

Che cosa ha da dirci la neuroimaging funzionale a proposito della mente?

Un modo nel quale gli scienziati studiano attualmente la cognizione è attraverso la neuroimaging funzionale- registrando l'attività neurale del cervello di una persona mentre sta compiendo qualche attività cognitiva. Ci sono numerose e differenti ragioni per svolgere questo tipo di lavoro. Considererò soltanto una di queste ragioni per cercare di imparare di più a proposito della cognizione. Tutte le altre motivazioni per fare neuroimaging funzionale (ad esempio cercare di localizzare funzioni cognitive specifiche in specifiche regioni del cervello) sono aldilà dello scopo di questa trattazione.

Sebbene esista un ingente volume di recente letteratura che riporta i risultati degli studi sulla neuroimaging funzionale, ci sono pochi articoli che hanno considerato questa tecnica come un modo per studiare la cognizione stessa. Alcuni di questi giornali arrivano a delle conclusioni negative. Alcune di queste conclusioni negative hanno uno scopo modesto ("Che cosa la neuroimaging ci dice a proposito della mente? Niente di così lontano dal campo cognitivo, viz., linguaggio; Poppel, 1996), mentre altri sono molto più sbrigativi ("Che cosa la neuroimaging ci dice a proposito della mente? "Niente e non dirà mai nulla: la natura della cognizione è tale che questa tecnica non può illuminarci sulla sua natura in alcun modo"; van Orden and Paap, 1997; vedere anche Uttal, 2001).

Henson (2005) ha provveduto a fornirci un modello di inestimabile importanza del ruolo dei dati delle immagini del cervello nella psicologia cognitiva. Egli scrive: " la mia principale argomentazione è che, partendo dal presupposto che ci sono sistematiche mappature delle funzioni psicologiche nella struttura del cervello, i dati della neuroimaging comprendono un'altra variabile dipendente, insieme ai dati del comportamento, che possono essere usati per distinguere tra teorie psicologiche concorrenti (p.194).

Voglio affrontare questo argomento direttamente. Accetto interamente l'assunto di Henson che c'è una sistematica mappatura delle varie funzioni nelle regioni cerebrali. Nonostante ciò, affermo che nessuna ricerca sulla neuroimaging funzionale abbia incitato che i dati potevano essere usati per distinguere fra le teorie psicologiche concorrenti fra loro. Vorrei sottolineare che lo scopo della mia affermazione è maggiormente limitata rispetto allo scopo di Henson. Egli considera se i dati della neuroimaging funzionale possono mai (in linea di principio) essere usati per distinguere fra le varie teorie psicologiche. Io considererò solamente se i dati della neuroimaging funzionale possono essere **già** usati a questo scopo. Ci sono esempi chiari di questo uso con successo? Se non ce ne sono ora, non implica che non ce ne saranno in futuro. Comunque, dato l'enorme volume di recenti pubblicazioni di lavori empirici in questa area, se dovesse saltar fuori che nessuno di questi lavori può essere utilizzato a questo scopo, dovrà essere data maggior attenzione a questo aspetto in futuro. Non voglio discutere di questa questione: questo articolo ha lo scopo di illustrare: Cosa abbiamo appreso della mente dalla ricerche di neuroimaging?

Tre Rinunce

Per prima cosa intendo precisare che non sono interessato a spiegare la localizzazione delle funzioni cognitive nelle specifiche regioni cerebrali e sono interessato unicamente all'impatto della neuroimaging funzionale in relazione alle teorie.

Secondariamente, anche se non sono stati compiuti lavori a proposito, questo non significa che non avverrà nel futuro. Come ho già detto prima, non voglio entrare nella questione dei principi, ma soltanto in una questione pratica: quanto lavoro è già stato fatto? Abbiamo esempi di questi lavori?

Terzo aspetto, non cercherò di rivedere l'intero corpo del lavoro nella neuroimaging cognitiva funzionale- chiaramente è un compito impossibile. La mia strategia sarà quello di fare affermazioni il più chiare possibili per tutti, e invitare i miei lettori a portare esempi sarebbe disonesto da parte mia. Questo consente di provvedere al compito in un unico modo possibile.

CHE COSA SIGNIFICA "DISTINGUERE TRA TEORIE PSICOLOGICHE IN COMPETIZIONE"?

Dato Ta e Tb, le due teorie psicologiche in competizione. Competono nel senso che offrono una descrizione differente dello stesso fenomeno, così che solo una delle due potrebbe essere vera. Una delle due sarà dimostrata dai dati come vera e l'altra come falsa: agli scienziati non piace questo. Ma una delle due può sperare che i dati provino la propria teoria piuttosto dell'altra; ancora meglio, se vi sono differenti risultati che fanno sì che favoriscano una delle due teorie, è razionale preferire una teoria universale. Questo è ciò che intendo per "distinguere tra teorie psicologiche in competizione".

Sembra chiaro che i dati relativi al comportamento possono servire a distinguere tra teorie psicologiche in competizione in questo senso. Darò due esempi dove io reputo che questo è verificato.

Processi seriali e paralleli nella lettura

Ta: in accordo con questa teoria, tutti i processi utili a convertire lo stampato in parole opera in parallelo sulle lettere di una sequenza di caratteri- non c'è nessun processo seriale coinvolto nella lettura ad alta voce (Seidenberg and McClelland, 1989; Plaut et al., 1996; Harm and Seidenberg, 1999, 2004).

Tb: in accordo con questa teoria, almeno alcuni di questi processi usati per convertire lo stampato in parole opera in maniera seriale da sinistra a destra sulle lettere nella della stringa di input (Coltheart, 1978; Coltheart et al. 1993, 2001).

Alcune previsioni che seguono la teoria Tb sono:

- a) quando una parola contiene una corrispondenza fonema-grafema irregolare, il tempo di latenza della lettura ad alta voce della parola risente dell'irregolarità della parola.
- b) Quando il compito consiste nel nominare il colore con il quale sono scritte le non parole, la latenza nel nominare il colore sarà più corto quando il primo fonema della non parola è il primo fonema del nome del colore rispetto a quando i due fonemi sono differenti, e questo effetto facilitante sarà minore quando l'ultimo fonema della non parola è uguale versus differente.

- c) In un esperimento di mascheramento di priming dove le brevi parole che costituiscono il prime e le seguenti, che sono parole target, condividono giusto un fonema, il priming della parola target RT sarà più larga quando il fonema condiviso è il primo fonema del prime rispetto a quando risulta essere ultimo.

Ta predice che nessuno di questi effetti avverranno; Tb predice che avverranno tutti. Tutti e tre gli effetti sono riportati in letteratura (vedere Rastle and Coltheart, in stampa, per una generale rassegna di questa letteratura). Non ci sono dati che confermino le previsioni di Ta e conflitti con predizioni da Tb. Questo set di risultati è fortemente a favore di Tb rispetto a Ta.

Contributi semantici di leggere ad alta voce

Ta: in accordo con questa teoria, le parole irregolari, specialmente se non sono molto frequenti, richiedono aiuto di accesso alla semantica per essere letti ad alta voce correttamente. Plaut et al. (1996) and Rogers et al. (2004) hanno proposto Ta.

Tb: in accordo con questa teoria, le parole irregolari possono essere ripetute correttamente senza nessun contributo di accesso alla semantica. Goodall e Phillips (1995), Patterson and Whewell (1987), Lytton and Brust (1989), Coltheart et al. (2001) e altri hanno proposto Tb.

I pazienti con severi indebolimenti del sistema semantico o di accesso ad esso sono rilevanti in questo caso. Ta predice che tutti i pazienti con tali indebolimenti saranno anche in difficoltà a leggere le parole irregolari; Tb predice che i soggetti con questo indebolimento riusciranno a leggere normalmente tali parole. Almeno quattro differenti studi hanno attestato che severi indebolimenti semantici non impediscono una lettura normale di queste parole irregolari (Blazely et al., 2005; Ciolotti and Warrington, 1995; Gerhand, 2001; Lambon-Ralph et al., 1995). Questo set di risultati favorisce fortemente Tb e non Ta.

Questi due esempi servono a illustrare il senso nel quale io considero i dati comportamentali per aver con successo distinto tra varie teorie. Il mio scopo in questo articolo è considerare se i dati della neuroimaging funzionale sono stati usati con successo per distinguere tra teorie psicologiche, proprio nello stesso senso.

L'approccio

Io devo inoltre cominciare a collocare due o più teorie (Ta Tb)...per quanto riguarda questo campo, come già discusso precedentemente a proposito di Henson (2005). Dopo io considero se ci sono stati lavori di neuroimaging che hanno evidenziato dati che supportano una teoria rispetto alle altre. Ho necessità di mostrare che Ta predice X mentre Tb predice un differente X, dove X è un modello di dati di neuroimaging, e dopo mostrare che esistono lavori sulla neuroimaging funzionale che dimostra che X è valida o il differente X (dell'altra teoria) è valido. Quando questo succede, abbiamo una situazione nella quale i dati della neuroimaging funzionale sono stati usati con successo per discriminare tra le teorie psicologiche prese in esame. Questo è l'approccio che Henson (2005) ha utilizzato nel suo giornale; e da sette esempi dove egli considera se questa distinzione è avvenuta con successo.

ESEMPIO 1- RICONOSCIMENTO DELLA MEMORIA: IL RICORDO/ KNOW PARADIGM

I soggetti devono svolgere alcuni compiti (the Study Task) di esecuzione di un set di stimoli. Dopo che questo compito è stato completato, la loro memoria per il compito è testata per mezzo di Vecchi/Nuovi test di riconoscimento della memoria; non sono avvertiti che questo succederà di lì a poco. Quando i soggetti pensano agli stimoli nel test di riconoscimento della memoria devono dire se lo stimolo è ricordato, cioè se l'hanno precedentemente incontrato (Remember) o se lo stimolo sembra giusto familiare (Know).

Noi cerchiamo una teoria che può descrivere cosa fanno i soggetti che dicono "Remember" nelle prove dove hanno risposto correttamente "Old" e cosa fanno quelli che dicono "Know" nelle altre prove dove hanno risposto correttamente "Old". Henson descrive due teorie.

- 1) Ta e teoria del processo doppio (dual-process) (Yonelinas, 2002): i giudizi "Remember" implicano ricordi (e anche un giudizio di possibile familiarità) mentre i giudizi "Know" implicano giudizi di familiarità ma non di ricordo.
- 2) Tb è un modello a processo singolo (Heathcote 2003 a altri): i giudizi "Remember" e "Know" riflettono semplicemente criteri di risposta differente lungo un singolo continuum di potenza di memoria. Non bisogna distinguere un processo cognitivo chiamato "ricordo" e un processo cognitivo chiamato "giudizio di familiarità". I soggetti rispondono "Remember" quando la traccia della memoria è forte e "Know" quando la traccia della memoria è debole.

Henson et al. (1999) riportavano uno studio di risonanza magnetica funzionale di soggetti mentre attuavano il compito "Remember/Know" di riconoscimento della memoria. I soggetti effettuavano un compito di decisione lessicale su 60 parole e 30 non-parole. In un inatteso seguente condizione di test di memoria, durante la quale le immagini del cervello erano evidenziate, le 60 parole erano presentate mescolate alle 30 parole nuove. Ai soggetti si chiedeva di classificare tutte le 90 parole come R (i soggetti consciamente ricordavano di aver visto le parole nella fase di studio), K (i soggetti conoscevano che quella parola era stata presentata ma non ricordavano di averla vista lì) o N (i soggetti consideravano che la parola era nuova e non era apparsa durante la fase di studio).

Quello che è importante qui sono i risultati della neuroimaging funzionale nella condizione R e K. Henson et al. (1999) non hanno discusso i dati della neuroimaging in base al processo singolo e doppio delle teorie sopra enunciate. Le conclusioni riguardavano il substrato neuronale dei processi di memoria. Era una conclusione sulla localizzazione delle funzioni.

In ogni modo, Henson (2005) propone di usare i dati della ricerca compiuta nel 1999 per trarre conclusioni a proposito delle teorie psicologiche sulla memoria. Egli intuì che Tb (teoria del processo singolo) predice che i modelli di attività cerebrale visti nelle prove K saranno identiche nelle prove R mentre Ta (teoria del processo duale) che i patterns dell'attività cerebrale vede le risposte K differenti dalle risposte R. Perché? Perché in accordo con Ta un processo cognitivo avviene nelle prove R ma non avviene nelle prove K, vale a dire nel ricordo, così che ci sarà un'attività del

cervello nelle regioni del cervello responsabili alle prove R ma non ci sarà nelle prove K. In contrapposizione Tb asserisce che la cognizione è identica nelle prove K e R, quindi anche i patterns di attività del cervello sono identiche.

Ma in accordo con Henson et al. (2000) Tb non afferma questa uguaglianza di cognizione nelle due differenti prove (K e R). Tb, in R la traccia della memoria è forte, mentre in K è debole. Henson et al. (2000) propone che quando la traccia di memoria è presente ma debole, i soggetti, incerti nel rispondere “Old” o “New”, utilizzano un processo di *retrieval monitoring (recupero)* che non viene utilizzato quando la traccia di memoria è forte e perciò i soggetti sono sicuri che risponderanno “Old”. Così in accordo con la teoria del processo unico Tb, retrieval monitoring è un processo cognitivo (e quindi un processo del cervello) che avviene nelle prove K ma non nelle prove R. Tb, così come Ta, predice che gli esperimenti di neuroimaging mostreranno differenti patterns di attivazione cerebrale nelle prove R e nelle prove K. Il lavoro di neuroimaging di Henson et al. (1999) non offre un chiaro esempio di studio di neuroimaging che può con successo distinguere fra le differenti teorie psicologiche (quando le due teorie danno una medesima predizione) e così Henson et al. (2000) afferma questo: “Mentre non possiamo pienamente distinguere una spiegazione in termini di ricordo (Ta) (Yonelinas et al. 1996) da un'altra in termini di forza di memoria o livelli di familiarità (Tb) (Donaldson, 1996)...” (p. 918).

ESEMPIO 2 – INASPETTATI TESTING MEMORY

Nel seguente paradigma della memoria, i soggetti eseguono alcuni semplici compiti con una serie di stimoli e successivamente gli si presenta a sorpresa un test di memoria. Henson (2005) descrive due tipi di teorie che sono state proposte per spiegare i risultati ottenuti con questo “paradigma di inaspettati test di memoria”.

Ta: “teoria strutturale” (Cohen and Squire, 1980; Schacter and Tulving, 1994): molte teorie affermano che esiste un sottosistema per la memoria episodica.

Tb: teorie “proceduraliste” (Kollers and Roediger, 1984; Morris et al., 1997): in accordo con questo approccio, la memoria valutata dal “paradigma di inaspettati test di memoria” è meglio vista come un sottoprodotto dei processi messi in atto quando uno stimolo è inizialmente incontrato in questo paradigma, piuttosto che quando è il riflesso di un'operazione di un sottosistema di memoria (il sistema della memoria episodica).

Un'importante differenza tra questi due tipi di teorie è se il successo nel ricordo coinvolge uno specifico processo psicologico (supportato da un sistema di memoria specializzato) quando il successivo item di ricordo è inizialmente presentato nel compito (questo è proposto da Ta) o se il successo nel ricordo può essere associato con i differenti processi durante il compito di studio se il compito è differente in differenti condizioni di studio (questo è proposto da Tb).

Se l'immagine del cervello dei soggetti avviene quando attuano il compito di studio, successivamente ogni immagine della fase-studio dei soggetti può essere classificato in immagini per quegli stimoli che sono successivamente ricordati e quelle immagini per quegli stimoli che non vengono successivamente ricordati. Se aggiungiamo altri studi oltre questo, possiamo indagare se c'è una regione del cervello o regione nella

quale l'attivazione è consistentemente predittiva di un ricordo indipendentemente dal tipo di compito studio. In accordo con Ta ciò avverrà. In accordo con Tb questo non avverrà.

Otten et al. (2002) portò a termine un esperimento. I suoi due compiti studio erano a) classificazione animata/inanimata con parole stampate o b) decidere se la prima e l'ultima parola stampata erano in ordine alfabetico o no.

In entrambi i compiti studio, l'attività nell'ippocampo sinistro correlava con la memoria successiva, supportando la teoria strutturale Ta.

In ogni caso, un successivo esperimento di Otten e Rugg (2001) trovarono chiare evidenze per la teoria procedurale Tb. Questo studio comparava un compito studio semantico con un compito studio fonologico. L'attivazione di una regione all'interno della corteccia prefrontale era associata con una miglior successiva memoria per quanto riguarda il compito semantico, mentre l'attivazione delle regioni delle cortecce intraparietale e occipitale superiore erano associate con un successivo miglior ricordo per quanto riguarda il compito fonologico.

Queste successive ricerche sulla memoria non producono un lavoro di neuroimaging di successo per distinguere tra due differenti teorie psicologiche, perché entrambe le teorie ricevono un uguale sostegno dagli studi di neuroimaging.

ESEMPIO 3- TESTS OF INATTENTIONAL BLINDNESSES VERSUS INATTENTIONAL AMNESIA

Nello studio di Mack e Rock (1998) hanno chiesto ai soggetti in ogni prova di verificare una croce (presentata per 200 msec e successivamente nascosta) e giudicare poi se le linee verticali erano più lunghe o più corte rispetto a quelle orizzontali. Dopo tre o quattro esperimenti fu presentata una prova critica: un piccolo quadrato fu presentato simultaneamente ad una croce e poi la croce veniva mostrata all'interno del quadrato. I soggetti hanno risposto, dopo queste prove, che non hanno visto alcuna differenza: il 25% ha risposto di non aver visto nulla. Mack e Rock (1998) hanno definito questo fenomeno "inattentional blindness" affermando che *non c'è percezione senza attenzione*. E' bene aver chiaro che il termine percezione si riferisce alla coscienza esplicita la quale è da distinguere dalla coscienza implicita, inconscia e subliminale che è coscienza senza consapevolezza. Così l'ipotesi che noi crediamo confermi questa raccolta, sostiene che non c'è percezione conscia senza attenzione (p. 14).

Wolfe (1999) offre una differente interpretazione di questo fenomeno: "Gli stimoli visivi inattesi possono essere visti, ma saranno subito dimenticati, quindi si può parlare di *inattentional amnesia*. L'idea qui è che ci sia percezione a livello cosciente senza attenzione; ma non c'è memoria senza attenzione.

In relazione a queste due teorie dell'effetto Mack e Rock, Rees et al. (1999) commentavano che "molto spesso i soggetti non sono capaci di riportare il contenuto delle informazioni ignorate, ma non si è in grado di stabilire se questo riflette un totale fallimento percettivo (inattentional blindness), oppure semplicemente una rapida dimenticanza (inattentional amnesia)".

Rees et al. (1999) hanno riportato lo studio sull'immagine del cervello con lo scopo di distinguere tra due teorie per stabilire quale sorte hanno gli stimoli inattesi:

1 *Ta inattentive blindness*: gli stimoli visivi inattesi non sono percepiti.

2 *Tb inattentive amnesia*: gli stimoli visivi inattesi sono percepiti, ma sono poi dimenticati prima di poterli riportare.

In ogni display visivo usato nell'esperimento di Rees et al (1999) veniva mostrato un oggetto disegnato con una linea e una serie di lettere o delle consonanti a random sovrapposte sull'oggetto. Gli stimoli presentati nel display erano brevi (250 msec), i soggetti osservavano una sequenza rapida dei display per 36.9 secondi durante il quale veniva eseguita l'immagine del cervello.

Il compito dei soggetti fu quello di individuare le ripetizioni nel display sia delle figure (in questa condizione le stringhe di lettere erano irrilevanti) o delle stringhe di lettere (in questa condizione le figure furono irrilevanti).

Questo studio basato su un lavoro precedente in cui, alle immagini del cervello generate dalla lettura della stringa di consonanti a random venivano sottratte le immagini generate dalla lettura delle parole.

Nello studio di Rees et al. (1999), quando la rilevazione della ripetizione della stringa di lettere era il compito richiesto, alle immagini del cervello in un tempo di 36.9 sec. relative alla rilevazione della stringa di consonanti a random veniva sottratto il tempo per la rilevazione dei nomi concreti, così risultava che le regioni identificate del cervello erano più attivate dai nomi concreti piuttosto che dalla stringa di consonanti. Quattro principali regioni emergono: frontale inferiore sinistro (BA 44), temporale posteriore sinistro (BA 37), parietale posteriore sinistro (BA 7/40) e parietale posteriore destro (BA 7).

In contrapposizione, quando la rilevazione delle ripetizioni di figure era il compito richiesto, nessuna regione del cervello mostrava una grande attivazione rispetto alla stringa di lettere. Rees et al. (1999) intuirono da questo che "i dati suggeriscono che il processamento delle parole non è solamente modulato ma viene abolito quando l'attenzione è completamente distolta" (p. 2506) e così i loro dati mettono in evidenza Ta contro Tb: "questi risultati dimostrano la veridicità dell'inattentive blindness (p. 2504)

3 punti voglio sviluppare:

1 *L'effetto interferenza tra le figure e le parole.*

Quando il compito è quello di nominare le figure e quando invece il compito riguarda la stringa di lettere irrilevanti sovrapposte ad ogni figura, la latenza nel nominare le figure è più lenta quando la serie di lettere sovrapposte è una parola semanticamente correlata alla figura rispetto a quando è presente una non parola (Rosinski et al. 1975). Queste e numerose altre influenze che vengono esercitate quando si nominano le figure insieme alle stringhe di lettere irrilevanti sovrapposte alle figure già nominate, sono state abbondantemente documentate già trenta anni fa. Se i sogg sono capaci di distogliere pienamente l'attenzione dalle parole scritte in modo tale da non processare tutte le parole, perchè allora essi non fanno ciò nel paradigma dell'interferenza tra figure-parole, fino a migliorare le loro performance? Rees et al. (1999) non hanno citato la letteratura

sulle interferenze tra parole e figure e così non hanno centrato un punto piuttosto importante.

Essi tuttavia suggeriscono che “le parole inaspettate dovrebbero essere processate maggiormente quando è richiesto un minor impegno rispetto all’impegno presente della richiesta della figura.”(Rees et al., 1999, p. 2506). Essi prima di tutto vorrebbero suggerire che nominare le figure con le stringhe di lettere sovrapposte è un compito meno impegnativo rispetto al compito in cui devono rilevare la ripetizione delle figure e sostengono che questo avviene perché le parole sovrapposte vengono processate nei compiti di nomina delle figure ma non vengono processate nel compito di ripetizione delle figure. Questo potrebbe essere un argomento circolare, poiché l’unica evidenza è che il compito della ripetizione è molto più impegnativo perché, secondo loro, le parole irrilevanti sovrapposte non sono processate quando questo compito viene eseguito.

Tralasciando per ora la circolarità dell’argomentazione, in merito alle richieste del compito, l’argomentazione non chiarisce perché, se i soggetti possono distogliere completamente l’attenzione dalle parole, essi non lo fanno quando sarebbe a loro vantaggio (come dovrebbe essere nel paradigma interferenze figura/parola).

2) Area visiva della forma della parola

Sebbene Rees et al.(1999) si sono augurati di mostrare come il processo del riconoscimento visivo della parola non è automatica ma che contrariamente può essere volontariamente abolita, essi hanno bisogno di mostrare come il riconoscimento visivo delle parole in una regione specifica del cervello è inattiva in risposta alla presentazione di parole scritte quando il compito dei soggetti è quello di rilevare la ripetizione delle figure. Ma essi non mostrarono ciò perché non avrebbero potuto.

La ragione per la quale essi non avrebbero potuto, è che nessuna regione specifica del cervello sul riconoscimento visivo delle parole era stata trovata; e questo consente di nominare il VWFA “*Visual Word Form Area*”. “Cohen et al. hanno proposto che VWFA si trovi nel giro medio fusiforme sinistro e contrariamente al suo nome, è limitato all’estrazione di una stringa di lettere astratte che non coinvolgono il riconoscimento proprio di parole (Kronbichler et al., 2004, p. 946). Le regioni del cervello sono state molto più attivate dalle parole stampate rispetto alle stringhe di lettere a random, le regioni sono meno attivate dalle lettere stampate rispetto alle non parole ortograficamente corrette (vedere e.g., Dehaene et al., 2002), così queste regioni non sono selettive per le parole, ma sono maggiormente selettive per la stringa di lettere ortograficamente corrette indipendentemente dal fatto che fossero parole o no.

Ora mostriamo come una particolare regione del cervello è selettivamente sensibile alle parole stampate, dovrebbe essere sensibili necessariamente a entrambe queste situazioni:

- a) queste regioni sono molto più attivate da stringhe di lettere familiari (parole) ugualmente alle stringhe ortograficamente corrette ma non familiari (non parole);

- b) Questa regione è molto più attivata da una stringa di lettere familiari (parole) rispetto ad altri stimoli visivi familiari che non sono composti da lettere (facce familiari e oggetti)

Nessuna regione del cervello è stata trovata. Questo è veramente sorprendente perché è un compito di poco conto per i soggetti classificare gli stimoli visivi in reali parole, non-parole ortograficamente corrette, facce ed oggetti. Detto questo, perché la neuroimaging cognitiva non è in grado di scoprire i differenti stati del cervello associati con queste classi distinte degli stimoli visivi?

Rees e al. (1999) riconoscono che: “le differenti parole differiscono dalla stringa di consonanti in diverse forme (per esempio, ortografia corretta e fonologia, stato lessicale, semantica), le attivazioni potrebbero coinvolgere tutti i corrispondenti processi collegati alle parole” (p. 2504) ma essi non si rendono conto che questa affermazione viziava la loro conclusione. Essi volevano affermare che i loro risultati mostravano che i “soggetti non vedevano queste proprietà che distinguevano le parole dalla stringa di consonanti a random” (p. 2506), ma essi avrebbero potuto al massimo affermare che i soggetti erano “ciechi” a una di queste proprietà (qualsiasi proprietà causa le risposte differenti delle parole versus le consonanti a random). Per esempio, se i soggetti sono in grado di escludere l’operazione di una regione del cervello che risponde di più quando gli stimoli stampati sono ortograficamente corretti rispetto a quando non lo sono, non dicono nulla se la lettura avviene in maniera automatica. Certe obiezioni potrebbero essere evitate se Rees e al. (1999) avessero usato le non parole ortograficamente corrette come controllo. Ma poi essi non sono stati in grado di trovare le regioni del cervello che corrispondono di più alle parole rispetto alle non parole nella condizione impegnativa di rilevare la ripetizione della stringa di lettere.

3) *Che cosa i soggetti non vedono nell’inattentional blindness?*

Noi supponiamo che la regione specifica del cervello che ha lo specifico compito del riconoscimento visivo delle parole è stato identificato ed è stato mostrato che il processo è abolito in questa regione quando l’attenzione non è posta alle parole visibilmente presentate. Anche se non è stata ancora data una spiegazione all’inattentional blindness, perché essa non si preoccupa di come gli stimoli visivi non vengono processati, ma si preoccupa di come gli stimoli non arrivino alla coscienza come la prospettiva di Mack e Rock (1998) aveva mostrato.

Le regioni del cervello sono in modo diverso sensibili alle parole stampate rispetto alle non parole e non possono portare gli stimoli alla coscienza perché sono attivati costantemente dagli stimoli dei quali i soggetti non diventano consapevoli (Dehaene et al., 2001). I soggetti dello studio di Rees e al. (1999) inattentionally blind (non “vedevano”) la stringa di lettere durante la condizione di monitoraggio delle figure, successivamente solo i soggetti di Mack e Rock (1998) erano inconsapevoli della croce accompagnata dal quadrato nella prova critica, i soggetti di Rees e al’s (1999) avrebbero dovuto essere incoscienti che la stringa di lettere era stata presentata nella condizione di monitoraggio di figure. Ma i soggetti di Rees et al’s (1999) erano consapevoli di questo: “l’esperienza di questo fenomeno è avvenuto quando, attuando il compito, che, sia la stringa delle figure (rosse) e una stringa di lettera (verde), erano presenti contemporaneamente in due rapidi

momenti” (p. 2506). Questi risultati sulle immagini non sono rilevanti per il fenomeno psicologico dell'inattentional blindness così come è stato studiato da Mack e Rock (1998), da Wolfe (1999) e altri, perché i sogg di Rees e colleghi non furono inattentionally blindness a qualsiasi stimolo visivo.

Pertanto è stato molto difficile accettare le conclusioni di Rees et al. (1999) che quando l'attenzione non è sostenuta dal processamento cognitivo la parola non viene percepita, dando conferma agli esperimenti sull'interferenza tra parola e figura; ma anche se questa conclusione era corretta non dovrebbe giustificare l'affermazione che l'inattentional blindness, fenomeno descritto da Mack-Rock è da preferire al resoconto dell'inattentional amnesia, perché i soggetti nello studio dell'immagine non erano inattentionally blind sulle parole irrilevanti; essi erano solo consapevoli che queste parole erano presenti.

In conclusione, forse vale la pena notare che la loro prospettiva rivela che la lettura è automatica, la visione di Rees et al. (1999), considerando i loro dati sulla neuroimaging, è correntemente ancora sostenuta nella comunità della neuroimaging cognitiva: “leggere è una risposta obbligatoria alla visione di parole.” (Kronbichler et al., 2004, p. 946); “computazioni in VWFA sono in larga parte automatici” (McCandliss et al., 2003, p. 296)

EX 4 PERCORSI DIPENDENTI VERSUS INDIPENDENTI SUL PROCESSAMENTO DELLA IDENTITA' FACCIALE ED ESPRESSIONE FACCIALE (Winston et al., 2004)

Lo scopo di questo studio non è quello di distinguere le concorrenti teorie psicologiche. Al contrario, viene accettata la correttezza di una particolare teoria psicologica, la teoria di Bruce e Young (1986) della percezione facciale. In questa teoria ci sono moduli separati che rappresentano l'identità di volti noti e un processamento sui cambiamenti degli aspetti dei volti, come spostare la direzione dello sguardo e l'espressione facciale. Le ipotesi testate in queste immagini studiate furono che il primo di questi moduli è localizzato nella corteccia fusiforme, il secondo modulo è localizzato nel solco temporale superiore. Così questo fu uno studio su una localizzazione neuroanatomica (piuttosto che uno studio sulle teorie psicologiche concorrenti) e quindi lo scopo è al di fuori di questo articolo (e per la stessa ragione rimane anche al di fuori dell'articolo di Henson).

ESEMPIO 5- VERBALE VERSUS VISUOSPAZIALE

Sistemi schiavi della Working Memory

(Smith and Jonides, 1977)

Esattamente lo stesso punto può essere fatto in merito a questo articolo come è stato fatto in merito a Winston et al. (2004) articolo. Smith e Jonides (1977) non applicavano i dati della neuroimaging al compito di distinguere tra teorie psicologiche in competizione: al contrario, essi assumono una particolare teoria psicologica (la teoria della Working Memory proposta da Baddeley, 1986, 1992) e gli esperimenti di neuroimaging che cercavano di scoprire i siti neuroanatomici di

particolari noduli postulati da questa teoria. L'oggetto di questo lavoro non era di supportare o cambiare nessuna particolare teoria psicologica e la conclusione derivante dai dati riguarda interamente la localizzazione di funzioni.

Smith e Jonides (1997) affermano "I nostri risultati supportano alcuni modelli cognitivi di working memory (Baddeley, 1992)" ma la loro affermazione non era giustificata, per due ragioni.

Prima di tutto, i modelli alternativi non sono considerati; il risultato potrebbe essere stato compatibile con i modelli alternativi del modello di Baddeley (1992), nel qual caso essi non avrebbero potuto supportare il modello di Baddeley.

Secondariamente, quale pattern di risultati potrebbe Smith e Jonides (1997) aver ottenuto per produrre un cambiamento nel modello di Baddeley? Un completo fallimento a localizzare nel cervello i moduli del modello non avrebbe cambiato il modello di Baddeley, dal momento che il modello non afferma che i suoi moduli sono localizzate in regioni distinte del cervello. Se non c'è nessun pattern di risultati che potrebbero cambiare il modello, nessun particolare pattern di risultati può essere offerto per supportare il modello.

ESEMPIO 6- "TEORIE SIMULATE" CONTRO "TEORIE TEORIE" SULLA RAPPRESENTAZIONE DI INTENZIONI DI ALTRI (Ramnani e Miall, 2004)

Si è generalmente d'accordo che il modo in cui predico cosa un'altra persona sta per fare è data dalla rappresentazione del corrente stato mentale nella mia testa.

Come posso usare queste rappresentazioni per predire il comportamento degli altri? Due teorie sono state proposte.

Ta "teorie simulate": io simulo nella mia mente gli stati mentali delle altre persone, le intenzioni che vengono nella mia mente come Io interpreto questa simulazione, posso prendere come rappresentazione cosa le altre persone intendono fare, e così predire cosa le altre persone faranno.

Tb "teorie teorie": piuttosto che direzionare i risultati di una simulazione della mente delle altre persone che io interpreto nella mia mente, io creo una teoria circa la mente delle altre persone e cerco di dedurre da questa teoria quali azioni potrebbero essere prese da una persona con una mente come questa.

Ramnani e Miall (2004) sono espliciti sullo scopo dello studio della neuroimaging: "Il problema di comprendere gli altri, le intenzioni possono essere tradotte in un maggior tangibile compito di previsione sugli altri, le azioni. Identificando il meccanismo neurale usato per prevedere le azioni degli altri potrebbe...metterci in grado di distinguere tra due teorie" (p. 85).

Il cervello dei soggetti erano esaminati mentre preparavano le loro azioni o predicevano le future azioni di altre persone. Quando una persona sta preparando l'esecuzione di un'azione, la corteccia premotoria di questa persona è attivata. Se il modo in cui prevediamo le azioni di un'altra persona fossero simulate, anche la nostra corteccia premotoria dovrebbe essere attivata dal compito di prevedere le azioni degli altri. La teoria della simulazione predice questo, nella condizione nella quale un soggetto sta prevedendo come un'altra persona agirà, ci sarà un'attivazione della corteccia premotoria di tale soggetto. "Teoria teoria" non predice l'attivazione

della corteccia premotoria. Invece “Teoria teoria” predice l’attivazione della corteccia paracingolata e il solco temporale superiore, perché queste sono: “aree consistentemente attivate quando i soggetti valutano le intenzioni degli altri” (Ramnani e Miall, 2004, p. 85).

Il risultato, comunque, non favoriva nessuna delle teorie. Si attivava la corteccia premotoria favorevolmente alla teoria Ta e non Tb. Ma, la regione della corteccia premotoria attivata era differente da quella nella quale i soggetti preparavano le loro azioni. E oltretutto si attivava anche la corteccia paracingolata e la corteccia temporale superiore favorevolmente alla teoria Tb e non Ta. Quindi non fu ottenuto nessun supporto per entrambe le teorie. L’abstract conclude: “abbiamo trovato una convincente evidenza che le aree all’interno del sistema di controllo del cervello umano sono davvero attivate quando si prevede le azioni altrui” (questo è contro Tb) “ma un differente sotto-sistema è attivato quando vengono preparate le proprie azioni” (questo è contro Ta). Conseguentemente lo studio di Ramnani e Miall (2004) non produce esempi nei quali i dati della neuroimaging cognitiva erano con successo usati per distinguere tra teorie psicologiche in competizione.

Molte persone credono che non si può imparare nulla circa la cognizione studiando il cervello.

“L’essenza di questi argomenti è che le differenti strutture neurologiche necessitano di moduli funzionali corrispondenti- in verità non potrebbe esserci nessun modulo. Per essere in grado di decidere se ci sono o se c’è qualche corrispondenza, è necessario avere una teoria completa sulla cognizione prima di interpretare le immagini. Quindi le immagini non possono, in linea di principio, aggiungere niente di nuovo. C’è un livello di teorizzazione psicologica -il livello cognitivo- che può essere studiato e le informazioni di livelli più bassi non ci dicono nulla a proposito di cosa avviene a livello cognitivo. Necessitiamo di una teoria cognitiva per capire più propriamente cosa succede ai livelli più bassi” (Harley, 2004, pp 10-11).

“L’altro possibile scopo della neuroimaging cognitiva è di usare i dati delle immagini per verificare modelli cognitivi. La posizione neuropsicologica ultra cognitiva è un caso estremo. L’asserzione è che lo scopo è impossibile da raggiungere, perché i fatti circa il cervello non possono vincolare la natura dei sistemi mentali di information-processing. Nessuna quantità di conoscenze circa l’hardware del computer dirà niente di serio circa la natura del software del computer. Nello stesso modo, nessun fatto circa l’attività del cervello potrebbe essere usata per confermare o rifiutare qualche modello cognitivo di information-processing. (Coltheart, 2004, p.22).

“La neuroimaging funzionale non vincola il modelli cognitivi del processamento del linguaggio” (Paap, 1997).

“Mescolare l’hardware e le descrizioni dei programmi è compiere un errore categoriale. La distanza tra ruoli simbolici e neuroni è talmente grande che è difficile pensare a come una conoscenza possa contribuire alla conoscenza dell’altro” (Colby, 1978).

“... la domanda di come gli elementi del modello sono implementate nel cervello... la domanda di cosa le funzioni svolgono in particolari localizzazioni anatomiche. Io credo

che sono domande importanti, ma la risposta non assume la forma o la natura del modello psicologico (Morton, 1984, pp 40-41).

“Neuroimaging non isola componenti modulari che corrispondono ai moduli cognitivi” (van Orden e Paap, 1997, p. 93).

“Anche se noi potessimo definire precisamente le funzioni cognitive in particolari aree del cervello, potrebbero dirci molto poco di come il cervello computa, rappresenta, codifica o utilizza processi psicologici” (Uttal, 2001, p. 217).

“Una volta partecipai ad una conferenza scientifica sulla cognizione per quanto riguarda le ricerche sulle immagini del cervello. Il maggior progetto era di procurare ai soggetti dei compiti sperimentali e rilevare immagini del loro cervello mentre li compivano. La conferenza era seguita dall’usuale pranzo di mezzogiorno, in cui i professionisti si rilassavano un poco. Io cominciai a domandargli come i neuroscienziati decidevano che i compiti sperimentali dovessero essere interessanti per tracciare la mappa del cervello. Non dovevo aver fatto una buona impressione. La loro idea era che i dati sperimentali sono, ipso facto, una buona cosa: e i dati sperimentali circa quando e dove le luci del cervello si accendono sono, ipso facto, una cosa ancora migliore. Suppongo che la mia domanda era stata fraintesa perché, in una pausa della conversazione, uno dei miei ospiti mi disse:”tu pensi che stiamo perdendo del tempo?” Egli domandò. Io risposi che non volevo dire questo. Non l’avrei mai più chiesto” (Fodor, 1999).

Come potrebbero queste persone accorgersi degli errori sulla loro strada? Tutto ciò che è necessario è produrre per loro degli esempi attuali dove i dati della neuroimaging hanno avuto successo per distinguere tra le teorie psicologiche in competizione. Essi affermano tutti che non può succedere. È mai successo?