

Cognitive Neurorehabilitative Approach to the Potentiality Process  
Centro Studi e Ricerca in Neuroriabilitazione  
Via Boldetti 12 – 00162 Roma [www.cnapp.it](http://www.cnapp.it) [info@cnapp.it](mailto:info@cnapp.it)  
C.F. 97221180587 P.Iva 07027831002 tel/fax 0039-06-8602609



Socio Institutional  
Società Internazionale  
per la Comunicazione  
Aumentativa Alternativa

Dott.ssa Marzia Panella

TITOLO: Dall'azione alla Comunicazione.  
Strutturazione delle competenze  
comunicative in soggetti con disturbo della  
comunicazione.

## Il Sistema Mirror (Sistema dei Neuroni Specchio) e il Linguaggio

Un movimento associato ad un obiettivo si definisce azione. Nell'azione l'inizio di un movimento è accompagnato dalla creazione di una aspettativa (intenzione) sull'obiettivo.

Le azioni, si possono distinguere in:

- azioni prassiche, nelle quali le mani sono usate per interagire fisicamente con gli oggetti, persone, animali e
- azioni comunicative (sia manuali che vocali).

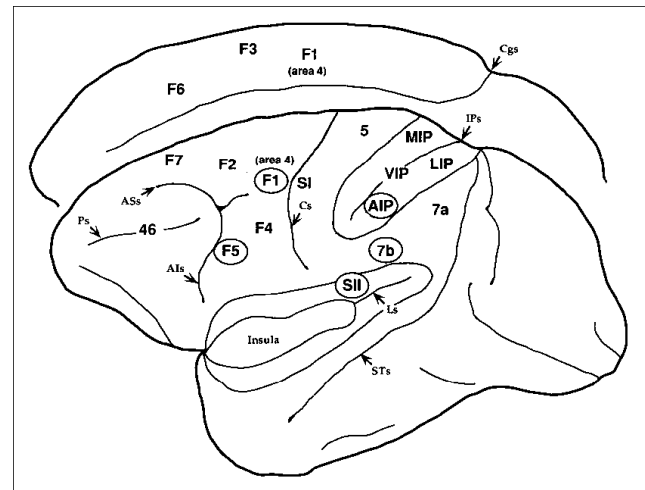


Fig.1 Area F5 nel macaco

Secondo l'ipotesi di Arbib e Rizzolatti (1997–1998) il Sistema Mirror (Sistema dei Neuroni Specchio) per il Grasping riscontrato nei macachi, nell'area F5, è omologo a quello riscontrato nell'area di Broca (Area cerebrale deputata alla produzione del linguaggio), negli esseri umani. Dai loro studi emerge che i macachi usano i movimenti delle mani principalmente per azioni prassiche, e che tali azioni possono essere riconosciute da altri macachi che ne osservano l'esecuzione, tutto questo grazie al Sistema Mirror. Allo stesso modo i gesti orofacciali eseguiti dai macachi sembrano evocare stati emotivi e vocalizzi in altri macachi che osservano l'esecuzione, ciò significa che questi primati sembrano essere in grado di comunicare qualcosa su una situazione che stanno vivendo.

La funzione dei Neuroni Specchio è dunque quella di rappresentare azioni a livello cerebrale, affinché gli individui siano in grado di riconoscere che qualcun altro sta eseguendo una determinata azione, di distinguere l'azione osservata da un'altra azione e di usare le informazioni acquisite per agire in modo appropriato (Arbib, 1999).

Gli individui riconoscono le azioni fatte da altri in quanto la popolazione di neuroni attivata nella loro area premotoria durante l'osservazione è congruente a quella che si genera internamente per riprodurre tale azione (Arbib, 1999): infatti, i neuroni specchio permettono una rappresentazione interna, o meglio, una simulazione incarnata di una determinata azione reale, sia essa linguistica o socio-comportamentale, "mappando le azioni osservate sugli stessi circuiti nervosi che ne controllano l'esecuzione attiva" (Gallese, 2003).

**Il Sistema Mirror per il Grasping** viste le sue capacità di generare e riconoscere un set di azioni, fornisce la base evolutiva della “parità del linguaggio”. – per chi parla e per chi ascolta – per tale può essere definito come un meccanismo cerebrale di base legato alla comunicazione.

Arbib (2002, 2005) ha amplificato il contributo originale di Rizzolatti e Arbib avanzando l'ipotesi di 7 stadi dell'evoluzione del linguaggio:

• ***1 primi 3 stadi - pre-ominidi***

**S1** Grasping;

**S2** Sistema Mirror per il Grasping condiviso con il comune progenitore delle scimmie e degli uomini; e

**S3** un sistema di imitazione semplice per il Grasping condiviso con il comune progenitore degli uomini e degli scimpanzé.

• ***3 successivi 3 stadi distinguono la linea degli ominidi da quella delle grandi api:***

**S4** Un sistema di imitazione complessa per il Grasping;

**S5** il Protosegno, un sistema di comunicazione basato sulle mani, che rompe il repertorio fisso delle vocalizzazioni dei primati, per passare a un repertorio aperto;

**S6** il Protoparola, risulta dalle abilità di controllare i meccanismi coinvolti per i protosegni iniziando a controllare l'apparato vocale con flessibilità crescente.

• ***L'ultimo stadio è la comparsa del linguaggio:***

**S7** Il Linguaggio, ossia il cambiamento dalle strutture oggetto-azione alle strutture verbo-complemento alla sintassi e semantica; e il co-sviluppo della complessità cognitiva e linguistica.

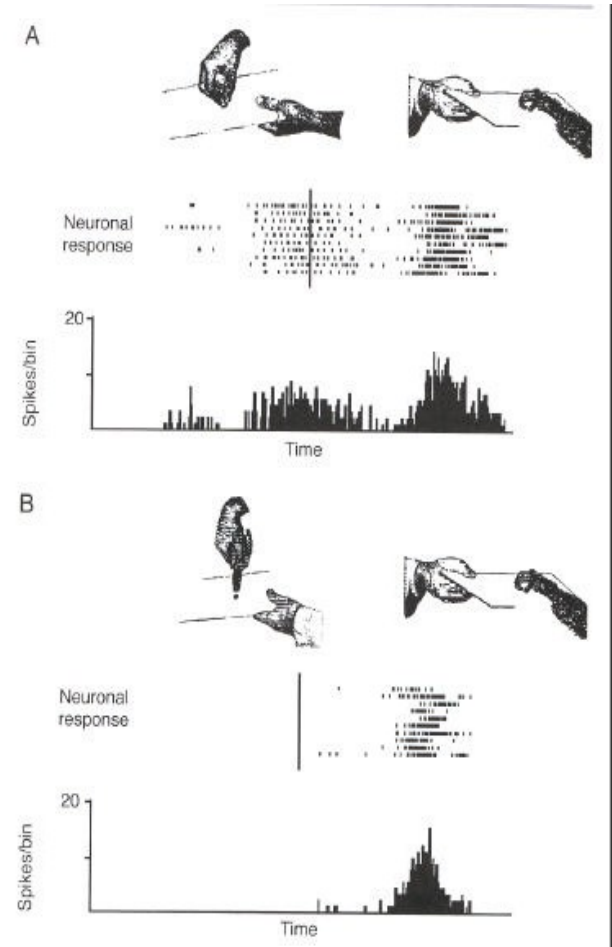


Fig.2 Esempio di un Neurone Mirror

## Un'imitazione complessa presuppone le capacità :

- di analizzare l'azione complessa, l'abilità di analizzare l'azione svolta dall'altro come una combinazione di azioni già presenti nel proprio repertorio e
- di aggiungere nuove azioni complesse al proprio repertorio.

La comparsa dell'imitazione complessa nell'uomo, rappresenta un gradino dell'evoluzione indipendente dalla sua stessa implicazione per la comunicazione. Comunque negli esseri umani l'imitazione rappresenta un'abilità di base nel bambino per acquisire il linguaggio, e una capacità di analisi delle azioni complesse, essenziale per le abilità degli adulti di comprendere il racconto orale, composto dai gesti articolatori che costituiscono il linguaggio.

**Da questo punto di vista l'attività dei neuroni specchio rappresenta il punto di "condivisione" tra l'informazione inviata dall'emittente e quella ricevuta dal ricevente, cruciale in ogni tipo di comunicazione: durante l'esecuzione di un'azione precedentemente osservata l'attivazione di una popolazione di neuroni specchio conforme a quella realizzata durante l'osservazione rappresenta la base che supporta la comprensione dell'azione e, quindi, la conferma dell'avvenuta comprensione dell'informazione. Il sistema dei neuroni specchio è da considerarsi di fondamentale importanza, a livello sia ontogenetico che filogenetico, per lo sviluppo del linguaggio**

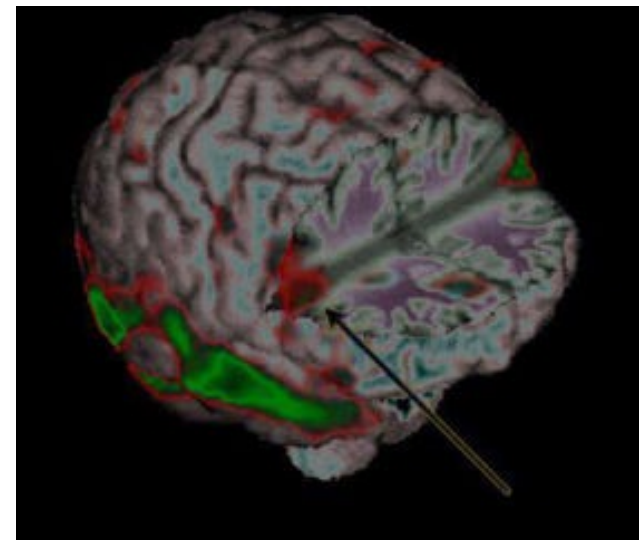


Fig.3 Neuroimmagine di un'area di neuroni specchio

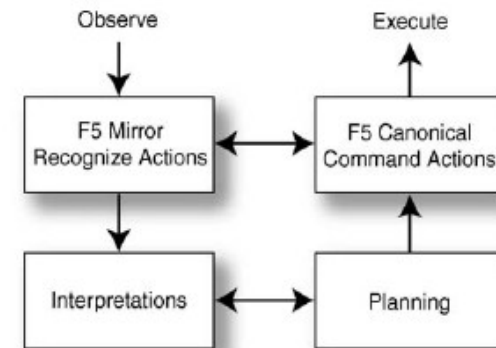


Fig. 4. The perceptuo-motor coding for both observation and execution contained in the mirror system for manual actions in the monkey is linked to "conceptual systems" for interpretation and planning of such actions. The interpretation and planning systems themselves do not have the mirror property save through their linkage to the actual mirror system.

## Il Protolinguaggio

Il Sistema Mirror fornisce una base neurologica per affermare che gli ominidi sviluppano un protolinguaggio basato primariamente sui gesti manuali – protosegno- prima di avere un protolinguaggio basato su un gesto vocale – protoparola- (Hewes 1973 Kimura 1993 Armstrong et al 1995 Stokoe 2001).

Il cervello umano supporta allo stesso modo il protosegno e il protoparola. Si sa che i linguaggi parlati hanno storicamente predominato sopra i linguaggi dei segni, ma che **il meccanismo cerebrale che supporta il linguaggio umano non è specializzato per la parola ma piuttosto supporta la comunicazione in un modo multimodale integrato manuale facciale e vocale.**

Arbib ( 2002, 2005 a) afferma che osservando gli stadi possiamo dire che:

nello stadio S4 compare un sistema di imitazione complessa per il Grasping. Questo sistema coinvolge una percentuale di componenti per le abilità di riconoscere un'azione composta di azioni conosciute – e le abilità di avere completa padronanza di nuove azioni sulle basi di quelle analizzate. **Nello stadio S5 si sviluppa il protosegno. Un sistema di comunicazione basato sulle mani che rompe il repertorio fisso delle vocalizzazioni dei primati per passare a un repertorio aperto.** Nello stadio S6 si sviluppa la protoparola è il risultato dell'abilità di controllare i meccanismi coinvolti nei protosegni che va verso il controllo dell'apparato vocale con flessibilità crescente. L'ipotesi è che l'imitazione complessa per i movimenti delle mani, mette in gioco variabili adattive in supporto alla crescita delle abilità manuali che precedono l'emergere del protolinguaggio in più modalità.

a) il protosegno sfrutta l'abilità dell'imitazione complessa dei movimenti della mano per supportare un sistema aperto di comunicazione ;

b) **il protosegno fornisce l'impalcatura (scaffolding) per la protoparola;** e che

c) il protosegno e la protoparola sviluppano insieme. Lo stadio S5 e S6 ci indicano che qui il protosegno è essenziale per questo processo, e quindi che il pieno sviluppo della protoparola è dato probabilmente dall'impalcatura del protosegno.

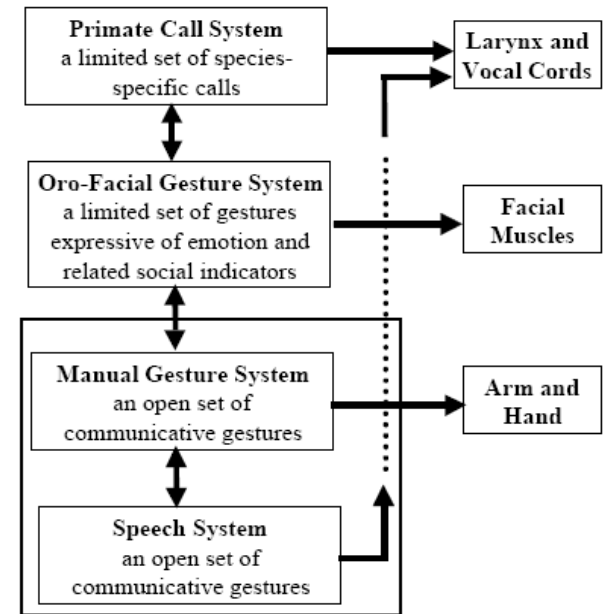


Fig.5 Sviluppo del sistema del linguaggio nei primi esseri umani

## La dottrina della spirale che si espande :

Dobbiamo distinguere 2 ruoli dell'imitazione nel passaggio dallo stato S4 allo stadio S5:

1. la transizione dall'azione prassica diretta verso uno specifico obiettivo, alla pantomima in cui azioni specifiche sono prodotte al di là dell'oggetto obiettivo.
2. l'emergere di gesti convenzionali per ritualizzare o disambiguare la pantomima.

La pantomima in sé non è una forma di protolinguaggio, piuttosto provvede ad arricchire l'impalcatura che fa emergere il protosegno. Secondo la dottrina della spirale che si espande: un ingrediente cruciale per l'emergere della simbolizzazione è l'estensione dell'imitazione del movimento delle mani all'abilità di progettare le fasi di libertà di diversi movimenti che evocano qualcosa di originale nella mente dell'osservatore.

Questo coinvolge non solo i cambiamenti interni del Sistema Mirror ma in modalità integrata anche un range di regioni cerebrali coinvolte nella percezione e nell'azione. **Dalla capacità di pantomima delle azioni prassiche della mano, attivata dal Sistema Mirror per queste azioni, si passa alla pantomima per iniziare ad usare i movimenti delle mani a livelli minimi differenti di libertà (es. mimare il volo di un uccello) o per evocare un obiettivo comune attraverso l'imitazione di un'azione condivisa o dai movimenti che suggeriscono la descrizione delle caratteristiche delle forme di un oggetto.** E' così che inizia ad emergere una dissociazione ossia il Sistema Mirror per la pantomima (basato sul movimento della faccia , delle mani ecc) è adesso differente dal sistema di riconoscimento per le azioni, e – come nel caso del volo - l'azione potrebbe non essere nel repertorio delle azioni umane.

Questa dissociazione adesso rappresenta l'emergere delle azioni che sono caratterizzate dal loro impatto comunicativo e non dal loro scopo prassico. L'imitazione è il generico tentativo di riprodurre i movimenti fatti da un altro o per controllare una competenza o come parte di un'interazione sociale. Di contro **la pantomima è fatta con l'intenzione di far pensare una specifica azione, oggetto o evento, ad un osservatore. Ed è quindi essenzialmente comunicativa per sua natura.** L'imitatore osserva e chi effettua la pantomima intende essere osservato. I Neuroni Mirror per il Grasping si accendono solo se la scimmia vede un movimento della mano diretto ad un oggetto osservato. Invece nella pantomima l'osservatore vede i movimenti isolati e inferisce: a) cosa è stato mimato con le mani che non è solo un movimento delle mani; b) l'obiettivo o l'oggetto dell'azione. Questo è un cambiamento evolutivo di rilevanza chiave per l'essere pronti per il linguaggio.

## Imitazione Assistita

L'abilità di imitare negli esseri umani è alla base dell'apprendimento e della comunicazione (Iacoboni ed al. 1999; Arbib 2002).

L'imitazione assistita contribuisce allo sviluppo della comunicazione (Zulokow-Goldrin 2006).

L'imitazione assistita è un percorso graduale per l'apprendimento di un nuovo compito, seguendo le indicazioni di un'altra persona mentre lo si svolge. Chi assiste nello svolgimento del compito (caregiver), in realtà "educa" l'attenzione dell'assistito guidandolo nel compimento dell'azione per la realizzazione di uno scopo. Passo dopo passo l'assistito guidato dal caregiver misura le abilità richieste con quelle che mette in gioco, per giungere all'obiettivo. **Questo processo di apprendimento guidato, integra la percezione e l'azione- Il caregiver guida l'assistito in quei gesti che dirigono l'attenzione verso informazioni percettive (tattili, olfattive, visive, uditive, gustative e del movimento), gesti che risulteranno essere le basi per applicare gli apprendimenti acquisiti (conoscenze) in altre situazioni.**(Zulokow-Goldrin 1997).

I gesti guidati dal caregiver "educano" l'attenzione dell'assistito verso contenuti di informazione/semantica, la percezione di queste informazioni passa attraverso l'azione.

L'assistito viene guidato a collegare gesti e messaggi verbali del caregiver, al fine di educarlo all'attenzione e all'azione. I messaggi verbali come istruzioni esplicite sono inefficaci nei primi stadi dell'apprendimento di una nuova azione (es. "sbuccia l'arancia"), nell'imitazione assistita i messaggi consistono in imperativi (es. "guarda") accompagnati ai gesti che dirigono l'assistito a crearsi le opportunità di azione durante lo svolgimento (es. sbucciare un'arancia).

**I messaggi dei caregiver combinano i gesti con i target attentivi attraverso l'uso della pre-linguistica e della parola frase. Nei messaggi i caregiver esprimono cosa persiste e cosa cambia.** I target variano per complessità semantica e sono catalogabili in 4 livelli:

- 1) esseri viventi non dinamici o oggetti inanimati
- 2) azioni semplici o cambiamenti di stato primari
- 3) relazioni più complesse unite ad un evento
- 4) relazioni tra gli eventi.

**I gesti che dirigono l'attenzione nel percorso di Imitazione Assistita** sono cinque: (Zulokow-Goldrin 2006)

- 1) **Embodiment**: **“Fare insieme”** Il caregiver guida l'assistito nel compimento dell'azione guidandolo fisicamente. L'assistito potrebbe già conoscere i gesti necessari per il compimento dell'azione , ma nell'esecuzione dell'attività proposta potrebbe essere richiesto un nuovo modo di adattare i movimenti conosciuti.
- 2) **Show**: **“Ti mostro”**. Il caregiver esegue l'azione (es. che implica lo spostamento verso un oggetto), all'interno dello spazio di interazione tra il bambino e il target; ciò esclude tutte le altre informazioni presenti nell'ambiente e amplifica l'attenzione sui dettagli del target.
- 3) **Demonstrate**: **“Mostrami”**. Il caregiver mentre compie l'azione invita l'assistito ad agire da solo (imitazione del gesto).
- 4) **Point**: **“Puntare”**. Il caregiver indica all'assistito , puntando con l'indice la traiettoria del gesto, verso il target.
- 5) **Look**: **“Guarda”** Il caregiver guida l'azione attraverso le parole e lo sguardo fisso verso il target.

**Durante il percorso di Imitazione Assistita i gesti del caregiver sono accompagnati sempre da messaggi verbali (imperativi) e da un linguaggio che rafforza/determina la struttura percettiva, messaggi che indicano approvazione per incitare l'assistito a seguire il percorso quando i gesti sono adeguati e da messaggi che bloccano l'attività corrente se i gesti non seguono il percorso indicato e altri messaggi che mettono in risalto la mancanza di interesse dell'assistito.**

Il messaggio linguistico, inizialmente non esplicito, in seguito può contenere più o meno espressioni esplicite di nomi e verbi e item lessicali già detti od omessi. Per esempio il caregiver potrebbe aggiungere una specificità linguistica dicendo “sbuccialo” e poi “sbuccia l'arancia”. Il caregiver può anche esprimere meno specificità nel messaggio e dire “ sbuccialo” e poi “fallo”-

Il passaggio dalla condivisione dell'azione all'esecuzione autonoma dell'assistito, consiste nell'abilità di esecuzione dell'azione attraverso il solo messaggio verbale esplicito del caregiver , e la capacità di spostare la stessa azione su target diversi può considerarsi un apprendimento trasferito.

**Alla base di tutto il percorso c'è la condivisione dell'azione, attraverso “l'educazione” dell'attenzione: l'attenzione dell'assistito viene guidata a collegarsi a quella del caregiver.**

**L'imitazione Assistita in quest'ottica può essere vista come un percorso graduale che viene proposto dal caregiver alla persona con disturbo della comunicazione.**

Considerando l'imitazione come meccanismo di base all'origine della comunicazione , l'aiuto nel compiere l'azione, mostrare, dimostrare, puntare, guardare e associare a questi gesti i messaggi verbali, sono la struttura per la costruzione di questo contesto.

A partire dalla condivisione dell'azione, attraverso la condivisione dell'attenzione, la persona con disturbo della comunicazione può essere portata a sviluppare una capacità comunicativa anche attraverso l'utilizzo di codici alternativi al linguaggio verbale.

**L'indicazione di immagini/simboli e la scrittura possono essere individuate quali utili strategie di comunicazione alternativa e aumentativa (della comunicazione verbale).**

**Strutturare un percorso di Imitazione Assistita per l'apprendimento di abilità di indicazione finalizzata alla comunicazione, può essere una strategia educativa e riabilitativa per i soggetti con disturbo della comunicazione.**

Tale percorso prevede una fase di **valutazione iniziale:**

- Valutare l'abilità di indicazione di immagini/simboli , immagini/simboli associate a parole, parole e costruzione di parole con l'indicazione dei grafemi su una tastiera alfabetica
- Valutare per ogni abilità di indicazione secondo un percorso a ritroso rispetto a quello dello sviluppo dell'imitazione Assistita (Messaggio verbale esplicito, Look, Point, Dimostrate, Show, Embody)
- Valutare le abilità dell'uso di questi strumenti per risposta al caregiver e di richiesta dell'assistito.

**Seguono successive facilitazioni** che supportano la costruzione di un contesto azione, attenzione e comunicazione condivise, secondo il "protocollo" del percorso di Imitazione Assistita.

**Partendo dalle abilità dell'assistito, rilevate in valutazione, il caregiver costruisce un percorso di apprendimento che vede la condivisione dell'azione prassica (raggiungimento dello scopo, intenzionale) per il controllo del gesto di indicazione (operatività comune), la condivisione dell'attenzione sull'obiettivo (target significativo) quindi la condivisione della comunicazione costituita dallo scambio tra emittente e ricevente**

## **Bibliografia**

The Mirror System, Imitation, and the Evolution of Language.  
March 15, 2000 M. Arbib

The Mirror System Hypothesis on the linkage of action and languages.  
M. Arbib  
(da Action to Language via the Mirror Neuron System; 2006)

Assisted imitation: affordances, effectivities, and the mirror system in early language development.  
P. Zukow-Goldring  
(da Action to Language via the Mirror Neuron System; 2006)

N.B. Le figure da 1 a 5 sono liberamente tratte dalla bibliografia