

Università degli Studi di Milano

Il progetto Kanzi

Sandro Zucchi

2016-2017

Chi sono i bonobo?



- ▶ I bonobo (*Pan paniscus*) sono stati classificati in passato come una sottospecie di scimpanzé (*Pan troglodytes*), ma oggi sono riconosciuti come specie distinta.
- ▶ Vivono nelle foreste pluviali del Congo. Sono più snelli degli scimpanzé, si nutrono prevalentemente di frutta. Dal punto di vista genetico, come gli scimpanzé, sono molto simili all'uomo.
- ▶ I bonobo sono una specie in pericolo di estinzione: alla fine degli anni '90, si stimava che fossero rimasti circa 40.000 individui.

Il sesso tra i bonobo

Il primatologo F. B. M. de Waal descrive così il comportamento dei bonobo:

La specie può essere descritta in modo appropriato come una specie egualitaria, centrata sulla femmina, che sostituisce il sesso all'aggressione. Mentre nella maggior parte delle altre specie il comportamento sessuale costituisce una categoria ben distinta, nel bonobo esso è parte integrante di tutte le relazioni sociali - e non solo di quelle tra maschi e femmine. I bonobo fanno sesso praticamente con tutte le combinazioni di partner (anche se tali contatti sono inibiti tra parenti molto stretti). E le interazioni sessuali avvengono più spesso tra i bonobo che tra altri primati. Nonostante la frequenza dell'attività sessuale, il tasso di riproduzione dei bonobo in natura è più o meno uguale a quello degli scimpanzé. Una femmina mette al mondo un solo piccolo alla volta, a intervalli di cinque o sei anni. Dunque, i bonobo condividono con la nostra specie almeno una caratteristica molto importante, vale a dire una parziale separazione tra sesso e riproduzione.

da F. B. M. de Waal "Bonobo Sex and Society", *Scientific American* 1995.



Primati sensibili

de Waal riporta inoltre che i bonobo sono animali assai sensibili:

Intelligenti. . . quanto gli scimpanzé, i bonobo hanno tuttavia un temperamento assai più sensibile. Nel corso della seconda guerra mondiale, durante i bombardamenti della città di Hellabrun, in Germania, i bonobo di uno zoo nelle vicinanze morirono tutti di spavento per il fragore; agli scimpanzé non accadde nulla.

da F. B. M. de Waal "Bonobo Sex and Society", *Scientific American* 1995.

Ma i bonobo sono davvero di sinistra?

- ▶ Un articolo del luglio 2007 sul *New Yorker* riporta opinioni diverse da quelle di de Waal sui bonobo. Secondo l'articolo, il comportamento pacifista e non aggressivo sarebbe in realtà esibito dai bonobo solo in cattività e sarebbe un comportamento anomalo per la specie.
- ▶ L'articolo del *New Yorker* è stato ripreso dal *Wall Street Journal* con un pezzo dal titolo "I bonobo potrebbero non essere politicamente corretti, dopotutto" e un commentatore ha suggerito che la sinistra deve trovarsi un'altra *mascotte*.

Un membro della specie

Ora facciamo la conoscenza con un bonobo in particolare.

Forse sì

- ▶ Il comportamento pacifico e incline al sesso dei bonobo è stato però confermato da Takayoshi Kano, il primatologo giapponese che ha lavorato più a lungo con i bonobo allo stato selvaggio.
- ▶ de Waal, in risposta all'articolo sul *New Yorker*, riporta questo caso a sostegno della tesi che i bonobo si distinguerebbero dagli scimpanzé per il loro carattere più pacifico e per risolvere i conflitti attraverso il sesso:

... in una riserva forestale di Kinshasa è stato deciso, recentemente, di fondere due gruppi di bonobo che avevano vissuto separatamente, in modo da indurre qualche attività. Nessuno si sognerebbe di fare una cosa simile con gli scimpanzé, in quanto l'unico risultato sarebbe un bagno di sangue. I bonobo, invece, hanno dato luogo a un'orgia.

F. B. M. de Waal "Bonobos, Left & Right".

Kanzi



Kanzi

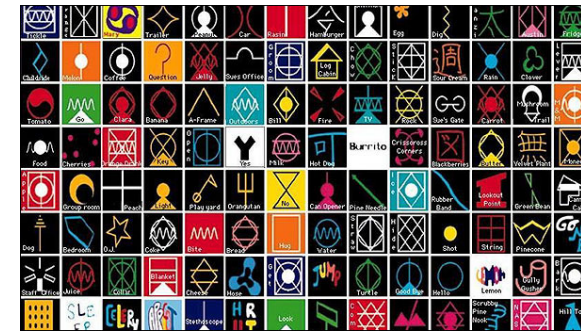
profilo biografico

- ▶ Kanzi nasce il 28 ottobre 1980 al Yerkes Regional Primate Center di Atlanta, Georgia (U.S.A.).
- ▶ Figlio di Bosondjo e Lorel, viene però allevato da Matata, una bonobo nata, come il padre di Kanzi, nelle foreste del Congo.
- ▶ All'età di sei mesi, è stato spostato con la madre al Language Research Center della Georgia State University, dove Sue Savage-Rumbaugh ha cercato di insegnare alla madre adottiva Matata l'uso di una tastiera con dei simboli astratti che corrispondono a parole (lessigrammi).
- ▶ A differenza della madre e senza ricevere un addestramento esplicito, Kanzi ha appreso rapidamente a comunicare con la tastiera e a reagire appropriatamente quando gli venivano rivolte delle frasi in inglese.
- ▶ Dal 2005, Kanzi vive al Great Ape Trust dell'Iowa (Des Moines), un centro di ricerca attorniato da foreste e laghi, che ospita bonobo, gorilla, oranghi e scimpanzé.
- ▶ Kanzi è da molti considerato il primo esempio di primate non umano che comprende una lingua naturale umana.

Matata non ce la fa

- ▶ Il tentativo di insegnare a Matata, la madre adottiva di Kanzi, a usare la tastiera con i lessigrammi ha avuto scarso successo.
- ▶ L'istruzione di Matata, iniziata quando Matata era già adulta, è continuata per cinque anni senza risultati apprezzabili. Oggi, Matata ha imparato a usare circa sei nomi per sei tipi di cibo.

Tastiera con lessigrammi



- ▶ Questa è una tastiera con lessigrammi. Ogni tasto è contrassegnato da un simbolo astratto che corrisponde a una parola inglese. Le parole sono nomi come *car* ("auto"), *egg* ("uovo"), *turtle* ("tartaruga"), ecc.; verbi come *look* ("guardare"), *chase* ("rincorrere"), *bite* ("mordere"), ecc.; aggettivi come *good* ("buono"), *bad* ("cattivo"), ecc.; avverbi come *yes*, *no*, ecc. La tastiera di Kanzi contiene 256 lessigrammi.
- ▶ Quando si preme un tasto, un altoparlante collegato emette la parola inglese che corrisponde al tasto.

Kanzi e la tastiera

- ▶ Mentre procedeva l'istruzione di Matata, i ricercatori hanno incoraggiato Kanzi a usare la tastiera con i lessigrammi, aggiungendo anche dei simboli che corrispondevano alle parole "palla" e "rincorrere" (a Kanzi piace molto giocare a rincorrersi).
- ▶ Tuttavia, in presenza di Matata l'uso della tastiera da parte di Kanzi è stato sporadico, come se fosse poco interessato.

Kanzi e il vaso da notte

- ▶ Analogo al suo disinteresse per la tastiera con i lessigrammi era il disinteresse di Kanzi per il vaso da notte.
- ▶ Matata non era stata abituata a usarlo e Kanzi non vedeva alcuna ragione per imparare.
- ▶ Non entriamo in dettagli.

Matata se ne va per un po'

- ▶ Quando Kanzi ha raggiunto i due anni e mezzo, il Yerkes Center, da cui Matata proveniva, ha deciso di far accoppiare Matata con Bosondjo, il padre di Kanzi.
- ▶ Per questa ragione, Matata è stata separata da Kanzi e temporaneamente trasferita al Yerkes Center.

Kanzi non la prende bene

- ▶ Per evitare che stesse a guardare mentre Matata veniva sedata e messa in una piccola gabbia per essere trasportata al Yerkes Center, Kanzi è stato portato a fare una passeggiata.
- ▶ Al suo ritorno, pensando Matata si fosse nascosta da qualche parte, Kanzi l'ha cercata, inizialmente senza dare segni di preoccupazione.
- ▶ Ma appena si è reso conto che sarebbe stato solo, è rimasto così sconvolto che Savage-Rumbaugh ha dovuto restare con lui giorno e notte per tre giorni consecutivi.

Il segreto di Kanzi

- ▶ Il giorno successivo alla partenza di Matata, Kanzi, con sorpresa dei ricercatori, ha iniziato a usare la tastiera producendo 120 emissioni separate e usando dodici simboli diversi (i simboli che corrispondevano a "banana", "succo", "uvetta", "noccioline", "rincorrere", "mordere", "far solletico", "fuori", "dondolare", "ciliegia", "patata dolce" e "palla").
- ▶ Osserva Savage-Rumbaugh:
Non solo ha usato molti simboli singoli in modo appropriato per dirci ciò che voleva mangiare o fare, ma ha formato le combinazioni "uvetta noccioline" quando voleva entrambi i cibi, "patata dolce far solletico" quando voleva sia mangiare una patata dolce sia che gli si facesse solletico, e "melone andare" quando voleva uscire con qualche melone. Ha perfino schiacciato il tasto "succo" per commentare quanto era felice che gli avessi dato un bel bicchiere di succo di pompelmo, la sua bevanda preferita - tenendolo accuratamente per non versarlo mentre attraversava tutta la stanza per fare questo commento sulla tastiera.
da S. Savage-Rumbaugh, *Apes, Language, and the Human Mind*.

La comparsa del linguaggio e il vaso da notte

Contemporaneamente all'improvvisa comparsa di abilità linguistiche competenti, una cosa analoga accadde riguardo all'uso del vaso da notte da parte di Kanzi. Mentre prima pareva che egli avesse molte difficoltà a rammentare di usare il vaso, con la partenza di Matata ci ritrovammo improvvisamente con un giovane bonobo ben addestrato. Menziono questo fatto non perché sia significativo che un bonobo possa usare il vaso da notte, ma perché l'improvvisa comparsa di questo comportamento, così come la sua capacità di comunicare, era una chiara indicazione che le sue prestazioni precedenti riflettevano non la sua conoscenza ma le sue motivazioni.

L'improvvisa assenza di Matata aveva indotto Kanzi a essere estremamente attento al tipo di cose che io e gli altri insegnanti avevamo cercato di insegnargli. Con Matata che se n'era andata, eravamo improvvisamente gli individui più importanti nella sua vita e il suo desiderio di farci piacere aumentò in proporzione.
da S. Savage-Rumbaugh, *Apes, Language, and the Human Mind*.

Parole e gesti

- ▶ Uno dei giochi preferiti di Kanzi è rincorrersi. Ma Kanzi non ama soltanto partecipare a questo gioco, gli piace anche guardare le persone giocare a rincorrersi.
- ▶ Per chiedere a qualcuno di rincorrere qualcun altro, Kanzi usa delle combinazioni di parole e gesti.
- ▶ Per esempio, se vuole che Sue rincorra Kelly, Kanzi preme il tasto che corrisponde alla parola *chase* ("rincorrere"), poi prende la mano di Sue e la spinge verso Kelly. Se vuole che Kelly rincorra Sue, spinge invece la mano di Kelly verso Sue dopo aver premuto il tasto.
- ▶ In questo caso, i gesti provvedono un modo per indicare chi è l'agente e chi è il paziente dell'azione a cui fa riferimento la parola della tastiera: i gesti trasmettono cioè il tipo di informazione che in italiano viene trasmessa dall'ordine delle parole.
 - Sue rincorre Kelly
 - Kelly rincorre Sue

Il linguaggio di Kanzi

produzione

- ▶ Oggi Kanzi è assai esperto nell'uso della tastiera.
- ▶ Esaminiamo alcune emissioni che Kanzi produce aiutandosi con la tastiera.

Combinazioni di simboli

- ▶ Crescendo, Kanzi ha iniziato a esprimersi producendo delle *combinazioni di simboli* con la tastiera.
- ▶ Savage-Rumbaugh e Greenfield hanno analizzato un vasto numero di queste combinazioni (Greenfield e Savage-Rumbaugh 1991).
- ▶ Vediamo cosa hanno osservato.

Giocare a rincorrersi

- ▶ Quando si gioca a rincorrersi (in inglese, *game of tag*) un individuo “sta sotto” e rincorre gli altri. Quando riesce a toccarne uno, quello diventa l’individuo che “sta sotto” e tocca a lui rincorrere gli altri, e così via. A volte, l’individuo che “sta sotto” deve passare un oggetto all’individuo che tocca, e questo oggetto passa quindi di mano in mano col cambiare dell’individuo che “sta sotto”.
- ▶ Quando Kanzi voleva giocare a rincorrersi con un oggetto o con qualcuno, usava combinazioni come:
 - chase ball (rincorrere palla)
 - chase pine cone (rincorrere pigna)
 - chase water (rincorrere acqua)
 - chase you (rincorrere tu)
- ▶ Con queste combinazioni, manifestava la sua intenzione di giocare a prendersi *con* la palla oppure *con* una pigna oppure *con* dell’acqua oppure semplicemente *con* l’interlocutore.

Moto a luogo

- ▶ Quando Kanzi voleva andare a vedere Austin, uno scimpanzé maschio addestrato a usare la tastiera con i lessigrammi in un progetto precedente, oppure voleva andare nella parte del centro che ospitava i bambini con difficoltà di apprendimento, premeva semplicemente il tasto che corrispondeva alle parole “Austin” o “childside” (per riferirsi alla parte dei bambini). Tuttavia, se desiderava essere portato in spalla da Austin o nella parte dei bambini, produceva queste combinazioni:
 - Austin carry (Austin portare)
 - childside carry (parte-dei-bambini portare)
- ▶ Queste combinazioni non seguono l’ordine delle parole dell’inglese: in inglese diremmo “carry to the childside” e non “childside carry”.

Paziente di una azione

- ▶ Se Kanzi voleva nascondere qualcosa o afferrare qualcosa, usava combinazioni come:
 - hide peanut (nascondere nocciolina)
 - grab head (afferrare testa)
- ▶ Queste combinazioni seguono l’ordine delle parole delle frasi attive dell’inglese: l’espressione che si riferisce all’individuo o all’oggetto che subisce l’azione viene dopo il verbo.

Agenti indicati

- ▶ Quando Kanzi voleva specificare la relazione tra un agente e un’azione, a volte produceva parole come “chase” (“rincorrere”) o “grab” (“afferrare”) solitamente seguite da un gesto che indicava l’agente.
- ▶ In queste combinazioni, l’ordine di parole e gesti non segue l’ordine delle parole delle frasi attive dell’inglese: il gesto che indica l’agente dell’azione segue il verbo, mentre nelle frasi attive dell’inglese la parola che si riferisce all’agente precede il verbo.

Agenti espressi verbalmente

- ▶ Tuttavia, quando si riferiva all'agente di un'azione con una parola invece che con un gesto, Kanzi usava combinazioni di questo tipo:
 - Liz hide (Liz nascondere)
 - Matata bite (Matata mordere)
- ▶ In queste combinazioni, Kanzi segue di nuovo l'ordine delle parole delle frasi attive dell'inglese: l'espressione che si riferisce all'individuo che compie l'azione viene prima del verbo.

L'intenzione comunicativa

- ▶ Quando Kanzi produce delle combinazioni di parole, di solito vuole ottenere qualcosa, vuole che il suo interlocutore *faccia* qualcosa.
- ▶ Di solito, ma non sempre. Greenfield e Savage-Rumbaugh (1991) osservano che il 4% delle comunicazioni di Kanzi è costituito da commenti, cioè da comunicazioni che non hanno lo scopo di indurre il suo interlocutore a fare qualcosa.
- ▶ Questa è probabilmente una percentuale più bassa che nei bambini (Goldin Meadow 1996). Ma attesta comunque uno degli usi che Kanzi fa del linguaggio.

Combinazioni governate da regole

Questi fatti, osserva Savage-Rumbaugh, indicano che Kanzi usa delle regole per produrre combinazioni di parole o combinazioni di parole e gesti:

La nostra analisi suggeriva che Kanzi avesse sviluppato alcune semplici strategie grammaticali che erano basate sul suo riconoscimento del ruolo che hanno le parole in comunicazioni differenti. Non solo tendeva a usare l'ordine delle parole dell'inglese quando combinava dei simboli, ma escogitava delle regole proprie per combinare gesti e simboli. Le comunicazioni di Kanzi mettevano fortemente in discussione l'affermazione che solo gli esseri umani sono in grado di compiere il processo di pensiero che consiste nel manipolare dei simboli veramente arbitrari secondo delle convenzioni grammaticali.

Un esempio

- ▶ Un esempio di uso del linguaggio non orientato a indurre l'interlocutore a fare qualcosa è riportato da Savage-Rumbaugh a p. 53 di *Apes, Language, and the Human Mind*:

Un giorno, quando Kanzi aveva quasi sei anni, notai che aveva una ferita recente alla mano ed era insolitamente sottomesso, quasi depresso. Quando chiesi a Kanzi come si era ferito, egli rispose: "Matata mordere"... Più tardi venni a sapere che questo era vero. Il suo atteggiamento aggressivo e turbolento era stato troppo per Matata, che era occupata con la nuova sorella di Kanzi, Mulika, e non voleva giocare con Kanzi. Egli aveva cercato di ottenere l'attenzione della madre rubando alcune coperte dal suo nido, un gesto che Matata non aveva apprezzato. Quando si era rifiutato di renderle, Matata gli aveva morso la mano rompendo la pelle. ... Perfino la pazienza delle mamme bonobo ha un limite.
- ▶ Quando Kanzi, alla domanda di Sue su come si è ferito, risponde "Matata mordere", lo scopo della risposta pare semplicemente essere quello di comunicare a Sue un'informazione che Sue ignora. Non sembra esistere alcun comportamento specifico di Sue, associato regolarmente a una risposta di questo tipo, che Kanzi cerca di produrre.

Kanzi ha una teoria della mente?

- ▶ Se la conclusione precedente è corretta, Kanzi comprende che altri possono ignorare ciò che lui sa e che lui può modificare questo stato di ignoranza agendo in un certo modo.
- ▶ Questo comporta che Kanzi sia in grado di attribuire stati mentali, cioè Kanzi avrebbe una “teoria della mente”.
- ▶ È verosimile attribuire a Kanzi una capacità di questo tipo?

Evidenza

giochi di far finta

- ▶ Altri esempi sembrano confermare che Kanzi è in grado di attribuire stati mentali. Savage-Rumbaugh riporta che Kanzi ama i giochi di finzione (*pretend games*):

Il suo gioco di finzione preferito si basa sul cibo immaginario. Egli finge di mangiare del cibo che non c'è, di dar da mangiare ad altri del cibo immaginario, di nascondere, di trovarlo, di prenderlo da altri, di ridarglielo, ... Mette perfino un pezzo di cibo immaginario sul pavimento e si comporta come se lo avesse scordato, finché qualcuno prova a prenderlo, e allora lo afferra prima che lo facciano altri.

- ▶ Come osserva Savage-Rumbaugh, la capacità di giocare questi giochi comporta l'abilità di distinguere tra ciò che uno crede e ciò che accade realmente (dunque, comporta la capacità di attribuire stati mentali di credenza).

Evidenza

aiutare la piccola

- ▶ In uno dei filmati su Kanzi, c'è una scena stupefacente. Savage-Rumbaugh sta mettendo alla prova la comprensione dell'inglese di una delle sorelle di Kanzi, Tamuli.
- ▶ Le dice:
 - Tamuli dai uno schiaffo a Kanzi!
 - Tamuli dai un bacio a Kanzi!
 - Tamuli spulcia Kanzi!
- ▶ Tamuli non capisce. Kanzi, che è presente, prima le schiaffeggia il braccio e poi la bacia, per farle capire. Poi, alla richiesta “Tamuli spulcia Kanzi!”, prende la mano di Tamuli e se la porta al petto per mostrare a Tamuli come deve spulciarlo.
- ▶ Come si spiega questo comportamento senza assumere che Kanzi capisce che la sorella, a differenza di lui, ignora qualcosa?

Evidenza

falsa credenza

- ▶ Sempre in uno dei filmati, Savage-Rumbaugh somministra il test della falsa credenza a Panbanisha, una sorella di Kanzi che ha un livello di comprensione dell'inglese comparabile a quello di Kanzi.
- ▶ Savage-Rumbaugh mette un pacchetto di M&M in una scatola, di fronte a Panbanisha e a Liz. Poi Liz esce, Savage-Rumbaugh sposta il pacchetto di M&M nello zainetto e mette degli aghi di pino nella scatola. Quando Liz rientra e cerca di aprire la scatola, Savage-Rumbaugh chiede a Panbanisha:
 - (1) cosa sta cercando Liz nella scatola?
- ▶ Panbanisha risponde “M&M”. Se Panbanisha non sapesse distinguere tra ciò che lei sa e ciò che Liz sa, dovrebbe rispondere “aghi di pino”.
- ▶ (Dopo che Liz ha aperto la scatola Savage-Rumbaugh chiede:
 - (2) puoi mostrare a Liz dov'è il pacchetto di M&M?
- ▶ Dopo qualche esitazione, Panbanisha si allontana e mostra gli M&M nello zaino.)

Limiti delle combinazioni prodotte

- ▶ Torniamo alle abilità linguistiche di Kanzi.
- ▶ Le combinazioni di parole prodotte da Kanzi con la tastiera raramente sono composte da più di due o tre parole (negli esempi precedenti, non abbiamo mai un soggetto, un oggetto e un verbo nella stessa frase).
- ▶ Questo può essere in parte dovuto a limitazioni imposte dalla tastiera come mezzo di comunicazione. Formare delle sequenze più lunghe sulla tastiera nel corso di uno scambio comunicativo è poco agevole in quanto richiede un tempo relativamente lungo rispetto al tempo che si impiega a emettere una frase con la voce.
- ▶ Per cercare di valutare meglio le capacità linguistiche di Kanzi, Savage-Rumbaugh e i suoi collaboratori hanno condotto dei test per valutare quanto Kanzi *compredesse* l'inglese.

Il linguaggio di Kanzi

comprensione

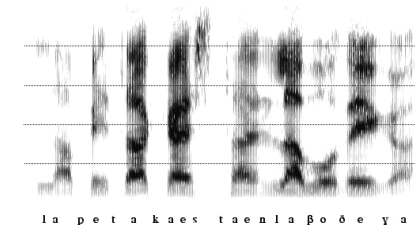
In che misura Kanzi comprende le frasi dell'inglese che gli vengono rivolte?

Segmentare il parlato

- ▶ Per capire che tipo di difficoltà Kanzi, o Koko o qualsiasi soggetto umano, deve superare per comprendere le frasi di una lingua, facciamo una breve considerazione.
- ▶ Dal momento che siamo parlanti competenti dell'italiano, identificare quali sono le parole che compongono una frase italiana che ascoltiamo è per noi un compito del tutto banale.
- ▶ Ma per una persona che non conosce la lingua, questo compito non è affatto banale. Quando le persone parlano, non c'è necessariamente una pausa tra una parola e l'altra; al contrario il flusso delle parole nel parlato avviene spesso senza soluzione di continuità.
- ▶ Determinare come un soggetto impara a segmentare il parlato in parole è uno dei problemi più difficili per chi si occupa di linguaggio.

Un esempio

- ▶ Questo è uno spettrogramma, cioè una rappresentazione visiva di una sequenza di suoni:



- ▶ Le variazioni di frequenza dei suoni sono rappresentate sull'asse verticale, l'intensità è rappresentata dalle tonalità di grigio, mentre il tempo di occorrenza di ogni suono è rappresentato sull'asse orizzontale.
- ▶ La frase rappresentata in questo caso è la frase spagnola seguente:
 - la petaca está en la bodega
"la fiaschetta è nella cantina"
- ▶ Come potete vedere dall'immagine, non ci sono pause tra una parola e l'altra.

Comprendere una frase

- ▶ Per comprendere una frase dell'inglese, Kanzi deve dunque eseguire questi compiti:
 - segmentare la frase in parole;
 - computare il significato della frase in base al modo in cui queste parole sono combinate.
- ▶ Come se la cava?

I soggetti

- ▶ Il test è stato condotto su Kanzi (9 anni) e su Alia, una bambina di due anni e mezzo figlia di Jeannine Murphy, una delle persone che si prendevano cura di Kanzi.
- ▶ Come Kanzi, Alia è stata esposta all'inglese e ai lessigrammi fin dalla prima infanzia e non è stata "addestrata" a parlare.

Un test di comprensione

- ▶ Per determinare le capacità di comprensione di Kanzi, Savage-Rumbaugh e i suoi collaboratori hanno sottoposto Kanzi a un test di comprensione quando Kanzi aveva nove anni.
- ▶ (I risultati del test sono stati pubblicati in Savage-Rumbaugh, Murphy, Sevcik, Brakke, Williams and Rumbaugh "Language, Comprehension in Ape and Child" 1993).
- ▶ Vediamo questo test in dettaglio.

Il numero delle frasi

- ▶ Nel corso del test, ai soggetti sono state presentate 660 frasi di diversi tipi.
- ▶ Le frasi erano dei comandi (tranne che per un tipo) a cui i soggetti dovevano reagire in modo appropriato. Il soggetto aveva di fronte diversi oggetti e doveva selezionarne alcuni per eseguire il comando correttamente.
- ▶ I comandi consistevano in frasi nuove per i soggetti, spesso si trattava di istruzioni strane (come *pour the water on the vacuum cleaner*, "versa l'acqua sull'aspirapolvere").
- ▶ Prima della presentazione delle frasi, i soggetti sono stati sottoposti a un test per assicurarsi che comprendessero le parole che erano contenute nei comandi.
- ▶ Le frasi contenevano 13 tipi di comandi diversi di complessità crescente.

Tipi di comandi

Per darvi un'idea, ecco la tabella riassuntiva dei tipi di enunciati usati da Savage-Rumbaugh *et al.* (1993):

Tipo	Descrizione	Esempio (traduzione italiana)
1A	Metti l'oggetto X in\su oggetto trasportabile Y	Metti la palla sugli aghi di pino
1B	Metti l'oggetto X in oggetto non trasportabile Y	Metti l'acqua ghiacciata nel vasino
2A	Dà (o mostra) l'oggetto X all'animato A	Dà l'accendino a Rose
2B	Dà (o mostra) l'oggetto X e l'oggetto Y all'animato A	Dà i piselli e le patate dolci a Kelly
2C	Fà l'azione Z sull'animato A	Fà un abbraccio a Rose
2D	Fà l'azione Z sull'animato A con l'oggetto X	Prendi Rose con il serpente
3	Fà l'azione Z sull'oggetto X (con l'oggetto Y)	Taglia le patate dolci
4	Annunciare un'informazione	La sorpresa è nascosta nella lavastoviglie
5A	Porta l'oggetto X nel luogo Y	Porta il serpente all'esterno
5B	Va nel luogo Y e prendi l'oggetto X	Vai al frigorifero e prendi una banana
5C	Va a prendere l'oggetto X che è nel luogo Y	Vai a prendere la carota che è nel forno
6	Fai fingere all'animato A di fare l'azione Z sull'oggetto X	Fai mordere al cane il serpente
7	Tutti gli altri enunciati	Porta le patate all'esterno e prendi la mela

Il metodo di somministrazione

L'esperimento si è svolto in due fasi:

- ▶ le prove non cieche (*non blind trials*, le prime 180 prove per Alia e le prime 244 per Kanzi), in cui lo sperimentatore presentava ai soggetti una frase e un insieme di oggetti;
- ▶ le prove cieche (*blind trials*, il resto delle prove), in cui i soggetti non potevano vedere chi emetteva il comando e la persona su cui i soggetti dovevano agire indossava delle cuffie in modo da non poter udire il comando.

Alcune osservazioni sui tipi di frase

- ▶ La differenza tra le frasi di tipo 1A e 1B (“metti la palla sugli aghi di pino” vs. “metti l'acqua ghiacciata nel vasino”) è che nel primo tipo, a differenza che nel secondo, sia l'azione di mettere l'oggetto X sull'oggetto (o nell'oggetto) Y che l'azione di mettere l'oggetto Y sull'oggetto (o nell'oggetto) X sono azioni possibili (quindi, nel tipo 1A aumenta la possibilità di dare una risposta errata se non si è compresa la frase).
- ▶ In modo analogo, la comprensione delle frasi di tipo 2D (“prendi Rose con il serpente”) richiede che il soggetto comprenda la differenza tra prendere Rose con l'aiuto del serpente e prendere il serpente con l'aiuto di Rose, essendo entrambe le azioni possibili.
- ▶ Le frasi di tipo 4 sono state inserite per vedere se Kanzi e Alia riuscivano a trarre un'inferenza da un annuncio (la sorpresa è nascosta nella lavastoviglie, dunque posso trovare la sorpresa nella lavastoviglie).

Il metodo di valutazione

- ▶ Savage-Rumbaugh (per Kanzi) e Murphy (per Alia) hanno codificato immediatamente le risposte in tre classi, risposte corrette, parzialmente corrette, errate:
 - le risposte corrette sono quelle in cui i soggetti, immediatamente oppure con qualche ritardo, eseguono l'ordine correttamente;
 - le risposte parzialmente corrette sono, ad esempio, risposte in cui i soggetti prendono altri oggetti oltre a quelli richiesti, oppure prendono gli oggetti richiesti ma invertono l'azione che dovrebbero eseguire su questi oggetti;
 - le risposte errate sono quelle in cui il soggetto non reagisce o sbaglia tutto.
- ▶ La maggior parte delle prove è stata filmata ed è stata valutata da osservatori indipendenti.

Risultati

- ▶ Kanzi ha dato risposte corrette nel 72% di tutte le prove (cieche e non) e Alia ha dato risposte corrette nel 66% di tutte le prove (cieche e non).
- ▶ Nelle prove cieche, Kanzi ha dato risposte corrette nel 74% dei casi e Alia ha dato risposte corrette nel 66% dei casi.

Risultati per tipi di frase (tutte le prove)

Sentence type	KANZI			ALIA		
	Count	% Correct	Adjusted res.	Count	% Correct	Adjusted res.
<i>All trials:</i>						
1A	80/126	64	-1.4	88/123	72	1.4
1B	36/49	74	.1	31/43	72	-1.1
2A	56/69	81	.0	47/58	81	-0.0
2B	7/21	33	-1.6	12/21	57	1.6
2C	16/18	89	.2	13/15	87	-2.2
2D	61/86	71	1.5	45/75	60	-1.5
3	56/80	70	.6	41/63	65	-6.6
4	10/16	63	-1.3	11/13	85	1.3
5A	64/85	75	.9	55/80	69	-9.9
5B	40/47	85	3.5	23/45	51	-3.5
5C	27/35	77	2.2	16/31	52	-2.2
6	7/10	70	.5	6/10	60	-5.5
7	7/11	64	1.5	3/10	30	-1.5

adjusted res. sta per *adjusted residual* e indica di quanto è meglio (o peggio, se il numero è negativo) la prestazione di un soggetto rispetto all'altro.

Risultati per tipi di frase (prove cieche)

Sentence type	KANZI			ALIA		
	Count	% Correct	Adjusted res.	Count	% Correct	Adjusted res.
<i>Blind trials only:</i>						
1A	39/62	63	-1.3	47/64	73	1.3
1B	13/17	77	.4	12/17	71	-4.4
2A	36/46	78	-7.7	36/43	84	.7
2B	7/19	37	-1.3	12/21	57	1.3
2C	10/11	91	.0	10/11	91	.0
2D	37/49	76	1.6	31/51	61	-1.6
3	40/49	82	2.0	25/40	63	-2.0
4	8/12	67	-9.9	10/12	83	.9
5A	45/58	78	.8	42/59	71	-8.8
5B	32/39	82	3.4	18/40	45	-3.4
5C	27/35	77	2.2	16/31	52	-2.2
6	6/9	67	.5	5/9	56	-5.5
7	7/9	78	1.9	3/9	33	-1.9

Ordine delle parole

Per verificare in che misura Kanzi e Alia comprendono che l'ordine delle parole fa differenza per il significato della frase, Savage-Rumbaugh e i suoi collaboratori hanno controllato la percentuale di risposte corrette per coppie di frasi di questo genere:

Sottotipo A: coppie di frasi in cui l'ordine delle parole viene invertito e cambia il verbo (e le risposte corrette cambiano). Ad esempio:

porta gli aghi di pino all'esterno
vai all'esterno e prendi gli aghi di pino

Sottotipo B: coppie di frasi in cui l'ordine delle parole rimane costante e cambia il verbo (e le risposte corrette cambiano). Ad esempio:

porta le rocce all'esterno
prendi le rocce che sono all'esterno

Sottotipo C: coppie di frasi in cui solo l'ordine delle parole cambia (e le risposte corrette cambiano). Ad esempio:

metti il succo di frutta nelle uova
metti le uova nel succo di frutta

Tabella dei risultati per i sottotipi

- ▶ La tabella seguente riporta, per ogni sottotipo, sia il numero di frasi ("sentences") che il numero di coppie di frasi ("pairs") a cui hanno risposto correttamente.
- ▶ Ad esempio, se Kanzi sbaglia 8 frasi su 46, potrebbe sbagliare solo 4 coppie di frasi oppure potrebbe sbagliare fino a 8 coppie (se ogni errore riguarda una coppia diversa). La tabella riporta entrambi questi dati.
- ▶ "C" sta per il numero di risposte corrette, "N" per il numero totale di frasi o coppie di frasi.

Table 8. Comparison of Kanzi and Alia's performance on reversed sentences over three subtypes of reversals: summary statistics (Savage-Rumbaugh et al. 1993:92)

	KANZI		ALIA	
	C/N	%	C/N	%
Subtype A				
Sentences	38/46	83	26/44	59
Pairs	17/23	74	8/21	38
Subtype B				
Sentences	22/28	79	18/27	67
Pairs	8/14	57	5/13	38
Subtype C				
Sentences	33/42	79	27/39	69
Pairs	12/21	57	7/18	39

C = number of correct responses N = total number of sentences or sentence pairs given to the subject

Discussione dei risultati

valutazione complessiva

- ▶ Complessivamente, i dati ottenuti dall'esperimento indicano che
 - Kanzi ha un livello di comprensione dell'inglese superiore a quello di una bambina di due anni e mezzo.
- ▶ Infatti, la percentuale di risposte corrette di Kanzi sia nelle prove cieche che in quelle non cieche è superiore a quella di Alia.

Discussione dei risultati

ordine delle parole

- ▶ I dati indicano, inoltre, che
 - Kanzi, e Alia in misura ancora maggiore, ha delle difficoltà a comprendere le differenze di significato correlate all'ordine delle parole dell'inglese.
- ▶ Infatti, nel caso di coppie di frasi in cui solo l'ordine delle parole cambia, come nelle frasi inglesi che corrispondono alle frasi seguenti, Kanzi risponde correttamente a 12 coppie su 21 (57% dei casi):
 - metti il succo di frutta nelle uova
 - metti le uova nel succo di frutta
- ▶ In base a questo risultato, non è chiaro se Kanzi sia davvero sensibile alle differenze di significato determinate dall'ordine delle parole. Il numero esiguo di coppie rende difficile rispondere a questa domanda. (Se lo stesso risultato venisse replicato in modo regolare con altre coppie di frasi dello stesso tipo, la risposta sarebbe affermativa).

Riassumendo

- ▶ Abbiamo fatto conoscenza con Kanzi e abbiamo visto che tipo di abilità linguistiche Kanzi ha sviluppato (in realtà, dai filmati abbiamo visto molto di più, incluse diverse cose stupefacenti che riguardano l'interazione di Kanzi con gli esseri umani e con altri bonobo).
- ▶ Abbiamo visto che Kanzi ha un livello di comprensione dell'inglese superiore a quello di una bambina di due anni e mezzo.
- ▶ Quali strategie Kanzi usa esattamente per comprendere le frasi dell'inglese rimane una questione aperta (in generale, Kanzi ha un punteggio piuttosto alto nella comprensione, ma sembra avere delle difficoltà con l'ordine delle parole).