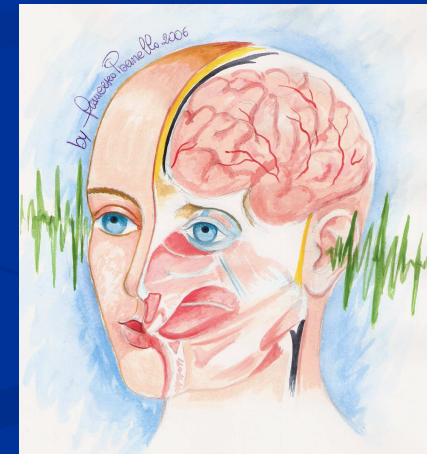


Lo studio interdisciplinare del linguaggio e la sfida delle neuroscienze cognitive

Mirko Grimaldi

Centro di Ricerca
Interdisciplinare sul Linguaggio
Università del Salento - Lecce



■ **Neuroscienze cognitive:**

■ Programma comune e prospettive di ricerca:

■ linguistica, psicologia, neuroscienze, intelligenza artificiale (robotica umanoide), ecc.:

■ unificate con l'obiettivo di studiare congiuntamente:

■ la natura della conoscenza del linguaggio

■ i processi di acquisizione

■ i meccanismi di elaborazione di tale conoscenza

■ le computazioni neurali implicate in questi processi.

■ Programma di ricerca **neurobiologico** interdisciplinare:

■ descrivere le basi neurofisiologiche e cognitive del linguaggio umano.

■ Formula tutto sommato semplice:

- dati dei *comportamenti* linguistici prodotti da determinati 'strutture' cerebrali:
 - ci deve essere un **modello teorico** che li possa descrivere
 - e un ventaglio sufficiente di **tecniche neurofisiologiche** e di **neuroimmagine** che li possa monitorare, analizzare, ed interpretare.

■ Se la formula è semplice:

- Allo stato attuale non lo è la relazione fra il livello teorico e quello empirico dell'analisi dell'attività cerebrale.
- Esistono fra gli studiosi consistenti divergenze di opinioni circa le unità e i procedimenti di analisi fondamentali.

■ Origini delle neuroscienze e gli ultimi 15 anni:

- Vantaggio storico-empirico dei neuroscienziati rispetto allo studio dei processi cognitivi (Cajal, Golgi, Broca, Wernicke):
 - descrizione sempre più precisa dei **processi neurali** che controllano il linguaggio.
 - organizzazione areale dei processi in reti intercomunicanti fra loro.

■ Per fare ciò:

- alcuni studiano le parole
- alcuni le frasi
- alcuni i fonemi
- altri ancora:
 - non studiano unità linguistiche ma attività come parlare, sentire e leggere, ed è complicato trovare un'unità di analisi intorno alla quale far converge un consenso unanime (Grodzinsky 2003: 551).

■ **Lo studio neuroscientifico del linguaggio:**

- situazione per certi versi unica, se paragonato, per esempio, allo studio del sistema visivo, dove il dibattito esiste, ma non riguarda le unità d'analisi fondamentali.

■ **La facoltà del linguaggio:**

- al contrario della visione, ha la caratteristica unica di combinare liberamente una manciata di suoni senza significato per costruire parole dotate di senso, che instaurano relazioni particolari fra loro producendo le frasi delle lingue.

■ **Semplice e intuitiva constatazione:**

- Sta alla base della perenne inafferrabilità scientifica del linguaggio, che giustifica, in parte, la frammentazione delle direzioni di ricerca appena esposte.

■ La ricerca linguistica rispetto alle neuroscienze: un paradosso...

- il più incisivo progresso nella direzione di catturare in un modello biologico la caleidoscopica natura del linguaggio è arrivato dall'**approccio chomskiano**.

■ Ma a quale prezzo?

- Un caro prezzo rispetto alle neuroscienze cognitive.
- La grammatica generativa separa teoricamente lo studio delle rappresentazioni linguistiche dai processi neurofisiologici che le producono.

Linguistica Cartesiana

- **Processo di separazione abbastanza agevole:**
 - Basato sull'idea, sviluppata dagli scienziati del XVII secolo, secondo cui gli aspetti definiti *mentali* altro non sono che il risultato di una struttura organica: **il cervello** (Chomsky 2004: 3-4).
 - **Eliminato così il problema mente-corpo:**
 - Ci si può concentrare sulla mente, senza preoccuparsi delle **proprietà fisiche** che la generano. Si possono fare assunzioni teorico-empiriche sul prodotto cognitivo di tali proprietà:
 - **il linguaggio.**
 - Da questo punto di vista la Grammatica Universale (GU) sarebbe una proprietà del cervello che si proietta sulla mente.

Dicotomie

- **Da un lato:**

- le neuroscienze, pur avendo sviluppato delle metodiche fini per studiare l'architettura del cervello, non hanno avuto il supporto di un modello teorico del linguaggio che le guidasse nell'impresa:

“La teoria è la Cenerentola delle neuroscienze. I teorici sono i poveri e i diseredati dei grandi centri dove si studia il cervello. [...] Le neuroscienze sono ormai una disciplina ferocemente empirica. Ciò che conta sono i dati, e i dati vengono dagli esperimenti. I dati conferiscono prestigio e potere, costituiscono l'alfa e l'omega di ogni progresso. Ogni volta che si scopre una nuova molecola, ogni svolta che si sviluppa una nuova tecnica per sbirciare all'interno della sinapsi, ogni volta che si genera un animale transgenico, ogni volta che si registra l'attività di uno, dieci, mille neuroni, o i mutevoli addensamenti di attività di intere aree cerebrali nelle mappe meteorologiche del cervello umano in funzione, i neuroscienziati celebrano una vittoria. Negli ultimi anni le vittorie sono state molte e molto importanti.” (Tononi 2003: 25).

Dicotomie

■ Dall'altro:

- La **linguistica teorica** ad un certo punto ha estromesso lo studio neurofisiologico del cervello dal proprio programma di ricerca.
- Questa situazione – benché molti presupposti di indagine delle due discipline potessero coincidere – ha prodotto **paradigmi sperimentali** quasi completamente diversi.

■ Problema:

- sviluppare teorie sulla conoscenza del linguaggio sempre più sofisticate e dinamiche...
- riuscire a conoscere ogni neurone, forse ogni sinapsi e ogni molecola...
- senza però riuscire a capire come un'accozzaglia cieca di scariche neurali dentro un cranio produca un sistema cognitivo così sofisticato come quello del linguaggio?

Sfide

- non sappiamo ancora molto su come le regole della grammatica vengano neuralmente rappresentate.
- i complessi livelli strutturali che sottostanno al processo di produzione e comprensione del linguaggio paiono neuralmente inafferrabili.
- Come a livello temporale e spaziale gruppi di neuroni si attivano per sincronizzare unità diverse di una frase in un'unica entità portatrice di significato?
 - *Gianni guarda la ragazza col binocolo...*
 - Fenomeni fonologici

■ Problema Epistemologico:

- una stessa entità naturale e scientifica osservata da due prospettive diverse produce realtà ontologiche inconciliabili.
- Le sovrastrutture che contribuiscono alla costruzione di una solida impalcatura teorica condizionano a loro volta la conoscenza della realtà osservata.

■ Se questo è vero:

- Prima necessità:
 - una profonda riflessione epistemologica che provi ad unificare ontologicamente l'oggetto di studio.

■ Ricerca linguistica:

- l'osservazione dei dati (e dei fenomeni ad essi correlati) è guidata dagli assunti teorici.

■ Ricerca neuroscientifica:

- è l'osservazione diretta dei dati (e dei fenomeni ad essi correlati) che guida gli assunti teorici (benché anche le predizioni sui dati dipendano alla fine da una teoria embrionale dei processi sperimentali).

■ All'interno della linguistica:

- la teoria ha però posto delle forti restrizioni sulle predizioni che si possono fare sui dati.
- da un certo punto in poi, si è continuamente creata una tensione forte tra adeguatezza descrittiva ed adeguatezza esplicativa, che ancora oggi assorbe gli sforzi maggiori dei ricercatori.

Prospettive future

- Una teoria neurale del linguaggio:
 - può nascere solo:
 - se all'interno di una prospettiva multidisciplinare una determinata comunità scientifica può riferirsi epistemologicamente alle stesse entità concettuali.
- Il raggiungimento di questo obiettivo potrebbe senza dubbio facilitare i protocolli sperimentali, e condurre a un'elaborazione coerente di una teoria *neurolinguistica* unificata.

- Interfaccia teoria e dati empirici neurali
- Integrazione della prospettiva teorica con i protocolli sperimentali:
 - Elaborare un modello epistemologico capace di catturare ‘regole neurali’ che generano ‘regole grammaticali’.
 - Modello in grado di fare predizioni sulle complesse reti di attività corticali e sottocorticali che sovrintendono alla produzione e percezione del linguaggio.

Capovolgere Chomsky

■ Ipotesi:

- vedere la mente-cervello come un'unica entità.
- la mente è il prodotto dell'attività neurale.
- possiamo quindi pensare di partire dai meccanismi neurofisiologici del cervello per fare inferenze sul funzionamento della mente, sulla base di una teoria passibile di verifica continua.
- Capovolgere la prospettiva chomskiana – pur restando sempre all'interno dello stesso modello – per rispondere ad un problema formulabile in questi termini:
 - in che modo le strutture neurologiche sono specializzate per produrre tipi specifici di computazioni, come quelle linguistiche?
 - Ovvero, come la grammatica del linguaggio verbale umano viene computata nel cervello?

■ Assumere:

- le computazioni neurofisiologiche avvengono in tempo reale: rappresentazione mentale e computazione sono contenute nello stesso processo neurale, non possono essere separati.
- Principi come: *linearità, discretezza, ricorsività, dipendenza, località*
 - sono contenuti nello stesso processo neurofisiologico, per cui indagando la natura profonda dei circuiti neurali si indagano automaticamente i prodotti cognitivi che essi producono.
- passare dalle computazioni simulate all'interno di un modello teorico a quelle che avvengono nel cervello.
- Se scopriamo che ci sono alcune restrizioni in questo tipo di computazioni, vuol dire che abbiamo individuato alcune proprietà neurali del linguaggio umano.

Conclusioni

- Le proprietà neurali del linguaggio non possono essere indagate senza una qualche teoria di riferimento.
- Evitare accumulo di dati senza teorie (predizioni).
- Una teoria neurale del linguaggio dovrà poggiare su fondamenta interdisciplinari:
 - forte tensione fra studiosi che hanno programmi differenti, strumenti di ricerca diversi, e soprattutto diversi modelli teorici per rispondere alle domande che si pongono.
 - Il successo di ricerche interdisciplinari, e quindi degli obiettivi prefissi, dipende solo dallo sforzo comune di rendere compatibili queste differenze.