

## 1. LA COMUNICAZIONE ANIMALE E IL LINGUAGGIO UMANO

Crollata con lo sviluppo delle conoscenze naturalistiche la millenaria sicurezza dell’Uomo di essere qualcosa di intrinsecamente diverso dalle altre specie animali, la ricerca delle caratteristiche distintive dell’essere umano si è fatta più pressante. I progressi della biologia e delle scienze del comportamento hanno teso a focalizzare gli aspetti che fanno dell’Uomo un “essere superiore”, capace di vivere con una memoria storica. Tra questi attributi peculiari la possibilità di comunicare e tramandare elementi culturali attraverso l’utilizzo del linguaggio riveste certamente un ruolo di primaria importanza ed è la base su cui si fonda la storia. Comprendere lo sviluppo di questa caratteristica è anche compito delle scienze antropologiche.

Benché il linguaggio articolato sia la forma di comunicazione più complessa, la trasmissione di informazioni da un individuo ad un altro non è prerogativa esclusivamente umana e può avvenire con altre modalità. Qualsiasi organismo vivente, anche il più semplice e più primitivo, in occasioni diverse riesce ad instaurare relazioni non necessariamente fisiche con i conspecifici (Gyori, 1995) e nuovi interessi si sono aperti per una zoosemiotica cognitiva (Cimatti 1998).

### LA COMUNICAZIONE

Col termine “comunicazione” si definiscono quelle azioni che un organismo compie al fine di alterare il comportamento di un altro organismo conspecifico in modo *adattativo* agli interessi del comunicante. Per *adattativo* si intende che la segnalazione, e quindi la risposta, sono state programmate geneticamente dalla selezione naturale in un susseguirsi di generazioni.

I segnali comunicativi degli animali possono essere *discreti* o *graduati*. I segnali discreti sono quelli che possono essere rappresentati

sotto forma di “tutto o niente”, “sì o no”, “presente o assente”. I segnali graduati sono stati selezionati in maniera da ammettere la variabilità del messaggio: quanto più grande è la motivazione dell'animale o l'azione che sta per essere compiuta, tanto più intenso e prolungato è il segnale emesso (Krebs e Davies, 2002).

Ricerche diverse sono state fatte dagli etologi sulla comunicazione interindividuale nelle diverse classi animali, anche in quelle meno vicine all'uomo, come le api. L'ape ha, infatti, un sistema che permette di comunicare con le compagne la presenza, la posizione e la distanza di giacimenti di cibo. Dal punto di vista dell'espressione questo sistema è una “danza” (circolare e “a forma di otto”), cioè una configurazione di movimenti del corpo che vengono percepiti dalle antenne delle compagne attraverso un contatto diretto col corpo stesso della danzatrice in un'espressione di codice mimico-tattile.

Per una sintesi sulla comunicazione negli insetti ed in altri animali, si vedano i lavori di Dessì-Fulgheri (1994, 1995, 1997, 1999), Mainardi (1992), Manning (1985), Wilson (1983), Cimatti (1998).

Il nostro interesse si concentra sui mammiferi più vicini alla nostra specie, e in particolare sui Primati non umani oltre che sull'uomo stesso.

Uno degli aspetti comportamentali fondamentali che differenzia i Primati da altre specie animali è la forza, la durata e l'intensità dei rapporti che uniscono gli individui di una popolazione al fine di creare relazioni sociali coordinate e costruttive. Questo è dovuto al fatto che si sono evoluti in una nicchia ecologica complessa, come quella forestale, in cui è facile perdere il contatto con gli altri membri del gruppo e perdere, quindi, le opportunità riproduttive.

Tutti i sensi vengono interessati e coinvolti in questo tipo di interazione sociale: il tatto, il gusto, la vista, l'olfatto e l'udito non hanno solo la funzione di percepire il mondo esterno, ma anche di stabilire contatti “interindividuali” che costituiscono la base della socialità.

Alla base di ogni evento comunicativo vi è la produzione di segnali che, all'interno di un mezzo fisico (luce, aria, acqua, suolo ecc.), raggiungono, in forma riconoscibile, le strutture sensoriali del soggetto ricevente (occhi, recettori olfattivi, uditivi, gustativi ecc...).

Le principali modalità sensoriali di comunicazione sono quattro: quella chimica (gusto, olfatto) quella visiva, quella tattile e quella uditiva. Esse arrivano alla regione cosciente dell'encefalo, il neopal-

lio, attraverso l'archipallio e il cervello rettiliano ove possono subire anche le influenze di stimoli endogeni (ad esempio ormoni).

In ogni specie esiste una particolare gerarchia nell'importanza dei canali sensoriali e, di conseguenza, un diverso modo di integrare segnali di diversa natura.

## COMUNICAZIONE NON VERBALE NEGLI ANIMALI E NELL'UOMO

### *La comunicazione chimica*

La comunicazione chimica è il mezzo più antico di comunicazione tra esseri viventi; grazie a questa un individuo può inviare o ricevere messaggi estremamente precisi, utilizzando mezzi come l'aria, l'acqua o il terreno per diffondere sostanze di varia natura chimica col fine di comunicare con conspecifici anche a distanza.

I segnali chimici possiedono importanti vantaggi:

- 1) si propagano attraverso l'oscurità e oltrepassano gli ostacoli fisici.
- 2) hanno potenzialmente un grande rendimento energetico: una quantità minima di un composto moderatamente semplice può produrre un segnale che dura nel tempo.
- 3) la biosintesi è energeticamente economica e la diffusione può avvenire con una semplice operazione come l'apertura di un serbatoio ghiandolare.
- 4) hanno il massimo raggio d'azione potenziale nella trasmissione di qualunque tipo di segnale.
- 5) sono trasmessi mediante chemio-recezione per contatto o a distanza ravvicinata, il che li rende ideali per la comunicazione fra microrganismi.
- 6) possono generare spazi attivi che possono arrivare a distanza di chilometri.
- 7) quando sono depositi sotto forma di marchi odorosi, hanno anche la capacità di essere recepiti nel tempo: anche l'animale che ha creato il segnale può tornare indietro e riutilizzarlo in seguito.

Tra gli svantaggi della comunicazione chimica dobbiamo, invece, ricordare la lentezza della trasmissione e la loro attenuazione nel tempo. Poiché i segnali devono essere diffusi o trasportati da un substrato, l'animale non può trasmettere rapidamente un messaggio a distanza, né può passare bruscamente da un messaggio all'altro, come accade nella comunicazione uditiva e visiva.

La trasmissione di segnali mediante diffusione nell'ambiente esterno di molecole chimiche o *feromoni* (dal greco "*pherein*", trasportare, e "*horman*", eccitazione, stimolazione) percepite dal gusto e dall'olfatto, è la forma più primitiva di comunicazione e la più diffusa nel regno animale in virtù del suo forte potere adattativo, che maggiormente garantisce la sopravvivenza dell'individuo. I feromoni sono sostanze di varia natura chimica (aldeidi, chetoni, alcoli, acidi ecc.) diversamente solubili e volatili. Non tutti i feromoni sono composti biologicamente attivi, tuttavia spesso è necessario avere la combinazione di più sostanze e talvolta occorre che subiscano una trasformazione ad opera di microrganismi per essere attivati. I feromoni hanno la capacità di stimolare recettori specifici e di dare informazioni molto dettagliate, capaci di provocare modificazioni fisiologiche e comportamentali nell'ambito degli individui della stessa specie.

Questo tipo di comunicazione chimica è stata principalmente studiata sugli insetti presso i quali sono state identificate cinque classi principali di feromoni:

- 1) i feromoni sessuali: hanno la proprietà di attirare il partner, dare informazioni sullo stato riproduttivo, inibire la riproduttività dei conspecifici subalterni o favorirla permettendo di sincronizzare la fecondazione con l'ovulazione. Queste sostanze inducono modificazioni comportamentali come allontanamento, fuga, inibizione, sottomissione, o, al contrario, appagamento e stato di tranquillità.
- 2) i feromoni gregari: mantengono la coesione all'interno di un gruppo animale, segnalando i rapporti gerarchici e individuando soggetti dello stesso clan. Questo tipo di sostanze funzionano come vere "firme olfattive" che permettono alle madri di riconoscere i propri figli fra i molti piccoli del gruppo. Esperimenti di laboratorio su cavie, hanno rivelato che alcuni feromoni permettono di ri-

conoscere la propria compatibilità genetica, facendo preferire alle femmine i maschi il cui sistema immunitario è complementare al proprio, rifiutando i maschi consanguinei (Wilson, 1983).

- 3) i feromoni di pista: indicano un percorso da seguire; il caso più noto è quello delle formiche operaie le quali, mentre sono alla ricerca di cibo, lasciano una traccia che permette alle altre compagne di seguire il percorso corretto per trovare il cibo.
- 4) i feromoni di allarme: avvertono i conspecifici di un pericolo e sono spesso associati a segnali visivi ed acustici. In alcuni mammiferi, se un membro del branco viene ferito da un predatore, libera da ghiandole della cute una sostanza che induce uno stato di allerta negli altri individui.
- 5) i feromoni di spazio: delimitano un territorio. In moltissime specie di vertebrati ed invertebrati i confini del territorio sono marcati con segnali chimici; in molti mammiferi una sostanza odorosa contenuta nell'urina identifica l'animale e indica la sua presenza a potenziali intrusi della stessa specie. In questo modo si riduce lo sforzo necessario a pattugliare l'area difesa e la probabilità di scontri tra confinanti, come la marcatura del territorio che fanno i cani.

La risposta ad un feromone varia secondo alcune proprietà del ricevente quali l'età, il sesso e il suo stato fisiologico. Nella nostra specie esiste una relazione tra percezione olfattiva ed età di un individuo: prima della pubertà entrambi i sessi secernono essudati simili e pertanto è difficile distinguere l'odore di ragazzi e ragazze che non sono ancora entrati nella fase della pubertà. L'acquisizione di un profilo odoroso distintivo aumenta progressivamente con l'attivazione puberale dei meccanismi semiochimici elementari della pelle ed anche con alcune capacità puberali di percezione olfattiva. La correlazione fra lo sviluppo olfattivo e fisiologico nell'uomo, dimostra il parallelismo tra la sensibilità olfattiva feromonale e lo sviluppo ormonale.

In relazione al modo in cui agiscono sul destinatario, esistono principalmente due tipi di feromoni: gli incitatori (o *releasers*), capaci di modificare immediatamente il comportamento e i modificatori (o *primers*), che possono provocare modificazioni importanti nella fisiologia del ricevente. Al primo tipo appartengono i feromoni sessuali e di allarme. Nei maschi di molti mammiferi, ad esempio, è fre-

quente che la vista e l'odore dei genitali femminili provochi un'immediata eccitazione; nello stesso modo la fuga è la risposta comportamentale al feromone di allarme per le antilopi. Questa risposta è comandata dal sistema nervoso centrale dopo che i feromoni sono stati percepiti dai neuroni olfattivi vomeronasali. Il funzionamento del secondo tipo di feromoni è più complesso ed insidioso perché attiva il sistema endocrino del recipiente attraverso lo stimolo olfattivo: la possibilità di provocare un effetto sulla regolazione biologica interna di un altro individuo è sfruttata da tutte le specie per aumentare la possibilità di sopravvivenza ottimizzando il processo riproduttivo. A questo gruppo appartiene un tipo particolare di feromone sessuale prodotto da molti mammiferi di sesso femminile al momento dell'ovulazione, il quale scatena nel maschio una maggiore produzione di spermatozoi (Vaglio, 2005).

La recezione dei feromoni avviene grazie ad organi specializzati che negli insetti sono costituiti dai sensilli delle antenne, mentre nei vertebrati esistono dei recettori posti nell'epitelio olfattivo: in particolare si ha un diverticolo specializzato chiamato organo vomeronasale o di Jacobson, che comunica con le coane e con la cavità buccale.

I feromoni vengono prodotti in diverse parti del corpo: nei mammiferi esistono numerose ghiandole e siti biosintetici che consentono la liberazione indipendente di feromoni con diversi significati. Tra queste troviamo le ghiandole anali, le cui produzioni vengono indicate come "secrezioni odorose di origine anale". Queste secrezioni, che vengono miscelate con l'urina, caratterizzano gli individui in base all'odore. Le ghiandole anali, insieme alle ghiandole sottomandibolari, che svolgono una funzione analoga, si sviluppano in relazione al rango dell'animale e quindi solo i maschi predominanti riescono ad imprimere il proprio marchio odoroso. Un'altra zona rilevante è localizzata nelle ghiandole sopra e sottocaudali la cui attività è legata alla secrezione di steroidi sessuali. Molto importanti, soprattutto tra i felini, le ghiandole del collo e periorali, che producono feromoni di tipo territoriale e di appagamento e vengono depositate sui congeneri o su porzioni di territorio (Vaglio, 2005). Non vanno poi dimenticate le ghiandole podali, presenti nei cuscinetti plantari e nella cute della regione interdigitale, la cui secrezione comprende feromoni di allarme e territoriali. I feromoni non vanno con-

fusi con gli *odori*. I feromoni sono molecole insolubili e volatili, capaci di legarsi a molecole non volatili chiamate *pheromon binding proteins*, utili per il fissaggio del ferormone nel canale vomeronasale. Una volta legato al recettore, il ferormone genera un segnale che viene trasmesso al bulbo olfattivo accessorio e poi raggiunge i centri subcorticali dell'encefalo, ovvero le strutture che governano le risposte emotive e neuroendocrine correlate alla fisiologia riproduttiva e al comportamento aggressivo.

Gli odori, invece, sono molecole volatili legate ad altre molecole, captate grazie ad alcuni recettori presenti nella mucosa olfattiva del naso, chiamati *neuroni recettoriali olfattori*; l'impulso viene elaborato nei centri corticali e neocorticali del cervello, i quali generano risposte cognitive.

Anche se l'uomo non ha un olfatto particolarmente sviluppato rispetto a quello di altri mammiferi, la comunicazione chimico olfattiva influenza la scelta del partner o, più in generale, il rapporto con i suoi simili. Le popolazioni umane sono caratterizzate anche da odori cutanei tipici, considerati spesso repellenti da parte di altre popolazioni. Esistono inoltre evidenti differenze circa la capacità di percezione di particolari odori, correlate con il sesso, la maturità sessuale e col ciclo femminile.

### *La comunicazione tattile*

Il contatto fisico nella nostra specie, ma anche in altre specie animali, ha una rilevante importanza nello sviluppo delle relazioni sociali. Escludendo i contatti che precedono l'accoppiamento e quelli tra genitori e figli, tutta la vita di relazione è caratterizzata da contatti fisici, siano essi formali e stereotipati (come darsi la mano per presentarsi) o immediati e spontanei (come la pacca sulla spalla).

In molti animali, è molto diffuso pulirsi reciprocamente il pelo (*grooming* o allotoelettratura): tale gesto ha il duplice scopo di mantenere il pelo pulito dai parassiti e quello di rafforzare la coesione sociale. L'allotoelettratura è diffusa nei roditori, nei quali assume la forma di una leggera morsicchiatura della pelliccia.

Il *grooming* è solitamente più frequente nelle specie caratterizzate da dimorfismo sessuale, presso le quali aiuta a formare

duraturi legami coniugali.

Tra i Primati il *grooming* viene impiegato in situazioni di forte interazione sociale, attraverso l'impiego della bocca e dei denti, sino all'uso delle mani. Durante gli incontri a breve termine fra i membri del branco, la toelettatura è inversamente proporzionale al comportamento aggressivo: se un'interazione aumenta di frequenza e di intensità, l'altra diminuisce. Nelle situazioni tese gli animali o si prestano a toelettare o presentano il proprio corpo alla toelettatura. Nella maggior parte dei Primati superiori, i dominanti sembrano essere toelettati esageratamente dai loro subordinati. In condizioni di tranquillità le madri si concentrano per lo più sui piccoli, i membri dei clan l'uno sull'altro e gli adulti riproduttivi sui loro partner sessuali.

Oltre al *grooming*, in quasi tutte le specie di Primati esiste un ampio repertorio di manifestazioni: dal contatto col muso o con altre parti del corpo, al contatto con le mani e, nelle antropomorfe, si arriva perfino al bacio come atteggiamento affettivo. Questo tipo di contatto è molto evidente nel rapporto madre-figlio, in cui il neonato resta fortemente attaccato al corpo materno (fig. 1).

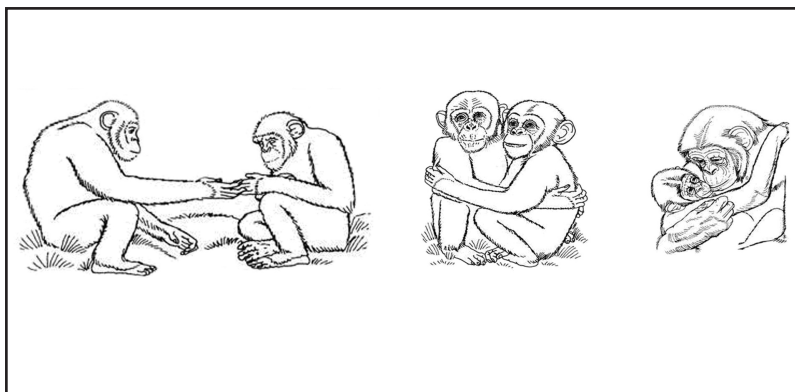


Fig. 1 – Comunicazione tattile fra scimpanzé

Come abbiamo già accennato il contatto corporeo è uno degli elementi fondamentali anche della comunicazione umana ed è comune ad ogni individuo, soprattutto ai bambini. Per i neonati, il contatto con il corpo materno, con il suo calore, odore e sapore costituisce la



prima forma di contatto sociale ed è un modo per soddisfare il bisogno di ricevere protezione, sicurezza ed affetto. Il contatto fisico è un'esigenza fondamentale dell'uomo ad ogni età, pur assumendo forme e modalità diverse a seconda delle culture e del tipo di rapporto sociale. I modi per stabilire un contatto corporeo sono molteplici: strette di mano, abbracci, baci e carezze sono tutte manifestazioni che assumono significati diversi a seconda del grado di intimità, dei legami interpersonali, delle relazioni di *status* e, fattore non trascurabile, dell'ambito privato o pubblico che fa ad esse da contesto. Non va sottovalutato comunque che esistono regole ben precise che affondano le loro radici nelle diverse tradizioni culturali. Un ruolo importante è da attribuirsi all'uso della mano come parte del corpo adatta ad esprimere una grande varietà di significati: la sua stretta può essere più o meno prolungata; la carezza innocente o audace; la pacca sulla spalla incoraggiante, confortante o amicale.

Henley (1998) ha evidenziato l'interessante ruolo svolto dal tatto nella comunicazione di potere o di *status*. Secondo questa studiosa, toccare è un privilegio di cui si avvale la persona di *status* superiore. Facendo un riferimento alla differenziazione sessuale, pare che siano le donne a ricorrere più frequentemente al contatto in incontri con lo stesso sesso; al contrario gli uomini, preferiscono il contatto attivo negli incontri misti, nei quali, inoltre, è solitamente una persona di *status* superiore e di età più avanzata a toccare più spesso.

### *La comunicazione visiva e mimico-facciale*

Tra tutti i tipi di comunicazione, quella visiva è caratterizzata da una forte immediatezza nell'emissione e nella ricezione del messaggio.

La maggior parte della comunicazione negli animali è mediata da esibizioni, che sono moduli comportamentali specializzati nel corso dell'evoluzione per trasmettere informazioni. Sebbene il numero delle esibizioni visibili catalogate dagli etologi per ogni specie sia di circa 50, il numero reale dei messaggi può essere molto più grande. L'informazione trasmessa mediante mezzo visivo può essere modulata, può essere percepita ad una certa distanza, può comporsi con altri mezzi di comunicazione, può essere utilizzata da qualunque es-

sere vivente, uomo o animale e permette una comunicazione sia intraspecifica (come i segnali tipici del periodo dell'accoppiamento) sia extraspecifica, come fa l'uomo con il suo cane.

I segnali ottici sono preminenti sia nell'identificazione della specie sia nell'identificazione dello *status* degli individui. I segnali visivi, a differenza di quelli chimici, possono essere progettati in modo tale da essere suscettibili di una rapida estinzione e di un rapido ricambio per adattarsi meglio ad ogni situazione (*principio dell'antitesi*). A questo proposito è emblematico il racconto di Darwin (1872), per spiegare meglio il principio dell'antitesi.

Un cane, quando si avvicina ad un cane o ad un uomo che non conosce in uno stato d'animo feroce ed ostile, cammina con un portamento eretto e molto rigido; la sua testa è leggermente sollevata, o non molto abbassata; la coda è tenuta eretta e immobile; i peli sono eretti, specialmente sul collo e sulla schiena, le orecchie dritte e protese in avanti e lo sguardo fisso.

Supponiamo ora che il cane scopra all'improvviso che l'uomo a cui si avvicina non è un estraneo ma il suo padrone:

rapidamente il suo intero comportamento si inverte completamente. Invece di camminare dritto si piega verso il basso, imprimendo al corpo movimenti flessuosi o addirittura si accuccia; la coda invece di essere rigida ed eretta è abbassata e dimenata lateralmente; i peli diventano istantaneamente lisci; le orecchie vengono abbassate e retratte, ma non accostate al capo; le labbra, non più contratte, pendono; per effetto della retrazione all'indietro delle orecchie, le palpebre si allungano e gli occhi perdono il loro aspetto tondo e fisso. Non uno degli atteggiamenti descritti, che esprimono l'affetto con tanta chiarezza, è di qualche utilità per l'animale. Essi possono essere spiegati unicamente, per quanto riesco a capire, con il fatto che si tratta dei movimenti esattamente contrari, cioè in antitesi, rispetto all'atteggiamento ed ai movimenti che, per cause comprensibili, sono adottati quando un cane si prepara a combattere, e che esprimono rabbia. (Darwin, 1872, trad it.1982, p.154)

In virtù della loro rapida capacità di modificare il messaggio, le espressioni mimiche e gestuali, sono di solito unite a segnali acustici per comunicare gli umori che gli animali assumono davanti al corteggiamento o negli incontri aggressivi. Va tuttavia precisato che le

caratteristiche distintive dei segnali visivi sono vantaggiose solo in limitate condizioni. In assenza di luce, la comunicazione visiva diventa impossibile. Inoltre essa funziona solo quando i segnali sono diretti verso i fotorecettori. Per comunicare con una certa precisione, due animali devono assumere l'orientamento corretto per ciascuna trasmissione di segnale.

La comunicazione visiva, dunque, oltre alla mimica facciale (di cui diremo in seguito), coinvolge il movimento delle orecchie, l'eruzione del pelo, gli atteggiamenti generali del corpo e la posizione della coda per le specie che ne sono dotate.

Le orecchie, a causa della loro mobilità, sono altamente espressive in molti animali; in altri invece, come nelle scimmie superiori, in molti ruminanti e nell'uomo, non svolgono nessuna funzione comunicativa. Le orecchie, spinte all'indietro e appiattite contro la testa, rivelano una disposizione mentale alla ferocia negli animali che lottano usando i denti: una precauzione che essi devono prendere per evitare che i loro avversari li afferrino per le orecchie. Tutti i carnivori usano i denti canini durante il combattimento e tutti spingono indietro le orecchie quando sono in preda all'ira.

La coda è un altro elemento utilizzato per comunicare stati di rabbia e paura, unito alle orecchie abbassate e, a volte, alla mostra dei denti. Un cane di buon umore trotterella davanti al suo padrone mantenendo solitamente la coda in alto, ma non in modo rigido come farebbe se fosse arrabbiato.

Le stesse strutture anatomiche sono utilizzate per esprimere emozioni opposte. Un cane utilizza le orecchie basse, il movimento della coda e un'andatura flessuosa e rilassata per esprimere affetto al padrone. Il cane ha raggiunto un livello tale di attaccamento agli esseri umani, da dimostrare "amore" leccando le mani o la faccia del padrone, come fa una madre con i cuccioli. Addirittura, a volte, pare che i cani "sorridano", tirando indietro il labbro superiore e scoprendo i canini, ma dall'atteggiamento generale si comprende chiaramente che l'animale non è arrabbiato (fig. 2).

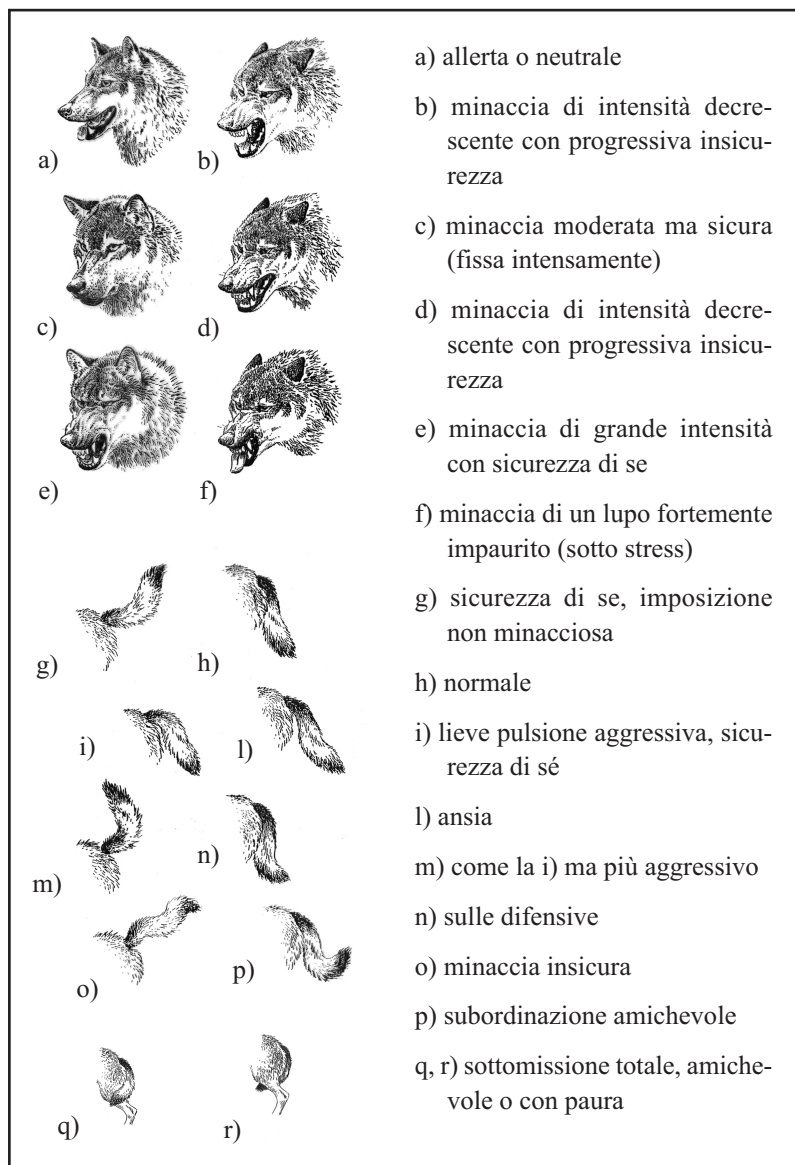


Fig. 2 – Mimica facciale e movimenti della coda nel codice comunicativo del lupo

Il sentimento di affetto di un cane verso il padrone è mescolato sempre ad un forte senso di sottomissione. Per questo, quando si avvicina si piega, si accuccia e si stende a pancia all'aria. Se mette la coda fra le gambe, esprime timore. Questo atteggiamento si riscontra anche nei lupi, negli sciacalli e nelle iene. Si tratta quindi di movimenti espressivi innati o istintivi, comuni anche agli altri canidi.

Più elementi comunicativi visivi possono essere uniti insieme nello stesso messaggio, creando così quella che si definisce come *metacomunicazione*, ossia la comunicazione riguardo al significato di altri atti comunicativi. Un animale impegnato nella metacomunicazione modifica il significato dei segnali appartenenti a categorie diverse da quelli originali che vengono trasmessi o simultaneamente o subito dopo. Tra i Primati, per esempio, sono principalmente due le circostanze in cui avviene la metacomunicazione. La prima è la segnalazione dello *status*. Un maschio dominante di *Macaca* può essere riconosciuto dalla sua andatura svelta a passi lunghi, dalla postura della coda, che si presenta eretta e piegata all'indietro, dallo sguardo fisso e baldanzoso nei confronti degli altri individui del gruppo. Un maschio subordinato, invece, esibisce l'opposto insieme di segnali. L'ipotesi plausibile di molti studiosi è che l'animale che si esibisce comunichi la conoscenza del proprio *status* e perciò la probabilità che attacchi o si ritiri se affrontato.

La seconda forma di metacomunicazione fra Primati è l'invito al gioco. In *Macaca*, come in altri mammiferi, il gioco è dedicato prevalentemente al mutuo inseguimento e alla lotta simulata. I segnali di invito consistono nel saltellare e nel guardare fisso i compagni di gioco con la propria testa diretta, in modo da lanciare gli sguardi dal basso verso l'alto. Gli scimpanzé e le scimmie del vecchio mondo presentano addirittura espressioni facciali per indicare la predisposizione al gioco: la bocca è spalancata, con le labbra che coprono ancora la maggior parte dei denti e gli angoli della bocca non sono protesi in avanti come nell'esibizione a denti scoperti manifestatamente aggressiva. La segnalazione del gioco dice all'incirca ciò che esprime questo semplice messaggio umano: «Ciò che sto facendo, o sto per fare, è solo un gioco». La segnalazione metacomunicativa di invito al gioco fu descritta per la prima volta da Darwin nel 1872:

«Il mio terrier, quando per gioco mi prende la mano con i denti, spesso ringhiando, se morde e io gli dico di far piano, continua a mordere, ma mi risponde con qualche scodinzolio, che sembra dirmi di non preoccuparmi perché è solo un gioco» (Darwin, 1872, trad it.1982, p.164).

In genere le scimmie esprimono numerosi stati d'animo ed emozioni attraverso atteggiamenti, movimenti del corpo, delle mani e del viso ed è facile riconoscere manifestazioni di gioia, piacere, affetto e soddisfazione. Meno evidenti sono le espressioni di dolore, rammarico, malumore e gelosia. In alcune specie il rammarico si manifesta attraverso le lacrime. Lo spavento è espresso in molte specie di scimmie con grida laceranti; urlando esse tirano indietro le labbra in modo da scoprire i denti. Il pelo si rizza, specialmente se l'animale prova rabbia. A volte per la paura alcune scimmie tremano e defecano.

La mimica facciale ha un ruolo molto importante nei primati: il movimento dei muscoli facciali sintetizza l'espressione di particolari stati emotivi. Quando domina la tendenza all'attacco vengono assunte espressioni di minaccia e di aggressione, caratterizzate da occhi sbarrati, bocca tesa con le labbra che coprono i denti e gli angoli della bocca spinti in avanti. Quando domina la tendenza alla fuga si manifestano espressioni di terrore e in questo caso la bocca è aperta e le labbra si stringono verticalmente e orizzontalmente.

Alcune specie scoprono i denti quando sono infuriate, mentre altre li nascondono sporgendo le labbra. I babbuini manifestano la rabbia in due modi: spalancando la bocca come se sbadigliassero o battendo il terreno con una mano, come un uomo arrabbiato che batte il pugno sul tavolo. Il gorilla infuriato ha la cresta dei peli della testa sollevata, il labbro inferiore pendente, le narici dilatate ed emette urla terrificanti.

L'aspetto depresso ed imbronciato assunto dai piccoli di orangio e di scimpanzé quando sono malati è simile a quello dei bambini umani e quasi altrettanto commovente. La depressione mentale si manifesta attraverso movimenti indolenti, lineamenti rilassati e sguardo velato. Anche se questi sono solo alcuni esempi, ci danno la percezione di come i Primati esprimano differenti stati emotivi attraverso le differenti espressioni del volto (fig. 3).

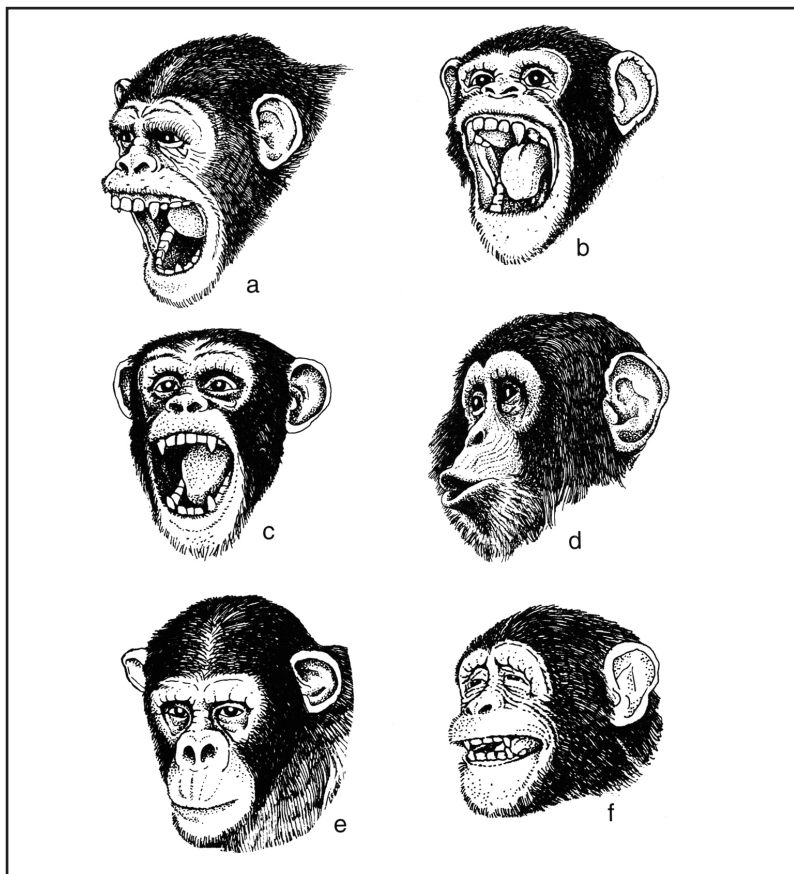


Fig. 3 – Espressioni facciali che esprimono: a) fissare con rabbia  
b) terrore c) gioia d) broncio e) tristezza f) afflizione

*Sorriso e riso:* Van Hooff (1972) ritiene che il sorriso e il riso negli esseri umani possano essere omologati ad esibizioni simili e altrettanto complesse usate dalle antropomorfe e da altre scimmie. Il sorriso, secondo l'autore, si originò nel corso dell'evoluzione dalla "esibizione a denti scoperti", uno dei segnali sociali più primitivi sotto l'aspetto filogenetico.

I membri delle specie di Primati più primitivi assumono questa

espressione quando si trovano di fronte ad uno stimolo eversivo ed hanno una tendenza, da moderata a forte, a fuggire. L'esibizione si intensifica quando la fuga è ostacolata. Nelle Antropomorfe l'esibizione a denti scoperti ha comunemente un'espressione silenziosa; fra gli scimpanzé è inoltre graduata in intensità ed è usata per stabilire contatti amichevoli all'interno del branco. "L'esibizione rilassata a bocca aperta" è un segnale ordinariamente associato al gioco, il quale spesso simula una qualche forma di lotta. Nell'uomo sembra che questi due segnali, l'esibizione silenziosa a denti scoperti e l'esibizione rilassata a bocca aperta, abbiano subito una convergenza per formare due poli in una nuova serie graduata che si estende da una generale risposta amichevole (sorriso) ad una legata al gioco (riso).

Un terzo tipo di segnale, che si è sviluppato dalle arcaiche espressioni facciali, è l'esibizione dell'urlo a denti scoperti. Questo comportamento, molto diffuso fra i Primati non umani, ma assente nell'uomo, esprime estrema paura e sottomissione, oltre che la prontezza ad attaccare se l'animale è ulteriormente incalzato.

Nell'Uomo il riconoscimento dello stato d'animo dei conspecifici avviene soprattutto attraverso la faccia, che con la sua mimica esprime maggiormente le emozioni. Esiste una particolare regione della corteccia cerebrale preposta a questa funzione.

### *Ruolo delle strutture subcorticali e corticali nell'espressione spontanea e nel controllo delle emozioni.*

Il Sistema Limbico, una porzione del Sistema Nervoso Centrale, elabora le emozioni e le manifestazioni vegetative che ad esse si accompagnano e le memorizza. Esso è costituito da formazioni grigie tra loro unite da importanti fasci di connessione. Esse sono la corteccia del cingolo, il giro ippocampale, l'ippocampo, parte del nucleo amigdaloidale, i nuclei del setto pellucido, i nuclei mammillari dell'ipotalamo, il complesso nucleare anteriore del talamo.

Il sistema limbico è anche il sito centrale del sistema regolatore endocrino, vegetativo e psichico ed elabora stimoli provenienti sia dall'interno del corpo che dall'esterno.

Questa porzione del cervello è una formazione filogeneticamente antica. Studiandone l'anatomia comparata si rimane sorpresi come,



pur essendo differente per la sua estensione nelle diverse specie di mammiferi, il suo sviluppo e la sua organizzazione siano simili, il che mette in evidenza quanto le basi fisiologiche dell'emoività e del comportamento siano simili in tutti i mammiferi, uomo compreso (Valzelli 1970). All'interno di tutto il sistema, l'organo che costituisce la struttura principale in cui le informazioni provenienti dall'esterno acquisiscono un significato emozionale è l'amigdala.

L'*Amigdala* è costituita da un gruppo di strutture nervose interconnesse, posto sopra il tronco cerebrale, vicino alla parte inferiore del sistema libico.

L'amigdala controlla le emozioni strettamente collegate con la sopravvivenza. La più studiata tra queste è la paura. Essa funziona come un archivio di memoria emozionale ed è quindi depositaria del significato stesso degli eventi; la vita senza l'amigdala è un'esistenza spogliata di significato personale. Tutte le passioni dipendono da essa. Le lacrime, segnale emozionale esclusivo degli esseri umani, sono stimulate dall'amigdala. Asportandola o resecandola negli animali, questi perdono ogni impulso a cooperare o a competere e non provano nè rabbia nè paura.

Le informazioni arrivano all'amigdala attraverso due circuiti neurali diversi. Uno di questi non può essere controllato perché il segnale non passa attraverso la corteccia cerebrale, sede della ragione e delle funzioni logiche. Situazioni di pericolo reale richiedono infatti risposte fulminee, fermarsi a ragionare in certe situazioni accorcia i tempi di reazione e riduce le possibilità di sopravvivenza.

L'amigdala deve essersi sviluppata in un ambiente pieno di predatori, dove una risposta lenta significa letteralmente essere mangiati vivi; individui con riflessi troppo lenti non lasciano eredi.

I segnali di entrata provenienti dagli organi di senso consentono all'amigdala di analizzare ogni esperienza. È una sentinella psicologica che scandaglia ogni situazione e ogni percezione, sempre guidata da un unico interrogativo: «È qualcosa che odio? Qualcosa che mi ferisce? Qualcosa che temo?». Se la risposta è affermativa, se in qualche modo la situazione prevede un «Sì», l'amigdala scatta immediatamente, come un grilletto neurale e reagisce telegrafando un messaggio di crisi a tutte le parti del cervello.

Quando scatta l'allarme della paura, ad esempio, l'amigdala invia

messaggi di emergenza a tutte le parti principali del cervello; stimola la secrezione degli ormoni che innescano la reazione di combattimento o fuga, mobilita i centri del movimento e attiva il sistema cardiovascolare, i muscoli e l'intestino. Altri segnali vengono dati per secernere piccole quantità di adrenalina, oppure al tronco cerebrale, facendo assumere al volto un'espressione spaventata, ecc. Simultaneamente, i sistemi mnemonici corticali vengono riorganizzati con precedenza assoluta per richiamare ogni informazione utile nella situazione contingente.

Gli input sensoriali provenienti dall'occhio o dall'orecchio viaggiano dapprima diretti al talamo, porzione del diencefalo posta sotto i ventricoli laterali del cervello. Esso è costituito da due formazioni ovoidali di sostanza grigia, tra loro connesse, e nel suo spessore contiene numerosi centri nervosi che rappresentano punti di collegamento tra gli emisferi cerebrali e i nuclei nervosi inferiori. Il *talamo* è un importante centro di collegamento del sistema sensitivo che provvede alla regolazione della sensibilità raccogliendo gli impulsi pervenuti dai recettori periferici. Il talamo interviene inoltre nel controllo della motilità suscitata da stimolazioni dolorose o affettive, attraverso connessioni dirette con la corteccia cerebrale motoria, inoltre utilizzando un circuito monosinaptico di fibre nervose, trasferisce l'informazione all'amigdala. Un secondo segnale viene poi inviato dal talamo alla neocorteccia, il cervello pensante. Questa ramificazione permette all'amigdala di cominciare a rispondere prima della neocorteccia, la quale elabora le informazioni attraverso vari livelli di circuiti cerebrali prima di poterle percepire in modo davvero completo e di formulare infine una risposta, che risulta quindi molto più raffinata rispetto a quella dell'amigdala.

L'*ippocampo* (parte del lobo temporale), è coinvolto nella registrazione e nella comprensione degli schemi percettivi e nelle reazioni emotive. La sua principale funzione sta nel fornire un ricordo particolareggiato del contesto, vitale per il significato emozionale. È infatti l'ippocampo che riconosce il diverso significato, tanto per fare un esempio, di un orso visto allo zoo o nel cortile di casa.

Mentre l'ippocampo ricorda i fatti nudi e crudi, l'amigdala ne tratta, per così dire, il sapore emozionale. Ad esempio: nel caso in cui avessimo fatto un sorpasso rischioso tale da creare un certa

paura, l'amigdala, da quel momento in poi, ogni qualvolta che, ci si ritrova in circostanze simili, ci fa sentire ansiosi. L'ippocampo è fondamentale per riconoscere in un volto quello di un collega di lavoro. Ma è l'amigdala ad aggiungere che ti è proprio antipatico e che di lui devi diffidare.

In quanto archivio della memoria emozionale, l'amigdala analizza l'esperienza corrente, confrontando ciò che accade nel presente con quanto già accaduto nel passato. Il suo metodo di confronto è associativo: quando la situazione presente e quella passata hanno un elemento comune, l'amigdala lo identifica come una associazione agendo prima di avere una piena conferma. Ci comanda precipitosamente di reagire ad una situazione presente secondo modalità fissate anche molto tempo prima, con pensieri, emozioni e reazioni apprese fissate in risposta ad eventi forse solo vagamente analoghi e tuttavia abbastanza simili da metterla in allarme.

Perché essa dichiari lo stato di emergenza basta solo che pochissimi elementi della situazione presente ricordino quelli di una passata circostanza pericolosa. L'amigdala può reagire con delirio di collera o di paura prima che la corteccia sappia che cosa sta accadendo, e questo perché l'emozione grezza viene scatenata in modo indipendente dal pensiero razionale, e prima di esso.

Come già detto, se l'amigdala viene resecata dal resto del cervello, il risultato è una evidentissima incapacità di valutare il significato emozionale degli eventi, conseguentemente l'individuo diventa cieco affettivamente (cecità affettiva). Un individuo affetto da una lesione in quest'area, è incapace di riconoscere alcune espressioni facciali emozionali, pur non avendo difficoltà nel riconoscere l'identità delle persone attraverso il loro volto.

Mentre l'amigdala lavora per scatenare una reazione ansiosa e impulsiva, altre aree del cervello emozionale si adoperano per produrre una risposta correttiva, più idonea alla situazione. L'interruttore cerebrale che smorza gli impulsi sembra trovarsi all'estremo di un importante circuito diretto alla neocorteccia – precisamente *ai lobi prefrontali o frontali*.

Quest'area cerebrale neocorticale consente di dare ai nostri impulsi emotivi una risposta più analitica e appropriata, modulando l'azione dell'amigdala e delle altre aree limbiche. Quando si scatena un'emo-