



ἘΠΕΚΕΙΝΑ

International Journal of Ontology
History and Critics

PIERA FILIPPI

Conessioni regolate

La chiave ontologica alle specie-specificità?

EPEKEINA, vol. 2, n. 1 (2013), pp. 203-223

Mind and Language Ontology

ISSN: 2281-3209

DOI: 10.7408/epkn.epkn.v2i1.41

Published on-line by:

CRF – CENTRO INTERNAZIONALE PER LA RICERCA FILOSOFICA
PALERMO (ITALY)

www.ricercafilosofica.it/epekeina



This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License.

Connessioni regolate

La chiave ontologica alle specie-specificità?¹

Piera Filippi

1. La nozione di *Umwelt*: il mondo non è una scatola

Il presente studio prende le mosse dal nodo teorico cruciale del programma di ricerca di Uexküll, zoologo e filosofo naturalista attivo nella prima metà del '900:

Una delle illusioni su cui è più facile cullarsi, è che il rapporto del soggetto con il mondo si svolga nello stesso spazio e nello stesso tempo in cui si svolgono quelli che ci legano al nostro mondo: e ad alimentare questa illusione concorre la credenza che esista un solo mondo, in cui tutti i viventi sono contenuti come in una scatola; e che perciò spazio e tempi siano uguali per tutti.²

L'idea qui espressa è che il Mondo non è un'entità unica ed indifferenziata per ogni essere vivente. Esso non è un mero contenitore, né un singolo insieme complesso di oggetti ed esseri animati fra loro in relazione, a cui ogni specie ha accesso in gradi diversi. La differenza che passa tra le modalità di accesso epistemico al mondo da parte delle diverse specie viventi non sta nella quantità di informazioni cui si viene in contatto, ma nelle specifiche modalità biocognitive in cui ciò avviene, modalità che ne fondano lo specifico statuto ontologico. Il nocciolo duro della teoria di Uexküll è, dunque, che esistono tanti mondi-ambienti (*Umwelt*) quante sono le specie viventi. Ognuna di esse (dall'euglena agli umani), infatti, è dotata di uno specie-specifico apparato biologico che ne fonda l'accesso alla realtà, consentendo in tal modo di disporre delle informazioni pertinenti, o meglio, funzionali alla sopravvivenza della specie data. Secondo l'autore, non esistono oggetti neutrali. In altri termini, dunque, in ogni specie la percezione del

1. La presente ricerca è stata finanziata tramite i fondi del Consiglio Europeo per la ricerca – fondo avanzato SOMACCA (Nr. 230604) assegnato a William Tecumseh Fitch.

2. UEXKÜLL e KRISZAT 1967, 50.

mondo è immediatamente connessa con la possibilità, propria dei meccanismi biologici tipici della specie, di attribuirvi una qualità funzionale, ovvero una disposizione all'uso. Ora, posto che i processi cognitivi che risultano da tali meccanismi biologici siano altamente diversi di specie in specie, la domanda centrale del presente studio è se esista - nondimeno - un processo cognitivo di base che accomuni l'approccio percettivo-epistemico alle date *Umwelt*, a livello cross-specifico.

L'ipotesi che avanzo in risposta a tale domanda, è che in ogni specie la percezione della data *Umwelt* sia, in definitiva, riconducibile alla abilità di trovare connessioni fra i diversi elementi del mondo, e delle conseguenze - in termini di sopravvivenza - che ne derivano. In altre parole, dunque, la modalità epistemica universale di accesso al mondo è determinata dalla possibilità di percepire e riconoscere connessioni fra unità distinte, in esso. Per dirla con Wittgenstein infatti,

[...] Come noi non possiamo affatto pensare oggetti spaziali che siano fuori del tempo, così noi non possiamo pensare un oggetto che sia fuori della possibilità della sua relazione con altri.³

Applicando tale riflessione wittgensteiniana entro una cornice di cognizione comparata, possiamo affermare che gli elementi della realtà oggettuale percepita da ogni specie, sono come i punti nodali di un'ampia ragnatela, e ciò che forma le immagini specie-specifiche sono i *nessi* fra gli oggetti del mondo.⁴ Così, la capacità di percepire strutture o connessioni regolate fonda l'interpretazione ontologica di ogni *Umwelt*.

Curiosamente, connettere elementi diversi in base a regole strutturali è proprio la definizione del termine greco *syntaxis*. Dunque, è proprio nella capacità di «sintassi» - intesa nell'accezione greca del termine - che identifico la facoltà che, presente in tutte le specie animali, determina l'accesso specie-specifico di ciascuna alla propria *Umwelt*. Al fine di distinguere la facoltà di *syntaxis* dalla abilità di sintassi proposizionale delle lingue storico-naturali, indicherò tale facoltà con il termine «sintassi percettuale».

3. TLP, par. 1.1, 2.2.01, 2.0121. Come nelle pagine seguenti, cito dalla traduzione italiana WITTGENSTEIN 1998. Qui mantengo la traduzione di *Sachverhalten* proposta da LO PIPARO 1998, 199.

4. Vedi LO PIPARO 1998-

Chiaramente, un approccio comparativo alla cognizione animale deve tenere in considerazione i limiti costitutivi di tale prospettiva. In effetti, proprio per il fatto che ogni specie è dotata di un tipico apparato neuro-biologico, non otterremo mai una comprensione totale ed esaustiva delle menti delle altre specie, le cui *Umwelt* si sovrappongono e si intersecano come i livelli separati di un contrappunto musicale.⁵ Ad esempio, è possibile (e altresì verosimile) che modalità sensoriali come il canale biochimico - piuttosto che quella acustica o visiva, pervasive nella specie umana - dominino la sfera cognitiva di altri animali, risultando in competenze dalla natura difficilmente sondabile dall'uomo. Tuttavia, pur consapevole di tale intrinseco limite metodologico, credo sia di fondamentale importanza l'identificazione di una facoltà generale che, pur condivisa nel mondo animale, permetta di condurre un'indagine comparata delle abilità, tipiche in ogni data specie, di accesso alle date *Umwelt*. Nello specifico, credo che un terreno fertile di ricerca sia quello inerente gli studi comparativi sulla abilità di sintassi percettuale in individui verbali e non (infanti preverbali ed animali non umani): un terreno in grado di fornire dati interessanti sulla natura del rapporto tra mente/i e mondo.

2. Grammatiche per lo studio della sintassi percettuale

Al fine di esplorare i vari livelli di competenza sintattico-percettuale nelle specie animali, più studiosi hanno aderito al cosiddetto paradigma dell'*artificial grammar learning* (apprendimento di una grammatica artificiale). Questo consiste nel derivare un linguaggio da regole logico-formali, ovvero dalle regole di una grammatica formale sulla cui base costruire dei mini-linguaggi artificiali adatti ad essere implementati in test sperimentali. Nello specifico, l'idea alla base di questo paradigma di studi è di esporre ad una medesima classe di stimoli - con distinti livelli di complessità interna - soggetti appartenenti a diverse specie animali, al fine di confrontarne le abilità di apprendimento. Tali studi si suddividono generalmente in una fase di familiarizzazione, in cui i soggetti vengono esposti (abituati) ad un certo tipo di stimoli che presentano dei pattern strutturali, o delle regolarità formalmente quan-

5. Vedi CARAPEZZA 2013.

tificabili - e una fase di test, in cui si esamina la capacità dei soggetti di riconoscere gli schemi sintattico-percettuali che interessano i dati stimoli, e/o di applicarli su unità diverse.

Al fine di isolare l'aspetto meramente combinatorio della struttura da qualsiasi altra caratteristica in grado di veicolare informazioni, spesso le frasi utilizzate come stimoli su cui testare le abilità cognitive sono costituite da stringhe di suoni prive di senso, o proferite da una voce artificiale per isolare ogni colore prosodico ed emozionale. Difatti, lo scopo cardine alla base di tale paradigma è l'individuazione delle competenze di natura esclusivamente *sintattico-formale*, deputata ad indicare il nucleo cognitivo condiviso fra specie diverse, individuandone, al contempo, le differenze costitutive. Spunti assai interessanti in questo ambito di indagine provengono dagli studi condotti su popolazioni di neonati ancora in fase preverbale. Difatti, pur essendo dotati di specifiche predisposizioni neuro-biologiche tipicamente umane per l'acquisizione di una lingua storico-naturale, gli infanti forniscono dei significativi termini di comparazione con le specie non verbali, poiché non vantano ancora della piena facoltà di linguaggio proposizionale.

3. Sintassi percettuale negli infanti preverbal: apprendimento statistico e acquisizione di regole

In uno studio molto influente, Jenny Saffran e il suo gruppo di ricerca hanno ipotizzato che le sequenze di unità acustiche dei discorsi rivolti agli infanti preverbal presentano delle regolarità combinatorie - ovvero sintattico-percettuali - quantificabili in termini di distribuzioni statistiche.⁶ L'idea alla base di tale ipotesi è che la probabilità che una sillaba segua un'altra è più alta laddove queste occorrono all'interno delle stesse parole piuttosto che in due parole distinte. Tale idea s'iscrive nel paradigma detto dell'«apprendimento statistico» del linguaggio, secondo cui le regolarità statistiche presenti nel segnale costituiscono un tipo di informazione essenziale per segmentare le parole all'interno di un flusso di discorso che nel segmentare le parole all'interno di un flusso di discorso che, come spesso avviene nelle conversazioni ordina-

6. SAFFRAN e R. N. ASLIN 1996.

rie (o come si può notare ascoltando un discorso proferito in una lingua che non conosciamo), non presenta pause indicative tra un termine e l'altro. Per testare tale ipotesi, Saffran e il suo gruppo, hanno creato un mini-linguaggio del tutto privo di senso, le cui unità costitutive (quattro parole trisillabiche) vennero costruite concatenando un insieme di sillabe secondo specifiche regole di sequenziamento statistico. Ad esempio, un modo per identificare le parole ben formate all'interno del flusso di discorso è *calcolare* le probabilità condizionali tra le sequenze di sillabe, altrimenti dette «probabilità di transizione» (frequenza di XY/ frequenza di X, dove X e Y sono sillabe). Per illustrare meglio tale concetto, immaginiamo di avere un mini linguaggio di 4 parole, una delle quali è «nice» e le altre tre: «paper», «children», e «guitar». La probabilità che la sillaba *ce* sia seguita da *pa*, *chi*, o *gui* è di 1 su 3, mentre la probabilità che la sillaba *ni* sia seguita da *ce*, o che *chil* sia seguito da *dren* - è di 1 su 1. Gli autori hanno applicato tale formula computazionale per la creazione di un mini linguaggio artificiale (ovvero privo di valore semantico) di cui alcune unità costitutive erano ad esempio, *pabiku*, *tibudo*, *golatu*, *daropi*. È opportuno sottolineare che secondo gli studiosi, tali regolarità sintattico-percettuali (statisticamente quantificabili) orientano l'acquisizione ontogenetica del linguaggio negli umani. Infatti, sono essenziali per la corretta *pertinentizzazione* delle parole, ovvero il processo che permette agli infanti di determinare quali sequenze di suoni - all'interno di un flusso continuo di discorso - costituiscono parole ben formate.

Da tale studio è emerso che i neonati di appena otto mesi sono effettivamente in grado di sfruttare le informazioni relative alla distribuzione statistica delle sillabe per individuare le parole all'interno di un flusso continuo di discorso. Lo studio di Saffran rimane una ricerca chiave in quest'ambito di indagini, poiché mostra la sorprendente capacità biologica degli infanti umani di discernere gli aspetti in qualche modo «regolari» dei dati sensoriali stessi, anche dopo un'esposizione di appena due minuti.⁷

Date tali considerazioni, è opportuno chiedersi se l'abilità di individuare delle regolarità distribuzionali sia meramente connessa alla percezione di suoni linguistici (ovvero unità che suonano come parole

7. SAFFRAN e R. N. ASLIN 1996.

prive di senso), o non si estenda invece a stimoli di natura diversa, rappresentando dunque un'abilità che si espleta in differenti modalità sensoriali. In tale direzione, diverse ricerche hanno dimostrato che gli stessi meccanismi di apprendimento statistico sottesi all'individuazione di unità discrete e ben formate all'interno di un flusso continuo vengono reclutati anche per stimoli musicali.⁸ Inoltre, tali risultati sono stati recentemente estesi anche al dominio visuale.⁹ Da tali studi possiamo dunque desumere che i meccanismi di analisi sintattico-percettuale che operano nella categorizzazione di input trovano impiego in diversi domini sensoriali.

Su tale scia, è bene tenere presente che, dato un sistema di stimoli sensoriali (quale può essere in qualche modo una lingua, o anche un ambiente esterno) oltre all'abilità di estrarne le diverse unità discrete costitutive, o di astrarne le proprietà che ne orientano la categorizzazione, possono entrare in gioco altri importanti processi cognitivi. Fra questi, crucialmente, il saper *riconoscere* le regole che governano le relazioni tra gli elementi. A tal proposito è interessante la ricerca condotta da Gary Marcus la cui ipotesi è che gli infanti siano in grado non soltanto di percepire regolarità distribuzionali, ma di discriminare veri e propri pattern strutturali in una sequenza di suoni non-senso.¹⁰ Nello specifico, al fine di testare l'abilità degli infanti di «captare» pattern sintattico-percettuali fra unità appartenenti ad insiemi distinti, Marcus ha implementato nel suo studio sperimentale dei pattern molto semplici, del tipo ABA e ABB, a cui corrispondevano, rispettivamente stringhe del tipo «*ga ti ga*», o «*wo fe wo*» e «*ga ti ti*» e «*wo fe fe*». Da tale ricerca emerge che i neonati di appena sette mesi d'età sono in grado di discriminare questi due tipi di «grammatiche».

Infine, vale la pena di considerare gli studi condotti sulla capacità -propria degli infanti preverbali - di identificare la connessione tra oggetti diversi, astraendo, in qualche modo, la proprietà sensoriale distintiva che li include in un medesimo insieme.¹¹ In altre parole, i bambini, ancora prima di raggiungere piena padronanza del linguaggio verbale, mostrano l'abilità di riconoscere i tratti in comune fra diverse

8. SAFFRAN, JOHNSON *et al.* 1999.

9. FISER e R. ASLIN 2002.

10. MARCUS 1999.

11. PRUDEN *et al.* 2006.

immagini visuali (ad esempio in multiple immagini di tazze) e, in modo importante, di utilizzare tali similarità come il tratto percettuale in funzione del quale connettere a livello i dati elementi entro una medesima etichetta categoriale.

In sintesi, dunque, la facoltà di intercettare regolarità che definiscono le unità costitutive e gli schemi di connessione fra gli stimoli cui gli individui sono esposti trova applicazione a) in diversi domini sensoriali come suoni linguistici, musicali, o elementi visuali e b) fra elementi distinti, siano essi contigui, o meno.

Una terza direzione che ha interessato quest'ambito d'indagine inerisce l'abilità di percepire regolarità sistematicamente quantificabili a livello cross-modale, ovvero di cogliere pattern complessi di associazioni tra elementi appartenenti a due domini sensoriali diversi. Un esempio di tale tipo di associazione cross-modale è quello tra parole (unità acustiche) e oggetti (referenti visuali). A tale quesito il gruppo di ricerca di Jenny Saffran ha dedicato uno studio dal titolo «Can Infants Map Meaning to Newly Segmented Words?». ¹² Riprendendo il paradigma adottato nello studio del 1996 sull'apprendimento statistico negli infanti di otto mesi, i ricercatori hanno ipotizzato che la strutturazione statisticamente regolata degli stimoli, dunque la presenza di unità ben formate all'interno del flusso fonico, faciliti ai bambini il compito di associare un significato alla data parola. Per dimostrare tale ipotesi, dopo aver familiarizzato gli infanti ad un linguaggio artificialmente costruito ne hanno indagato l'abilità di riconoscere l'associazione tra oggetti raffigurati in un'immagine e: a) parole ben formate, b) non-parole, ovvero stringhe di suoni non facenti parte del minilinguaggio con cui avevano familiarizzato e c) «parole parziali», ovvero parole formate dalla combinazione di sillabe che occorreivano in parole ben formate distinte. Utilizzando la tecnica della violazione delle aspettative, quindi della durata della fissazione verso immagini/suoni non familiari – gli autori hanno dimostrato che gli infanti preverbali mostravano una maggiore familiarità verso oggetti associati alle unità ben formate piuttosto che alle non-parole o alle «parole parziali».

In tale paradigma sperimentale si colloca altresì la ricerca effettuata da Smith e Yu, i quali hanno presentato l'esempio raffigurato in figura

12. ESTES *et al.* 2007.

1, in cui un termine, «ball», viene proferito in due situazioni diverse, in cui occorrono diversi potenziali riferimenti, come ad esempio, una palla ed un cane nella prima scena, e una palla ed una mazza da baseball nell'altra.¹³ L'idea di base è che all'udire il termine «ball» in un solo contesto in cui figurano tanto la mazza quanto la palla, i bambini possono non essere in grado di distinguerne con certezza il riferimento. Tuttavia, nel momento in cui gli infanti rincontrano tale termine in un nuovo contesto, dove la palla occorre accanto al cane, l'infante sarà nella condizione di associare la co-occorrenza del medesimo oggetto (la palla) con la co-occorrenza della medesima sequenza di suoni («palla») attraverso scene contestuali diverse (prima slide con palla e mazza, e seconda slide con palla e cane). In altri termini, attraverso l'esposizione a scene diverse, i bambini vengono messi nella condizione di associare una sequenza di suoni all'appropriato oggetto di riferimento, procedendo per esclusione. In questo esempio, nella prima scena il suono «ball» poteva essere associato con probabilità 0.5 tanto alla mazza quanto alla palla. La seconda scena consisteva invece dell'immagine di una palla e di un cane; la ripetuta co-occorrenza del termine «ball» con l'immagine della palla, definisce la certezza dell'associazione tra tale termine e l'appropriato oggetto di riferimento. Posto ciò, risulta evidente come gli infanti preverbali siano in grado di applicare una sorta di apprendimento statistico, ovvero di intercettare delle regolarità statisticamente quantificabili a livello cross-situazionale che facilitano il processo di acquisizione delle parole.

In ultima analisi, dunque, gli infanti preverbali mostrano una chiara predisposizione a cogliere implicitamente delle connessioni sistematicamente regolate e quantificabili in termini matematici su più livelli sia intra-sensoriali che inter-sensoriali. A questo punto, al fine di trovare una valida argomentazione all'ipotesi sull'esistenza di un'abilità di sintassi percettuale condivisa a livello inter-specifico, passerò in rassegna alcuni studi comparativi recentemente condotti su animali non umani. Sarà questo l'oggetto del prossimo paragrafo.

13. SMITH e YU 2008.

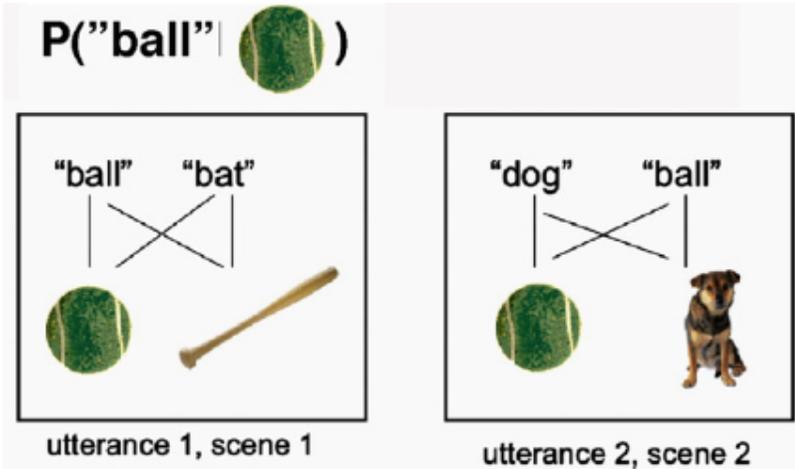


Figura 1: Immagine modificata da SMITH e YU 2008.

4. Sintassi percettuale in specie non umane: apprendimento statistico e acquisizione di regole

In un studio pubblicato nel 2001, il gruppo di Marc Hauser ha replicato sui tamarini dal ciuffo bianco lo stesso esperimento condotto da quello di Marcus relativamente alle competenze algebriche degli infanti.¹⁴

Nello specifico, gli studiosi hanno testato le capacità di tale specie di scimmie di: a) discriminare statistiche sequenziali a partire da un flusso di sillabe concatenate, e b) usare tali statistiche per determinare quali sequenze di sillabe formano parole ben formate. In altri termini, gli studiosi si sono chiesti se tale specie vanti il meccanismo cognitivo necessario ad acquisire determinati schemi di associazione sintattico-percettuale, e a riconoscere tali regole in quanto corrette. Tale ricerca ci rivela che l'abilità di discriminare e computare regolarità statistiche, comune tanto agli esseri umani quanto ai tamarini non è il tratto cognitivo in grado di demarcare la specificità delle abilità sintattico-percettuali dei tamarini da quelle umane, i cui pattern sono caratterizzati da relazioni infrastrutturali ben più complesse, ed i cui elementi possono non essere acusticamente adiacenti o vicini.

14. Cfr. HAUSER *et al.* 2001 e MARCUS 1999

In tale direzione, è cruciale un ulteriore studio di ricerca condotto sempre sui tamarini, al fine di esplorarne l'abilità di tracciare - all'interno di un flusso di sequenze foniche - dipendenze strutturali tra elementi non immediatamente adiacenti.¹⁵ In modo interessante, da tale studio emerge che i tamarini siano in grado di computare le transizioni probabilistiche anche fra elementi non adiacenti. L'abilità dei tamarini di distinguere relazioni strutturali tra elementi spazialmente non sequenziali, e regolati da pattern distribuzionali specifici, rappresenta un indizio significativo relativamente alla condivisione inter-specifica della facoltà di sintassi percettuale.

Inoltre, una serie cospicua di ricerche è stata recentemente condotta allo scopo di rintracciare in specie non verbali l'abilità di riconoscere quegli schemi sintattici percettuali che secondo la teoria delineata in Chomsky nel 1956 sono coinvolti nel processamento delle lingue storico-naturali.¹⁶ Nello specifico, per i propositi del presente studio basta far riferimento a due tipi di grammatiche formali enucleate dal linguista: i) le grammatiche a stati finiti e ii) le grammatiche sovra-regolari libere dal contesto, le quali forniscono i termini computazionali attraverso i quali poter processare la complessità logico-sintattica delle lingue storico-naturali. Tale distinzione è stata rielaborata in uno studio di ricerca condotto da Fitch e Hauser,¹⁷ al fine di analizzare le abilità sintattico-percettuali dei tamarini dal ciuffo bianco; nello specifico, gli autori hanno selezionato due tipi di grammatiche - ovvero A^nB^n e $(AB)^n$, come istanze rispettivamente dell'insieme delle grammatiche a stati finiti, e dell'insieme di grammatiche sovra-regolari. Crucialmente, ciascuno di questi due sistemi formali può essere generato da un modello matematico - una macchina computazionale astratta (automa) - che può presentare un numero finito di stati (figura 2). La macchina che computa una grammatica a stati finiti può essere descritta in termini di probabilità di transizione da uno stato all'altro, e dalle condizioni formali che regolano tale transizione. Nel pattern $(AB)^n$, utilizzato come istanza della grammatica a stati - l'unica regola consiste nello scrivere un'occorrenza di B alla sinistra di un'occorrenza di A, per un numero n di volte. Al fine di creare tale pattern, o per

15. NEWPORT *et al.* 2004.

16. CHOMSKY 1956.

17. FITCH e HAUSER 2004.

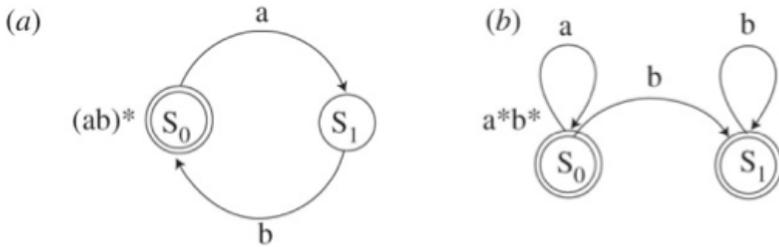


Figura 2: Immagine modificata da FITCH e FRIEDERICI 2012.

discriminarne la correttezza formale, tutto ciò che un automa deve conoscere è: a) l'input (stato) iniziale, b) la regola di transizione per lo stato successivo, c) il numero di transizioni dopo le quali deve fermarsi. Come si può facilmente intuire, una memoria limitata è sufficiente a processare questa quantità di informazioni. Lo stesso non vale, invece, per le grammatiche sovra-regolari libere dal contesto. Infatti, dato, ad esempio, A^nB^n - lo schema grammaticale utilizzato come istanza di queste ultime da Fitch e Hauser - ad un certo numero di elementi «a», appartenenti all'insieme A, segue, a destra, lo stesso numero di elementi «b», propri dell'insieme B: ciò vuol dire che in questa classe grammaticale, è necessario immagazzinare in memoria il numero del primo tipo di elementi, per poi compararlo al numero degli elementi del secondo tipo, un'operazione che da un punto di vista computazionale richiede una capacità di memoria assai più elevata rispetto a quella necessaria per il corretto processamento di una grammatica a stati finiti.¹⁸

In particolare gli autori hanno impiegato tali grammatiche formali per generare dei linguaggi artificiali i cui simboli consistevano di sillabe prive di senso, proferite da una voce femminile se appartenenti all'insieme A, e da una voce maschile se appartenenti a B.¹⁹ L'idea alla base di tale studio è che le grammatiche a stati finiti, il cui meccanismo di connessione consiste in una mera concatenazione di simboli e strin-

18. FITCH e HAUSER 2004.

19. FITCH e HAUSER 2004. Per una rassegna sulle implicazioni teoriche e sperimentali di tale approccio vedi FITCH e FRIEDERICI 2012.

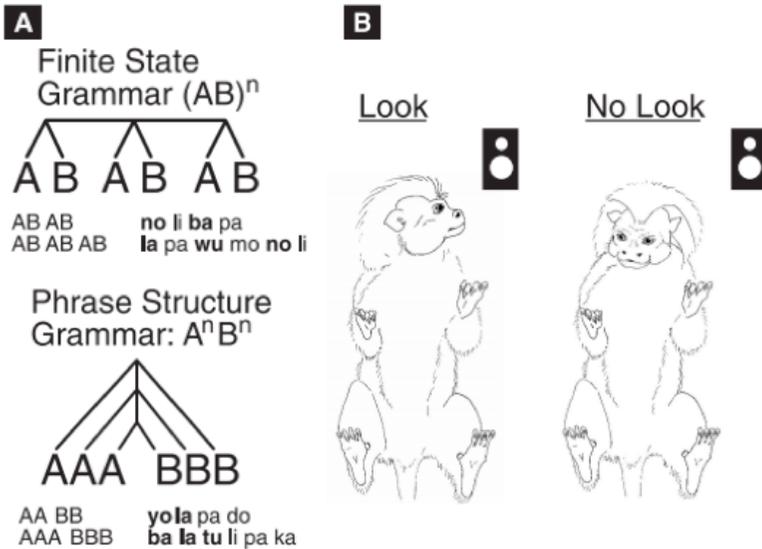


Figura 3: Immagine modificata da FITCH e HAUSER 2004.

ghe, rappresentino una sorta di «ponte evolutivo», che ha condotto le capacità cognitive dell'uomo allo stadio attuale, ovvero grammatiche delle strutture frasali dalla complessa struttura gerarchica. L'ipotesi avanzata da Fitch & Hauser, infatti, è che i tamarini dai ciuffi bianchi fossero in grado di distinguere una stringa a stati finiti, ma non una grammatica sovra-regolare (figura 3). I risultati di tale esperimento hanno confermato questa ipotesi, dimostrando che i tamarini non sono in grado di riconoscere la «dipendenza strutturale» intercorrente tra le sillabe dell'insieme A e quelle dell'insieme B, consistente nel dato numero di elementi distinti. Tuttavia, in modo a mio avviso sorprendente, da uno studio condotto da Abe e Watanabe emerge che, al contrario, i passeri del Giappone siano in grado di processare schemi strutturali del tipo $(AB)^n$ modificando artificialmente il pattern di sillabe tipiche dei loro canti.²⁰

che

20. ABE e WATANABE 2011.

Come nel caso dei bambini preverbali, l'abilità di astrarre regolarità sintattico-percettuali inerisce anche a domini diversi rispetto a quello strettamente acustico. Infatti, va da sé che oltre agli umani, anche diverse specie animali vantino l'abilità di riconoscere delle similarità percettive in elementi distinti, e di includere tali esemplari entro un medesimo insieme categoriale. Ciò è quanto avviene, ad esempio, nel momento in cui identificano l'immagine (sia essa di natura visuale o biochimica) di un singolo esemplare di animale come istanza di un particolare tipo di predatore. Così, in altri termini, l'esposizione a diverse immagini di un medesimo oggetto di riferimento permette di «astrarre» gli elementi che occorrono nella totalità degli esemplari, e di usarli come proprietà che ne definisce l'appartenenza ad una medesima categoria. Diversi studi empirici sono stati realizzati in tale ambito, dimostrando come la capacità di riconoscere la connessione tra riferimenti diversi, permetta di identificare gli stessi come appartenenti ad un medesimo insieme. Tali specie, in altre parole, riconoscono delle regolarità percettuali, in funzione delle quali associare elementi diversi, ed includerli entro una medesima unità categoriale. In tal senso, possiamo intendere la capacità di categorizzazione percettuale come un'importante istanza della facoltà di sintassi percettuale largamente diffusa nel mondo animale.

Infine, per quanto concerne l'abilità di tracciare regolarità sintattico-percettive tra domini diversi, sono assai significative le osservazioni sulla abilità attestata in diverse specie di associare specifici pattern di elementi acustici a referenti propri dell'ambiente esterno. Tale abilità può manifestarsi in forme assai semplici e diffuse in tutto il mondo animale, come ad esempio l'associazione tra un'unità acustica, o sue determinate caratteristiche prosodiche ed un un singolo riferimento oggettuale, sia esso un particolare comportamento, uno stato di arousal, o ancora un'entità animata o meno dell'ambiente esterno. Inoltre, per quanto concerne gli studi da laboratorio in tale ambito di indagine, classici sono gli esperimenti di condizionamento operante condotti su numerose specie animali.

Forme significativamente più complesse di associazioni cross-modalità (sistematicamente quantificabili) sono state invece identificate in diverse specie di scimmie. A tal proposito, in un interessante articolo inerente la capacità degli scimpanzé di combinare i propri richiami in stringhe composte, viene osservato che fra i vocalizzi che hanno

Component call	Contexts where component calls occurred more than expected	Call combination	Contexts in which call combinations occurred more than component calls
'Aaa' grunt (GRa) Deep grunt (GRd)	Food Food	GRa + GRd	Food
Pant hoot (PH) Drum (DM)	Response in food and travel Travel, aggression	PH + DM	Travel (Aggression)
Pant hoot Grunt	Response in food and travel Food	PH + GR	(Response at food)
Pant hoot Pant grunt (PG)	Response in food and travel Greet, Meet in travel	PH + PG	Greet (Meet at food & travel)
Pant hoot Scream (SM)	Response in food and travel Receive aggression, sex	PH + SM	Response at food (Response in travel)
Pant hoot Scream Drum	Response in food and travel Receive aggression, sex Travel, aggression	PH + SM + DM	Travel

Figura 4: Tabella modificata da CROCKFORD e BOESCH 2005.

avuto modo di registrare in uno studio direttamente sul campo, la metà occorreva in combinazione con altri richiami, o con tamburellamenti.²¹ Il dato sorprendente è che il riferimento di ciascuna unità deriva dalla combinazione di unità diverse. In altre parole, l'annessione di unità diverse entro un unico proferimento ha dei rimarchevoli effetti di senso. Prendiamo in considerazione, ad esempio, il *pant hoot*, il richiamo più comune emesso dagli scimpanzé, generalmente impiegato nei contesti di spostamenti di gruppo, incontri fra gruppi diversi, o in occasione della ricerca di cibo, e il *grunt*, - vocalizzo emesso in presenza di lievi pericoli, o prima di iniziare uno spostamento di gruppo, o in occasione della ricerca di cibo. La giustapposizione di tali vocalizzi in un richiamo composto, restringe il campo semantico ad un contesto specifico comune ad entrambi i richiami, la presenza di cibo, generando maggiore accuratezza nel riferimento al dato contesto (figura 4).

Il tema della sintassi percettuale nei sistemi di comunicazione delle scimmie è uno dei principali fuochi di studio di alcuni gruppi di ricerca guidati da Klaus Zuberbühler. In particolare, questi ultimi hanno concentrato la propria ricerca su alcune specie di scimmie non antropomorfe, che vantano, come vedremo, l'uso di forme sintattico-percettuali. Sebbene assai rudimentali da un punto di vista semantico,

21. CROCKFORD e BOESCH 2005.

tali schemi strutturali sono più complessi rispetto a quelli finora identificati fra i richiami degli scimpanzé. Ciò mostra che la capacità di combinare diversi elementi in una sequenza regolata – da una parte, e di associare tale combinazione sintattico-percettuale con riferimenti contestuali propri – dall'altra, può essere a buon diritto riconosciuta come una competenza evolutasi sotto la pressione di diverse spinte ambientali e sociali che hanno interessato tanto gli uomini, quanto specie di scimmie filogeneticamente ad essi distanti. Esempolari, a tal proposito, gli studi effettuati da Ouattara sui cercopitechi, i quali vantano un sistema comunicativo in cui a due diversi tipi di predatori - leopardi ed aquile coronate rispettivamente - corrisponde un particolare richiamo.²² Tuttavia, tale sistema di segnalazione vanta un meccanismo sintattico-percettuale molto interessante, che rappresenta, secondo l'interpretazione di Ouattara, una vera e propria forma di affissazione.²³ Infatti, come osservano gli autori dell'articolo, pare che tale specie sia in grado di annettere un suffisso ai richiami utilizzati in risposta al potenziale attacco di un predatore, operazione che sfocia nell'alterazione del significato generale del richiamo. Nello specifico, la giustapposizione di un'unità acustica, detta «oo» – mai usata singolarmente – genera una nuova espressione indicante la presenza di un non specificato elemento di disturbo. Come notano gli stessi autori, a prescindere dalla capacità di *volere* informare gli altri, i cercopitechi di Campbell sono in grado di trarre delle informazioni derivanti dalla annessione sintattica di un suffisso al richiamo di allarme. In particolare, l'effetto di senso generato dai richiami così ottenuti consiste nel rinvio ad un'area semantica più generale, ma pur sempre, nella maggior parte dei casi, connessa a quella propria della prima parte del proferimento. Ad esempio, mentre il richiamo detto «krack» viene emesso in risposta alla percezione auditiva o visuale di un leopardo, il «krack-oo» rinvia alla presenza di un pericolo generale, sia esso un'aquila, un leopardo, o in risposta ad un richiamo di pericolo emesso dai gruppi vicini. Oltre alla capacità di modificare - generalizzandoli - i tratti semantici dei richiami attraverso l'aggiunta di un suffisso, i cercopitechi di Campbell (a differenza di quanto rilevato sui richiami degli scimpanzé) vanta-

22. OUATTARA, ZUBERBÜHLER *et al.* 2009. Cfr. SEYFARTH *et al.* 1980.

23. OUATTARA, LEMASSON *et al.* 2009.

no la importante capacità di combinare due richiami, generando un riferimento contestuale nuovo e non direttamente connesso al valore semantico dei singoli elementi accorpati, rinviando, cioè, a contesti diversi da quelli specificati da ciascuna unità di per sé. Interessanti, su questo tema sono le recenti scoperte effettuate da Kate Arnold e Klaus Zuberbühler le quali rivelano che lo specifico ordine sequenziale dei medesimi vocalizzi (detti «pyow» e «hack») indicano la presenza predatori ben determinati, o di un invito a spostarsi.²⁴

Infine, una specie che offre spunti essenziali per le riflessioni comparative del presente studio è l'ape mellifera. Da diverse ricerche, emerge, infatti, che i membri di tale specie siano in grado di trovare connessioni tra specifici punti di riferimento, mappando, in tal modo, un certo numero di territori.²⁵ Inoltre, tali animali realizzano una sorte di comunicazione che include simultaneamente tre piani paralleli: attraverso la modulazione sistematicamente quantificata di durata, direzione e velocità della loro danza, essi comunicano rispettivamente distanza, direzione, e desiderabilità della risorsa di polline ai membri del proprio alveare.²⁶

Le considerazioni sulle facoltà sintattico-percettuali condivise a livello cross-specifico invitano alla riflessione sui meccanismi cognitivi che guidano l'accesso epistemico alla *Umwelt* umana, definendone la specificità. Nel prossimo paragrafo metterò a tema tale questione, mostrando in che modo il nucleo di abilità sintattico-percettuali condivise venga espresso nel sistema cognitivo degli uomini, modulandone, in qualche maniera, la forma di vita.

5. Conclusioni

All'inizio di quest'articolo, ho avanzato l'ipotesi secondo la quale tutte le specie animali vantano un comune nucleo cognitivo, il quale consiste nella generale facoltà di sintassi percettuale. I diversi studi fin qui passati in rassegna forniscono dati convergenti su tali ipotesi. In conclusione, dunque, possiamo riconoscere - credo a buon diritto - nella facoltà di intercettare connessioni percettuali tra oggetti propri della

24. ARNOLD e ZUBERBÜHLER 2008.

25. GOULD 1986.

26. LINDAUER 1961, VON FRISCH 1967.

Umwelt della data specie, una facoltà condivisa a livello inter-specifico. Chiaramente, nel sistema cognitivo di ciascuna specie, tale abilità viene tradotta in comportamenti propri, e probabilmente integrata ad altre facoltà, o applicata in domini sensoriali empiricamente ancora poco esplorati dall'uomo, come ad esempio il la sfera bio-chimica. La domanda in merito a come tale abilità si traduca negli specie-specifici sistemi cognitivi rimane dunque aperta ad approfondimenti e progressi sul piano sia empirico che teorico.

Posto ciò, vorrei concludere il presente articolo con una breve riflessione su come tale facoltà venga impiegata nel sistema cognitivo-verbale dell'uomo. A tal proposito, vale la pena riportare i seguenti passi tratti dal *Tractatus* di Wittgenstein:

Che gli elementi dell'immagine siano in una determinata relazione l'uno con l'altro rappresenta che le cose sono in questa relazione l'una con l'altra. Questa connessione degli elementi dell'immagine io la chiamo struttura dell'immagine; la possibilità di questa struttura io la chiamo forma di raffigurazione dell'immagine.

La forma di raffigurazione è la possibilità che le cose siano l'una con l'altra nella stessa relazione che gli elementi dell'immagine.

È così che l'immagine è connessa con la realtà; giunge ad essa.

Queste coordinazioni sono quasi le antenne degli elementi dell'immagine, con le quali l'immagine tocca la realtà.²⁷

Secondo il quadro teorico di Wittgenstein, negli uomini le «antenne» cognitive in grado di configurare quella che percepiscono come il proprio mondo (ovvero la propria *Umwelt*) sono le proposizioni linguistiche, le cui coordinazioni logico-sintattiche captano i nessi nel mondo. Così, è la precipua relazione tra le parti a stabilire il significato di una frase, ovvero il suo corrispettivo sul piano oggettuale delle connessioni di fatti. L'uso delle parole in un certo ordine, ossia l'uso sintattico delle parole, determina la «percezione della forma» dei fatti del mondo, o, in altri termini, la comprensione del modo in cui sono fra loro inter-relati. In linea con tali idee, è bene riportare alcune osservazioni di Terrence

27. Proposizioni 2.15, 2.151, 2.1511, 2.1515.

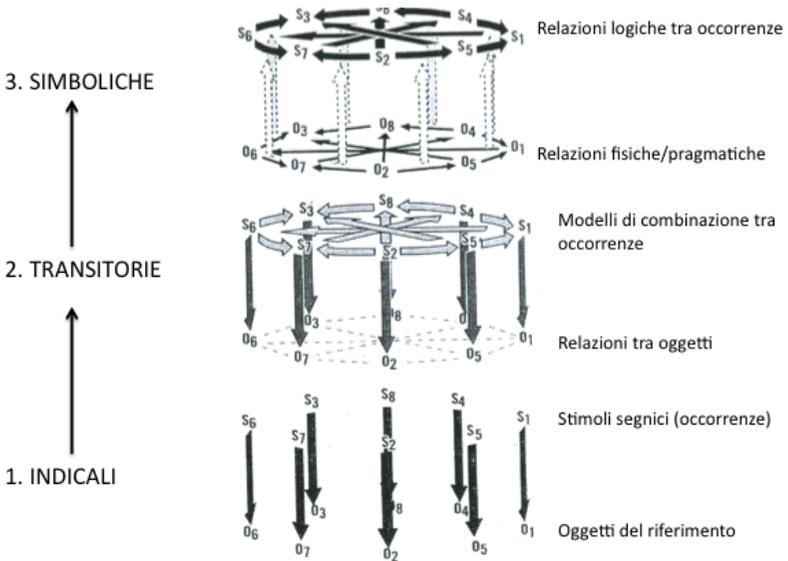


Figura 5: Immagine modificata da DEACON 1997.

Deacon, decisiva per una comprensione più profonda della differenza tra i sistemi di comunicazione non verbale, e degli umani.²⁸

Riprendendo la distinzione peirciana di indice, icona e simbolo, lo studioso sostiene che la mente degli animali non umani non vada oltre la «soglia simbolica». Ciò vuol dire che gli animali non umani associano secondo un rapporto *uno a uno* un segnale ad un oggetto, in funzione di una connessione reale di natura fisica (rapporto indicale), o di una somiglianza strutturale (rapporto iconico), ma non sono in grado di associare i segni fra di loro, né di fare di un segnale l'oggetto di un altro segnale. Tal genere di associazioni, nello specifico è ciò che fa - secondo il quadro teorico di Deacon - di un segnale una parola, ovvero un simbolo (vedi figura 5). Come afferma l'autore, infatti:

La corrispondenza tra parole e oggetti è una relazione secondaria, subordinata a una trama di relazioni associative di genere differente, che permette addirittura il riferimento a cose impossibili. [...] Questa

28. DEACON 1997.

relazione referenziale tra le parole – parole che sistematicamente indicano altre parole – forma un sistema di relazioni di ordine superiore che consente loro di *implicare* relazioni indicali, e non solamente gli indici in sé. [...] Il loro potere indicale è, per così dire, *distribuito* nelle relazioni tra parole. *Il riferimento simbolico deriva da possibilità e impossibilità combinatorie, e perciò dipendiamo da combinazioni sia per scoprirlo (nell'apprendimento) sia per farne uso (nella comunicazione)*²⁹

Per concludere, dunque, possiamo affermare che sono proprio le connessioni/coordinazioni sintattiche fra le unità linguistiche - da una parte, e le connessioni/coordinazioni fra le parti e il mondo esterno (attraverso l'uso delle stesse espressioni) - dall'altra, ad orientare gli umani all'interno della propria *Umwelt*. Così, tali connessioni costituiscono lo schema di traduzione, o forse di mascheramento³⁰ - che foggia l'ambiente dell'uomo secondo quelle radicali, specie-specifiche articolazioni sociali o linguistiche che ne determinano *la* forma di vita. Ed è proprio in virtù di tali «antenne» bio-logiche, che ogni individuo, a prescindere dalla cultura o gruppo sociale-linguistico di appartenenza, è in linea di principio in grado di comprendere *l'altro*, di iniziare con esso dei processi di negoziazione di senso, o di dividerne le emozioni e la loro elaborazione.

Piera Filippi

Department of Cognitive Biology
University of Vienna
piera.filippi@univie.ac.at

Riferimenti bibliografici

- ABE, K. e D. WATANABE 2011, «Songbirds possess the spontaneous ability to discriminate syntactic rules», in *Nature Neuroscience*, 14, p. 1067-1074.
- ARNOLD, K. e K. ZUBERBÜHLER 2008, «Meaning call combinations in a non-human primate», in *Current Biology*, 18, R202-3.
- CARAPEZZA, M. 2006, *Segno e simbolo in Wittgenstein*, Bonanno, Catania.
- 2013, «Armonia e contrappunto. Jacob von Uexküll tra etologia e ontologia», in *Animal Studies*, 2, p. 27-37.
- CHOMSKY, N. 1956, «Three models for the description of language», in *Information Theory*, 2, p. 113-124.

29. pp. 52, 64 (corsivo mio).

30. Vedi CARAPEZZA 2006

- CLAY, Z. e K. ZUBERBÜHLER 2011, «Bonobos Extract Meaning from Call Sequences», in *PLoS ONE*, 6, p. 1-10.
- CROCKFORD, C. e C. BOESCH 2005, «Call combinations in wild chimpanzees», in *Behaviour*, 142, p. 397-421.
- DEACON, T. W. 1997, *The Symbolic Specie. The Coevolution of Language and the Brain*, Norton & Company, New York; ed. orig. *The Symbolic Specie. The Coevolution of Language and the Brain*, Norton & Company, New York 1997.
- ESTES, K. G. *et al.* 2007, «Can infants map meaning to newly segmented words? Statistical segmentation and word learning», in *Psychological science*, 18, p. 254-60.
- FISER, J. e R. ASLIN 2002, «Statistical learning of new visual feature combinations by infants», in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, p. 15822-15826.
- FITCH, W. T. e A. D. FRIEDERICI 2012, «Artificial grammar learning meets formal language theory: an overview», in *Philosophical Tractatus of the Royal Society*, 367, p. 1933-55.
- FITCH, W. T. e M. D. HAUSER 2004, «Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate», in *Science*, 303, p. 377-80.
- GOULD, J. L. 1986, «Landmark learn in honey bees: Do insects have cognitive maps?», in *Science*, 232, p. 861-3.
- HAUSER, M. D. *et al.* 2001, «Segmentation of the speech stream in a non-human primate: statistical learning in cotton-top tamarins», in *Cognition*, 78, B53-64.
- LINDAUER, M. 1961, *Communication among social bees*, Harvard University Press, Cambridge.
- LO PIPARO, F. 1998, «Il mondo, le specie animali e il linguaggio. La teoria zoocognitiva di Wittgenstein», in *Percezione, Linguaggio, Coscienza. Saggi di filosofia della mente*, a cura di M. CARENINI e M. MATTEUZZI, Quodlibet, Macerata.
- MARCUS, G. F. 1999, «Reply to Christiansen and Curtin», in *Trends in Cognitive Sciences*, 3, p. 290-1.
- NEWPORT, E. L. *et al.* 2004, «Learning at a distance II. Statistical learning of non-adjacent dependencies in a non-human primate», in *Cognitive psychology*, 49, p. 85-117.
- OUATTARA, K., A. LEMASSON *et al.* 2009, «Campbell's monkeys use affixation to alter call meaning», in *PLoS ONE*, 4, p. 1-7.
- OUATTARA, K., K. ZUBERBÜHLER *et al.* 2009, «The alarm call system of female Campbell's monkeys», in *Animal behavior*, 78, p. 35-44.
- PRUDEN, S. M. *et al.* 2006, «The birth of words: ten-month-olds learn words through perceptual salience», in *Child Development*, 77, p. 266-80.

- SAFFRAN, J. R. e R. N. ASLIN 1996, «Statistical learning by 8-month-old infants», in *Science*, 274, p. 1926-8.
- SAFFRAN, J. R., E. JOHNSON *et al.* 1999, «Statistical learning of tone sequences by human infants and adults», in *Cognition*, 70, p. 27-52.
- SEYFARTH, R. *et al.* 1980, «Vervet monkey alarm calls: Semantic communication in a free-ranging primate», in *Animal Behaviour*, 28, p. 1070-94.
- SMITH, L. e C. YU 2008, «Infants rapidly learn word-referent mappings via cross-situational statistics», in *Cognition*, 106, p. 1558-68.
- UEXKÜLL, J. VON e G. KRISZAT 1967, *Ambiente e comportamento*, trad. di P. MANFREDI, Il Saggiatore, Milano; ed. orig. *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*, Springer, Berlin 1934.
- VON FRISCH, K. 1967, *The Dance and Orientation of Bees*, Harvard University Press, Cambridge.
- WITTGENSTEIN, L. 1998, *Tractatus logico-philosophicus*, TLP, trad. di A. G. CONTE, Einaudi, Torino; ed. orig. *Tractatus logico-philosophicus*, Routledge & Kegan Paul, Oxford 1961.