanto più importante quando c'è il partner da sposare. E' chiaro che se si tratta di una relazione continua è importante l'intelligenza.

Miller "le abilità più straordinarie della mente umana sono come la coda del pavone: ornamenti per corteggiare evoluti per attrarre partner sessuali. Un linguaggio ricco, forme espressive, le arti figurative, la musica, la poesia, l'abilità di raccontare storie.."

Ci lasciamo con questa frase di Ridley "Nel comportamento umano innamorarsi è un fatto cerebrale, misterioso, molto selettivo"

Di cosa abbiamo parlato oggi:

39. Sistemi nuziali
40. Cure parentali
41. Poliginia e monogamia
42. Preferenze adattative per il partner (con priorità diverse nella donna e nell'uomo ma nei legami di coppia a lungo termine prevale qualità genetica e intelligenza)

## LEZIONE 18 (02/11/16)

Omosessualità = paradosso darwiniano. Nella prima slide osserviamo una Copertina del *New Scientist* che dice: “Why Darwin was wrong about sex?” Qual è il paradosso darwiniano dietro il comportamento omosessuale, il quale impedisce di fare figli e di aumentare la propria fitness? Eppure è diffuso nella popolazione umana e in tanti gruppi animali. Come è possibile che un gene che non fa viaggiare nelle generazioni successive la tua ricetta di DNA sia così diffuso? Sono numerose le discussioni al riguardo, ci fanno uscire dallo scenario darwiniano e ci portano a chiederci se ci sono ragioni non adattative alla base di questo comportamento. Bruce Bagemihl, che ha scritto “Esuberanza Biologica” (1999), ha fatto una review sul comportamento omosessuale che riguarda 450 specie in cui è stato descritto in maniera non aneddótica (aneddotico = situazione non naturale → es. hai un gruppo unisessuale di criceti tenuti lì da 3 anni, sono tutti maschi, è chiaro che qualche copula la provino; sono situazioni anomale). Quando il comportamento omosessuale si osserva in situazioni naturali o semi-naturali è necessario ampliare la prospettiva e dire che è un comportamento molto “naturale”, se con “naturale” intendiamo qualcosa di rappresentato tra gli organismi viventi. Joan Roughgarden (2004) ha scritto “L’arcobaleno dell’evoluzione”, ossia una critica agli stereotipi darwiniani, ad esempio al concetto di *ardent males e choosy females*, sottolineando le eccezioni di cui abbiamo parlato, come la poliandria dell’Acana Spinosa (femmina che aggrediva le altre femmine, facendo ovidio e controllando un harem di maschi); oppure il cambiamento di sesso in certi pesci, l’ermafroditismo. Joan Roughgarden inquadra il comportamento omosessuale come relazioni sociali tra membri dello stesso sesso, come *Homoerotic Bonds*, ossia legami omoerotici che non hanno un’immediata ricaduta in termini di fitness ma che viaggia nelle varie specie per altri motivi, ad esempio perché è un tratto socialmente importante. Vi presento degli esempi di comportamento omosessuale maschile: il Delfino dal naso a bottiglia (Tursiopi) fanno moltissime attività omosessuali 50%; il Gipeto (un rapace) 11-26%; lo Scarabeo giapponese troviamo femmine con femmine, maschi con maschi, pseudo-copule, è un 1-6%. Ricordate i colpi di clava che i maschi delle giraffe si danno nel periodo dell’estro, ma può diventare anche manifestazione di affetto, strofinamento dei colli e monta reciproca. Vi propongo questa frase di Paul L. Vaser: “Homosexual Behavior in Primates: A review of evidence and Theory” (1994) → slide. Con i legami omoerotici ci stavamo spostando in questa direzione, non una ricaduta di fitness ma qualcosa di diverso. Nella slide vediamo due leoni maschi in copula che si fanno delle coccole, perché fanno questo? È una frustrazione per essere stati esclusi dal controllo di un *pride*? Si consolano tra maschi? Hanno una soglia di eccitazione così bassa in quel momento che anche un altro maschio può essere eccitante? Si può rafforzare l’alleanza tra maschi che controllano il *pride*? Può essere un momento di addestramento? Comunque c’è da dire che non sono i soli a fare questo. Lo fanno anche i pinguini e gli albatross. Questi due casi di studio li trovate nelle note integrative. Anche nel prototipo della mascolinità, il montone, osserviamo un 10-20% di maschi che rifiutano di fare sesso con le femmine e si accoppiano con i maschi; il comportamento omosessuale è molto diffuso ed è più spesso maschio-maschio che femmina-femmina, nonostante vi abbia inserito un caso di studio al riguardo. Parliamo di Pinguini gay: Nathan Bailey & Marlen Zuk: “Same-sex sexual behaviour and evolution” (2009) hanno scritto una review al riguardo. Ci sono spiegazioni di tipo adattativo (adattativo = ci sono ricadute in termini di fitness) e spiegazioni di tipo non-adattativo (es. il legame omoerotico). In questa review vengono enumerate 130 specie di uccelli coinvolti in interazioni omosessuali. La Zuk aveva già affrontato il tema del pinguino, evidenziano l’esistenza di coppie stabili tra maschi di pinguino antartico, soprattutto in cattività. Il pinguino è una specie monogama, ci sono stretti legami tra maschi e femmine ma anche forti legami con l’altro sesso; si osservano corteggiamenti brevi, veloci copule e interazioni stabili, cioè un legame di coppia vero e proprio. Avete mai sentito parlare di Roy e Silo? Siamo nello zoo di Central Park di New York, in cui Roy e Silo fanno coppia stabile e covano un sasso a turno; pertanto, è stato dato loro un uovo abbandonato di una coppia eterosessuale e lo hanno covato a turno per 34 giorni fino a che non è nata Tango, un pulcino femmina che hanno allevato egregiamente. Ovviamente, Tango non sarebbe nata se la situazione non fosse stata artificiale, dato che i due pinguini non si

erano messi a covare spontaneamente l'uovo. Da questa storia è stato tratto un libro che è stato vietato in molti stati d'America. I pinguini sono una specie chiacchierata da quando Levick scrisse "Sexual life of Adelie Penguin" (1913). Le sue note sono state ripubblicate recentemente e sono molto forti, in cui parla di pinguini molestatore, stupratori e pedofili → slide. Davies, Hunter et al. Hanno pubblicato "Reciprocal homosexual mounting in Adeliae penguins", in cui hanno studiato la formazione di coppie temporanee in colonie caratterizzate da un surplus di maschi. Qual è il dato più importante di questi lavori e ripreso da Pincemy e colleghi? È che queste coppie non si formano per caso, se avessimo considerato gli istogrammi attesi in grigio, rispetto al numero di maschi e di femmine, avremmo osservato più coppie maschili di quanto in realtà non ce ne siano; pertanto queste coppie non si formano per caso (ci sono più maschi = aumentano le coppie omoerotiche), c'è proprio un decision making di alcuni individui di fare coppia con un altro maschio. La probabilità di questi maschi di accoppiarsi è più lenta (guardate i giorni in ascissa); la linea tratteggiata rappresenta coppie eterosessuali e quella unita le coppie omosessuali, vedete che la coppia si forma più lentamente. Quindi i maschi omosessuali formano coppia più lentamente con una femmina che con un maschio nella stessa stagione. Il dimorfismo sessuale, tra l'altro, nei pinguini è minimo.

Facciamo il punto sull'omosessualità dei pinguini:

43. **Solo i maschi giovani e inesperti? NO**, ma soprattutto lo sono i giovani piuttosto che gli adulti;
44. **Erroneo riconoscimento di genere? NO**, è un fenomeno random;
45. **Surplus di maschi? SI**, perché c'è una mortalità differenziale, muoiono di più le femmine che i maschi;
46. **Alti livelli di ormoni? SI**, studi sul DNA di questi animali hanno dimostrato che chi formava coppia omosessuale aveva livelli di androgeni ed ormone luteizzante molto elevati;
47. **Coppie di temporanee? SI**, molto spesso chi forma coppia omosessuale in una stagione, formerà una coppia eterosessuale in quella successiva;
48. **Covano uova? SI**, questo è stato osservato solo allo zoo
49. **Allevano piccoli? SI**, questo è stato osservato solo allo zoo
50. **Formano coppie etero? SI**.

Cosa possiamo osservare? Che questa non è una strategia riproduttiva alternativa, non è che i pinguini formano coppie omosessuali e covano spontaneamente un uovo, o per lo meno, non è ancora stato osservato in natura; quindi è una tendenza ad un orientamento omosessuale ma non è una strategia riproduttiva alternativa, che invece è stato osservato negli albatross di Lysan. Gli albatross di Lysan vivono molto a lungo, sono monogami, sono uccelli di cui è possibile conoscere la life history, i sessi sono praticamente indistinguibili, ma ci sono più femmine che maschi, la cui mortalità è maggiore. Nell'isola di Lysan il 60% circa sono femmine e, dato che è particolarmente isolata, non troviamo un "ricambio" di maschi che possa andare a bilanciare la situazione.

Nelle isole Hawaii hanno rilevato che il 31% delle coppie erano formate da due femmine; queste coppie femminili sono stabili per anni, una addirittura per 19 anni, non sono parenti. Anche il gruppo di Young et al. 2008 ha studiato gli albatross di Lysan (vi metto l'articolo) che ha rilevato che le coppie omosessuali rappresentano una strategia riproduttiva alternativa, ad es. mi accoppio con un maschio che ha "tradito" la propria compagna, depongo un uovo fecondato, lo covo e con l'altra femmina allevo il pulcino. L'anno successivo, sarà l'altra femmina della coppia a deporre l'uovo dopo aver rubato i gameti ad un maschio eterosessuale ed accoppiato. Qual è il successo riproduttivo di queste coppie femmina-femmina (istogrammi chiari)? Il tasso di schiusa nella coppia omo è peggiore rispetto a quella etero, ma se andiamo a vedere il tasso di volo dei piccoli e il successo riproduttivo totale, una volta che si sono messe a covare e si arriva alla schiusa, riescono ad allevare bene i pulcini. Alla fine, il successo riproduttivo è inferiore, ma comunque elevato; un 30% rispetto ad un 70%. Questa è una vera strategia alternativa. Questo esiste anche nella nostra specie, come dimostrano le coppie arcobaleno di donne che rimangono incinte e allevano la prole

con la propria compagna.

Cos'è il comportamento omosessuale → esibizione del comportamento proprio dell'altro sesso, oppure tipico del sesso genetico di appartenenza ma diretto ad un conspecifico dello stesso sesso. Questa è una definizione classica che ritrovate sull'elearning nelle note integrative.

In questa review sulla sessualità elaborata da Beach, egli rivede la casistica relativa al comportamento omosessuale:

- **Accidentale:** indotto da particolari condizioni di allevamento in specie domestiche e selvatiche (gruppi unisessuali o con sex ratio molto sbilanciata,) da imprinting alterato, da patologie a livello genetico/ormonale. Ipotesi non adattiva, succede solo perché il contesto è molto particolare! Es. carcere nella specie umana o delle starne in allevamento che si ponevano in posizione pre-copulatoria di fronte alla Beani o le paperelle di Lorenz.
- **“Sexual excitement”** tra adulti, in genere nel periodo riproduttivo: provoca i riflessi somatici associati alla pseudo-copula (spesso ruoli alternati) → vedi i leoni maschi esclusi dal “pride”, cervi maschi con cervi maschi, femmine con femmine nel periodo dell'estro sia in cattività che in natura. Vedete il trenino di cervi maschi su una femmina, in cui uno solo si accoppia realmente e l'altro si “sfoga” sul maschio. Al momento dell'estro, i cervi si aggregano, si forma un harem, solo uno ha il palco di corna e la monta tra maschi e femmine è abbastanza frequente in natura.
- **Strategia riproduttiva alternativa:** ci ricorda gli albatross ma è presente anche nell'isopode delle spugne (polimorfico), in cui la tipologia intermedia o beta è simile alle femmine e può infilarsi tra la coppia alfa e femmina o gamma e femmina o accettare l'accoppiamento di alfa per fare perdere sperma e tempo al maschio più grande. Ancora, nella Cutesia Rubecula, vespe in cui il maschio si accoppia normalmente, quando un altro maschio sopraggiunge, il primo, per far scorrere i gameti nella spermateca femminile prende tempo facendosi montare dal rivale.
- Tra cuccioli e subadulti nel **gioco sociale** come **pratica dei moduli sessuali** come effetti di *imprinting*, di esperienze omo precoci. Questo rappresenta una delle forme del gioco, può essere etero o anche omo. Vediamo gli stambecchi che fanno le ammicchiate e hanno corna molto piccole, sono davvero sub adulti. Vi ricordo il montone osservato al 10-20% di esemplari in coppie omosessuali in natura.
- **Imitazione della monta** da parte delle femmine come **segnale di dominanza** (esempio della iena), oppure delle posture pre-copulatorie femminili da parte dei maschi come **segnali di sottomissione** nei conflitti per stabilire il rango (molto evidente nei primati). Vediamo la iena maculata femmina che esibisce uno pseudo-pene che è segnale di dominanza esibito nelle cerimonie di saluto, favorisce lo stabilimento di un'armonia sociale.
- per stringere alleanze (tra delfini maschi) o come **“pacemaking”** per risolvere i conflitti sociali, perché auto-renumerativo e anti-stress: nei bonobo bisessualità e intensa attività omo ed etero sessuale. Abbiamo visto i Delfini maschi (Tursiopi e lo abbiamo accennato anche in relazione al comportamento umano.

Ora vi leggo un passaggio di Miller “Il corteggiamento nel pleistocene. Ominidi omosessuali?” che trovate nelle note integrative → slide.

Esistono delle basi biologiche per il sesso omosessuale.

Frase di Paul Vasey (2014) che riguarda il comportamento delle femmine di macaco. Anche questo nelle note integrative → slide. Cosa ci vuol dire Vasey che ha osservato il comportamento sessuale del macaco giapponese dalla faccia rossa? È un macaco sociale, va alle terme e fa gossip mentre si spidocchia. Lo studioso ci dice che comportamenti omosessuali sono molto frequenti, si formano

trenini incredibili e sono frequenti anche tra femmine che:

- ➔ stesso profilo endocrino
- ➔ ma tra parenti stretti
- ➔ stimolazione genitale
- ➔ sollecitano la competizione tra rivali e favoriscono le interazioni etero-sessuali (scacchiera del sesso = vedere due femmine che si sfregano è contagioso per l'eccitazione di tutto il gruppo)
- ➔ sesso auto-remunerativo (senza essere troppo darwiniani, considerare il sesso per il piacere che dà e non in termini di fitness)

Dopo aver analizzato il comportamento omosessuale negli animali che ho riportato nelle note integrative, passiamo all'uomo (vi metterò la nota di Andrea Camperio). È ancora nel DSM-3 che l'omosessualità era annoverata tra le patologie e c'è ancora chi, come Nicolosi, che sostiene che dall'omosessualità si possa guarire con una terapia riparativa seguendo un nuovo approccio clinico, parlando di disfunzioni neuroormonali e ricollegandosi ai lavori di Resko. Vogliamo parlare del gene dell'omosessualità? Perché viene voglia di pensare che sia qualcosa di genetico? Questi sono i punteggi della scala Kinsey, che vanno dall'eterosessualità con pochi slittamenti verso l'omosessualità (istogrammi 1), eterosessualità con vari slittamenti omosessuali (2), bilanciamento tra eterosessuale e omosessuale (3 e 4), omosessualità con scarse tendenze eterosessuali (5) e completamente omosessuali (6). La distribuzione nell'istogramma non è uguale tra i sessi, il fenomeno dichiarato è più evidente nelle femmine che nelle femmine, ad esempio nella categoria 6 troviamo una predominanza maschile. L'omosessualità nell'uomo: *ardent males and choosy females*, secondo il rapporto Kinsey di 30 anni fa ma tutt'oggi molto esplorato, gli uomini omosessuali dichiaravano per il 75% più di 100 e il 25% più di 1000 partner sessuali, a fronte dei 10 partner dichiarati dalle donne omosessuali. La frequenza dell'omosessualità è molto difficile da decidere, ma diciamo che nella popolazione indagata da Kinsey, il 2-4% della popolazione sia maschile che femminile è omosessuale. Si evidenzia maggiore fedeltà e stabilità nelle coppie omosessuali femminili e maggiore promiscuità sessuale nei maschi omosessuali. Symons, riportato nelle note, sottolinea di nuovo questa tendenza. È uno stereotipo maschile il maschio focoso o ci sono anche delle basi biologiche?

Ora vediamo velocemente delle ipotesi sull'omosessualità che riporto nelle note integrative relative a Camperio.

4. Ipotesi **sociobiologica**: omosessuali helpers, ossia l'omosessualità si è diffusa nella forma di aiutanti al nido, non mi riproduco ma sarò particolarmente buono con i miei nipoti;
5. Ipotesi del **dimorfismo sessuale neurale**: differenza rilevabile nei nuclei neurali che sono più sviluppati nei maschi che nelle femmine e, i maschi omosessuali, li presentano più simili alle femmine;
6. Ipotesi **interazioni geni ambiente**: studi sui gemelli
7. Ipotesi **genetiche**: Hamer e il marcatore dell'omosessualità
8. Ipotesi **immunologica**: c'entra il sistema immunitario della madre che dialoga con quello del feto.

Paradosso darwiniano → È impossibile che un fattore genetico riduca la fecondità e si mantenga nella popolazione e nel tempo. Se vi doveste trovare a fare un tema sul paradosso darwiniano dell'omosessualità dovrete partire da questo presupposto.

- Ipotesi **sociobiologica** = lo abbiamo già visto nelle ghiandaie o nel martin pescatore dalla cresta, Trivers e Wilson: i dati a supporto dell'omosessualità come aiutanti al nido sono scarsi. Faafafine: uomini con caratteri sessuali femminili molto sviluppati e portatori di un

fenotipo incerto. Questa particolarità venne già descritta da Stevenson come “terzo genere” nel viaggio dello studioso a Samoa; essi possono legarsi tra loro, ad un uomo o ad una donna, non hanno figli, adottano un nipote o aiutano nelle cure parentali. Un’analisi su questi individui e sul disordine di genere hanno evidenziato un’assenza di stress in relazione all’appartenenza a questa categoria nelle isole Samoa.

- **Ipotesi neuro-fisiologiche** = dimorfismo sessuale nell’ipotalamo (area preottica anteriore) influenza il comportamento copulatorio; il nucleo preottico anteriore che è più sviluppato nei maschi che nelle femmine. Quest’area preottica anteriore è più sviluppata anche nei ratti maschi che nelle femmine; LeVay ha individuato in quest’area il terzo nucleo interstiziale che è più sviluppato negli uomini rispetto alle donne e agli uomini omosessuali. Non ha chiarito però se il nucleo fosse più piccolo già dalla nascita (aspetto innato dell’omosessualità) o se le esperienze sessuali da adulto ne influenzano lo sviluppo (omosessualità legata all’esperienza). Nel suo studio il campione è un po’ bislacco poiché era prevalentemente costituito da cadaveri di uomini omosessuali morti per AIDS, quindi il virus stesso potrebbe aver modificato le dimensioni di diverse aree cerebrali tra cui quella di interesse.
- **Basi genetiche e fisiologiche** = le indagini genetiche sono state condotte da Bailey nei gemelli in termini di familiarità, da Hamer a livello cromosomico del gene Xq28 e la linea materna e Blanchard che si è occupato di studi sul sistema immunitario.

Studi sui gemelli (Bailey e Pillard): su 54 gay con gemello dizigotico che derivano da due oociti fecondati da due spermatozoi, in 12 casi il gemello era gay (concordanza del 22%); su 56 gay con gemello monozygotico, in 29 casi il gemello era gay (concordanza del 52%). C’è una componente genetica e ambientale, sennò non avremmo quella concordanza elevata tra fratelli dizigotici. Ci sono concordanze più lievi per il fenomeno lesbico, ma questi studi hanno ridimensionato il fattore genetico rispetto ai primi studi. Hamer, annuncia di aver individuato il “gene gay” sul cromosoma X, nell’estremità del braccio lungo del cromosoma X: il 75% dei gay condividono lo stesso marcatore. Il dato non è stato però confermato in altre famiglie. Di nuovo, predisposizione genetica ma non destino genetico.

Per quando riguarda il sistema immunitario facciamo riferimento al legame tra il sistema della madre e del bambino a livello di placenta. Con gli studi di Blanchard, a livello di antigene, chi ha uno o più fratelli maggiori maschi ha più probabilità di essere maschi di chi è figlio unico, di chi ha solo fratelli minori o sorelle maggiori. Questa ricerca evidenzia una probabilità bassa, ossia in che senso l’effetto aumenta alla nascita di ogni figlio maschio? L’ordine di nascita sembra ininfluenza tra le lesbiche, ma sarebbe coinvolto un complesso di geni presente sul cromosoma Y responsabili degli antigeni H-Y per l’istocompatibilità fetomadre: reazione immunitaria materna, mascolinizzazione del primo figlio maschio, possibile femminilizzazione dei figli maschi successivi. È un fenomeno antigenico e aumenta alla nascita di ogni figlio maschio.

- **Ipotesi psicosociali** = effetto del contatto di Archer: contatti ed abusi in fase evolutiva precoce con uomini omosessuali adulti. Evitamento di maestri e pediatri. Previsione → alto tasso di abusi o contatti sessuali omosessuali precoci con adulti. Maturazione sessuale anticipata di Storms: gli omosessuali, nell’infanzia, sono precoci nella sfera sessuale e riportano esperienze con compagni dello stesso sesso. Previsione → elevato numero di contatti sessuali prima dei 10 anni rispetto agli eterosessuali

Il fenomeno è chiaramente fattoriale, l’interazione geni ambiente è fondamentale. Vanno considerati molti fattori: dato che i gay hanno meno figli degli altri, la frequenza dell’allele per l’omosessualità avrebbe dovuto sparire dalla popolazione, invece gli uomini gay sono il 2-4%. Potrebbe esistere un gene che favorisce la fertilità femminile legato al “gene gay” che agisce come antagonista e

compensa lo svantaggio riproduttivo (anticipo della pubertà della donna) → ipotesi di Camperio.

Camperio ha chiesto di compilare dei questionari a 98 soggetti omosessuali maschi e tutti i loro familiari per due generazioni e a 100 soggetti eterosessuali di identica struttura e provenienza e tutti i familiari per due generazioni. Questionari:

- Orientamento sessuale ed ordine di nascita
- Numerosità della linea materna ed orientamento sessuale
- Numerosità della linea paterna ed orientamento sessuale
- Ricordo di abusi sessuali ed esperienze precoci (Archer e Storms)

Il confronto frequenze di abusi con adulti non conferma l'effetto contagio di Archer. Per quanto riguarda la maturazione sessuale anticipata di Storms, bè gli approcci precoci nel campione omosessuale sono più frequenti che in quello eterosessuale e se compariamo le percentuali di risposta relativa ai primi contatti sessuali, sono più frequentemente maschi i primi contatti degli omosessuali e femmine degli eterosessuali. Gli omosessuali hanno anche più probabilità di essere ultimo-geniti; c'è qualcosa nell'ordine di nascita con fratelli maschi maggiori che influenza l'orientamento sessuale. Gli omosessuali hanno più parenti omosessuali nella linea materna che in quella paterna; mentre negli eterosessuali troviamo alcuni parenti omosessuali nella linea paterna e nessuno in quella materna. Camperio ha condotto una multivariata con i dati raccolti ottenendo che c'è una certa varianza spiegata da vari fattori, come il tasso di omosessuali nella linea materna, il genere sessuale del partner con cui il soggetto ha avuto approccio precoci, l'aver avuto esperienze precoci, l'aver dei fratelli maschi maggiori. Il fattore principale però è il seguente: l'omosessualità potrebbe essere l'effetto collaterale di un gene che promuove la fecondità femminile, donne iperfertili, maschi femminilizzati. Il dato ha evidenziato che i familiari in linea materna degli omosessuali hanno tassi di fecondità più elevata e sommando il fattore "mamma" e quello "zia", chi è portatore dell' $X^{28q}$  ha probabilmente avuto un figlio o un nipote omosessuale ma ha avuto più figli o più nipoti. I gay fanno meno figli ma gli stessi fattori genetici che influenzano l'orientamento sessuale fanno fare più figli alle donne loro parenti. Questo dato non è confermato nelle lesbiche. Se dalla linea omosessuale passiamo a quella lesbica non troviamo dati confermati. Le due traiettorie non vanno nella stessa direzione; la linea lesbica, in termini di successo riproduttivo, assomiglia a quella etero nel momento in cui si ricorre alla fecondazione. L'omosessualità evidenzia che gay e lesbiche sono due fenomeni simili ma in realtà distinti. Nelle lesbiche il successo riproduttivo rimane equivalente perché alla carente spinta erotica etero-sessuale si sostituisce l'istinto materno. Quindi il gene lesbo non è un paradosso darwiniano, quello gay lo è ma forse lo ha risolto Camperio con il gene collaterale.

Spostiamoci ai Lamantini → lettura in nota e slide "consigli sessuali per animali in crisi".

"Perché si comportano così? Magari perché è piacevole o magari il tutto ha una funzione sociale. Altra ipotesi: il sesso gay serve a stabilire gerarchie. Oppure è solo un'ultima disperata risorsa".

"Dal punto di vista evolutivo il comportamento omosessuale è problematico solo in presenza di 3 condizioni: 1) base genetica; 2) esclusivo; 3) coinvolgere parte significativa della popolazione".

"Ho in mente un diverso modo in cui la selezione naturale potrebbe favorire i geni gay grazie ad una versione subdola e primigenia della guerra dei sessi: dovrebbero esistere geni che rendono omosessuali i membri di un sesso ma conferiscono un grande vantaggio riproduttivo a quelli dell'altro".

Comportamento omosessuale: fenomeno multifattoriale con basi biologiche e culturali/esperienziali.