

**PRIMING ORTOGRAFICO: UN PARADIGMA EFFICACE PER STUDIARE I
PROCESSI COINVOLTI NEL RICONOSCIMENTO VISIVO DELLE PAROLE.**

Francesca Peressotti
Università di Padova

Running title: Priming Ortografico

Inviare la corrispondenza a:

Francesca Peressotti
CREPCO - Université de Provence
29, Av. Robert Schumann
13100 Aix-en -Provence
France
fax: (33) 42.20.59.05
e-mail: grainger@romarin.univ-aix.fr

**PRIMING ORTOGRAFICO: UN PARADIGMA EFFICACE PER STUDIARE I PROCESSI
COINVOLTI NEL RICONOSCIMENTO VISIVO DELLE PAROLE.**

Riassunto

Il presente articolo contiene una rassegna dei risultati recentemente ottenuti utilizzando il paradigma di priming ortografico. Tale paradigma risulta particolarmente interessante perché permette di studiare i tipi di rappresentazione utilizzati per leggere. In particolare, manipolando le proprietà visive, ortografiche e fonologiche degli stimoli prime e target, e variando il loro tempo di esposizione, è possibile definire alcune delle caratteristiche del codice (e/o codici) d'accesso utilizzato per riconoscere una parola presentata visivamente. Si sono affrontati tre problemi principali a cui la letteratura si è primariamente rivolta. Innanzitutto si è considerato il problema dell'attivazione della forma ortografica e della forma fonologica di una data sequenza di lettere. I risultati nel loro insieme sembrano suggerire che questi due tipi di informazione siano recuperati separatamente con una precedenza temporale per l'attivazione del codice ortografico rispetto al codice fonologico. Secondariamente si è affrontato il problema del *locus* dell'effetto del priming ortografico. Lo stimolo prime, infatti, può interferire con l'elaborazione dello stimolo target già a partire da un livello pre-lessicale (e dunque riguardare i processi di estrazione delle caratteristiche visive, di definizione delle forme delle lettere e di identificazione dei grafemi), oppure può avere effetti più tardivi, a livello dell'accesso al lessico mentale. La relazione visiva tra stimolo prime e target, la durata di quest'ultimo e l'estendersi dell'effetto alle non-parole sono considerate variabili cruciali per poter definire a quale livello del processo di riconoscimento prime e target interagiscano. Infine, nell'ultima parte, si è considerato il problema del mascheramento mettendo in luce, attraverso il fenomeno della fusione, che in determinate condizioni di presentazione degli stimoli, gli effetti di facilitazione sono assolutamente indipendenti da variabili lessicali e coinvolgono esclusivamente gli stadi dell'analisi visiva e/o ortografica.

**ORTHOGRAPHIC PRIMING: A POWERFUL PARADIGM TO INVESTIGATE WORD
RECOGNITION PROCESSES.**

Abstract

The present paper is a review of the orthographic priming effects recently reported in the literature. The orthographic priming paradigm is considered very promising to study the types of representations involved in word recognition. In particular, by varying the visual, the orthographic, and the phonological properties of the prime and the target it is possible to identify the mental codes used to recognize a visually presented word. Three main issues are examined. First, the problem of the activation of the orthographic code and the phonological code is considered. The results show that orthography and phonology are activated independently with a temporal advantage of orthographic information over phonological information. A second issue concerns the problem to establish at which stage of processing orthographic priming effects occur. Prime and target interference could start either from the very beginning of the recognition process (and involve feature extraction, letter form computation and graphemic identification), or only later at the level of lexical access. The visual

relationship between prime and target, target exposure time, and priming effects on non-words are important variables to determine the *locus* of the priming effect. Finally, the problem of the masking is examined. Fusion effects between prime and target demonstrate that, within certain stimuli presentation conditions, the priming effects do not depend on lexical variables at all but they exclusively involve low level visual and/or orthographic processing.

Il fenomeno del priming ortografico si riferisce all'influenza che l'analisi linguistica di un primo stimolo (prime) esercita sull'elaborazione di un secondo stimolo (target) in virtù della loro somiglianza a livello di forma. L'elaborazione del primo stimolo ha un effetto residuo sull'analisi dello stimolo successivo e può dunque facilitare od inibire il suo riconoscimento. Tale effetto è considerato rilevante in quanto permette di studiare il codice visivo d'accesso utilizzato per leggere. Gran parte dei modelli sviluppati recentemente nell'ambito della letteratura sul riconoscimento di parole assumono che uno stimolo linguistico attivi in sequenza una serie di codici in cui l'informazione è specificata in maniera sempre più astratta. Così, per esempio, il modello di Attivazione Interattiva di McClelland e Rumelhart (1981), la variante SIAM di tale modello proposta da Jacobs e Grainger (1992), il modello di attivazione-verifica di Paap, Newsome, McDonald e Schvaneveldt (1982), ipotizzano che la presentazione di uno stimolo linguistico attivi in sequenza una serie di rilevatori di caratteristiche, un insieme di lettere e successivamente delle unità di ordine superiore che corrispondono alle parole del lessico mentale. L'attivazione si propaga lungo questi tre livelli e la produzione della risposta dipende dal livello di attivazione che caratterizza le diverse unità corrispondenti alle parole. Il paradigma di priming offre la possibilità di studiare la natura di questi differenti codici, e si basa su due principi fondamentali: a) la contiguità temporale tra prime e target che permette di evidenziare gli effetti transienti del primo sul secondo che altrimenti si dissiperebbero con l'allungarsi dell'intervallo temporale tra i due stimoli; b) la riduzione del tempo di esposizione dello stimolo prime in modo che diventi praticamente invisibile al soggetto; il rilevare una qualche relazione tra prime e target, infatti, potrebbe condizionare la risposta dei soggetti e l'effetto di priming ottenuto potrebbe non dipendere dall'influenza percettiva esercitata dal primo stimolo sul secondo. Quando il prime è invisibile, d'altro canto, il suo eventuale effetto non può verosimilmente essere attribuito all'utilizzo di strategie particolari basate sulla individuazione cosciente di una qualche relazione di somiglianza tra i due stimoli.

Un breve excursus storico

Le prime ricerche tese ad indagare gli effetti della somiglianza ortografica tra due parole non sono del tutto conformi ai due principi sopra esposti ed hanno prodotto perciò risultati alle volte contrastanti. Mayer, Schvaneveldt e Ruddy (1974), per esempio, hanno utilizzato coppie di stimoli (parole inglesi) che potevano assomigliarsi o per la forma ortografica, o per la loro pronuncia, o per entrambe. Il soggetto doveva compiere una decisione lessicale sulle due parole presentate in successione. I risultati ottenuti dimostrano che l'effetto di facilitazione, misurato rispetto ad una condizione neutra in cui i due stimoli non condividono né grafemi né fonemi (*freak* /fri:k/ - *TOUCH* /tAtʃ/¹), si ottiene soltanto quando oltre alla somiglianza ortografica i due stimoli sono relati anche

fonologicamente (fence /fɛns/ - HENCE /hɛns/). L'effetto non si ottiene invece quando le due parole, pur condividendo lo stesso numero di grafemi, hanno una pronuncia diversa (freak /fri:k/ - BREAK /breik/). Gli autori imputano l'effetto ad un *bias* a livello della codifica fonologica del secondo stimolo: vi sarebbe cioè una tendenza ad applicare al secondo stimolo le stesse regole di conversione grafema-fonema utilizzate per il primo. In questo modo mentre le parole che rimano tra loro sarebbero facilitate, si otterrebbe interferenza tra parole che, pur ortograficamente simili, sono pronunciate diversamente.

Lo studio successivo di Hillinger (1980) ha confermato il ruolo predominante della somiglianza fonologica a scapito di quella ortografica nell'effetto di facilitazione dimostrando che lo stesso effetto si ottiene anche quando lo stimolo prime è presentato auditivamente anziché visivamente, e quando le due parole non si assomigliano dal punto di vista ortografico ma hanno una pronuncia simile (eight /eit/ - MATE /meit/).

Sulla base di questi due primi studi, dunque, si potrebbe concludere che l'effetto di priming ortografico dipende dalla parziale sovrapposizione tra le rappresentazioni fonologiche attivate dal prime e dal target piuttosto che dalla loro somiglianza a livello ortografico. Numerosi autori (e.g. Bradley, Savage e Yelland, 1983; Martin e Jensen, 1988), però, pur manipolando il grado di somiglianza fonologica e/o ortografica tra due stimoli, non sono riusciti a replicare l'effetto di facilitazione ottenuto in questi due primi lavori. Una spiegazione a quest'incongruenza può venire dal lavoro di Colombo (1986) che ha individuato una variabile rilevante nella possibilità di evidenziare l'effetto: la frequenza d'uso delle parole target. L'effetto di una parola prime simile ortograficamente (e fonologicamente²) al target consiste nell'aumentare il tempo di riconoscimento per le parole ad alta frequenza e diminuire, invece, quello per le parole a bassa frequenza. E' possibile dunque che parte dell'incongruenza tra i risultati ottenuti dai diversi autori sia attribuibile al confondersi della variabile frequenza con la variabile somiglianza ortografica (o fonologica). Colombo interpreta in maniera originale gli effetti di priming ortografico che descrive in termini di competizione tra prime e target sulla base del modello di McClelland e Rumelhart (1981): i nodi che rappresentano le parole, man mano che ricevono attivazione dai livelli più bassi, inibiscono i nodi corrispondenti alle parole simili ortograficamente e/o fonologicamente. Maggiore è la somiglianza tra prime e target, maggiore sarà l'effetto di inibizione del primo sul secondo e dunque maggiore sarà il tempo necessario affinché lo stimolo target accumuli sufficiente attivazione per superare l'inibizione prodotta dal prime. Rimane tuttavia problematico spiegare perché le parole ad alta frequenza, che hanno una soglia di attivazione più bassa e che quindi dovrebbero subire un effetto di inibizione meno consistente, siano in realtà maggiormente penalizzate dagli effetti di similarità ortografica.

Negli studi di Colombo (1985, 1986), come in tutti quelli descritti fino a questo punto, lo stimolo prime era esposto per tempi tali che il soggetto era in grado di identificarlo. Questa procedura, come già accennato in precedenza, presenta due ordini di problemi. Da un lato non permette di studiare l'effetto di variabili che agiscono precocemente nel processo di riconoscimento poiché con il dilatarsi dell'intervallo tra stimolo prime e stimolo target decresce la possibilità di interferenza dell'uno sull'altro. Dall'altro lato, gli eventuali effetti di facilitazione o di inibizione possono essere attribuiti

all'influenza di strategie messe in atto dal soggetto una volta conscio della relazione sussistente tra prime e target.

Negli studi in cui lo stimolo prime viene mascherato ed esposto per tempi molto brevi, in modo che non possa essere identificato, il quadro dei risultati cambia drasticamente e gli effetti di somiglianza ortografica ottenuti sono robusti e consistenti. Evett e Humphreys (1981) hanno utilizzato un paradigma sperimentale che consisteva nella presentazione di quattro stimoli in rapida sequenza. Il primo e l'ultimo erano stimoli di mascheramento costituiti da figure della stessa dimensione degli stimoli formate da segmenti di lettere orientati casualmente. Il secondo ed il terzo stimolo erano due stringhe di lettere, il prime ed il target, presentati rispettivamente in carattere minuscolo e maiuscolo. La durata dei quattro stimoli veniva calcolata per ogni soggetto in modo che la probabilità di identificare correttamente il target non fosse superiore al 40%. In queste condizioni sperimentali i soggetti non erano consci della presenza di due stimoli, ma riportavano di avere visto una sola sequenza di lettere. I risultati dimostrano che la probabilità di riportare correttamente lo stimolo target è maggiore quando condivide alcune lettere con lo stimolo prime che lo precede (per es. tile-FILE) rispetto ad una condizione in cui prime e target non sono relati (per es. door-FILE). La facilitazione non può essere attribuita ad una semplice sommazione a livello retinico delle parti comuni poiché le due parole erano scritte in grafie differenti. In un lavoro successivo Humphreys, Evett, Quinlan e Besner (1987) hanno dimostrato che la facilitazione tra due parole ortograficamente simili dipende dall'intervallo temporale che le separa. Quando sono presentate una dopo l'altra per tempi molto brevi (di nuovo, il tempo di presentazione veniva calcolato per ogni soggetto, ed in media era di 41 msec) si ottiene l'effetto di priming ortografico. Quando invece il prime è presentato per 200 msec e seguito da un mascheramento che permane sullo schermo per ulteriori 100 msec, non si ottiene più alcuna facilitazione nell'identificare lo stimolo target. Questi autori, inoltre, hanno escluso che l'effetto ottenuto possa essere attribuito esclusivamente alla possibilità che i soggetti, nella condizione di consistenza, riportino alcune delle lettere presenti nel prime (errori di intrusione tra prime e target). Le parole utilizzate differivano solo per una lettera (per es. list-LOST) e in nessun caso i soggetti hanno riportato correttamente la parola prime (list) anziché quella target (LOST). La spiegazione avanzata dagli autori è che l'effetto di priming ortografico sia il risultato della competizione per il riconoscimento percettivo tra stimolo prime e stimolo target. L'interferenza chiaramente diminuirebbe quando l'informazione contenuta nel prime è congruente con quella contenuta nel target. A sostegno di questa interpretazione vi è il fatto che la condizione neutra (in cui il prime è una sequenza di X) e la condizione di somiglianza ortografica non differiscono tra loro, ma in ambedue questi casi la prestazione è migliore di quando prime e target sono inconsistenti (e cioè non condividono nessuna lettera). L'effetto del priming ortografico perciò sembrerebbe essere quello di minimizzare l'interferenza che si ha tra due stimoli diversi.

Risultati contrastanti sono stati ottenuti da Forster e Davis (1984) che hanno utilizzato il paradigma di priming ortografico in un compito di decisione lessicale. La sequenza presentata ai soggetti in questo caso era la seguente: il mascheramento che consisteva in un insieme di segmenti di lettere ri-orientati casualmente, il prime, esposto per 60 msec, e il target che restava visibile al

soggetto fino alla risposta. A differenza degli studi condotti da Humphreys et al., (1987), perciò, lo stimolo target era chiaramente individuabile e soltanto lo stimolo prime veniva mascherato. Per accertarsi della "invisibilità" dello stimolo prime, è stato chiesto ad un gruppo di soggetti di tentare di indovinare se questo fosse uguale o meno allo stimolo target e la prestazione si è rivelata essere solo leggermente superiore al caso. L'effetto di priming ortografico è stato misurato rispetto alla condizione in cui prime e target non sono relati e dunque non condividono nessuna delle lettere (per es. system-NATURE). Si ottiene facilitazione quando lo stimolo prime e lo stimolo target contengono le stesse lettere nella stessa posizione, effetto chiamato priming di ripetizione (nature-NATURE). Quando anche una sola lettera varia non si osserva più nessun vantaggio rispetto alla situazione di controllo, almeno quando si utilizzano parole brevi di quattro o cinque lettere. Con sequenze più lunghe (per es. salior-SAILOR) invece l'effetto riemerge (Forster, Davis, Schoknecht e Carter, 1987).

In tutti questi studi in cui il compito assegnato ai soggetti è una decisione lessicale, le non-parole non sembrano sensibili agli effetti di priming (nemmeno di ripetizione), suggerendo che esso si basi sull'effettiva esistenza di una rappresentazione lessicale. Un'ulteriore conferma a questa ipotesi viene dal fatto che l'effetto di facilitazione per le parole brevi (di 4 lettere) sembra dipendere dal numero di "vicini" ortografici (*neighbours*)³: soltanto le parole che hanno un basso numero di "vicini" ortografici si dimostrano sensibili all'effetto del prime. Sulla base di questo risultato Forster et al., (1987) interpretano anche l'effetto del numero di lettere sopra descritto: maggiore è la lunghezza di una data parola minore è la probabilità che essa abbia un gran numero di parole ortograficamente simili e dunque l'effetto che si ottiene con sequenze come salior-SAILOR può essere attribuito al fatto che la sequenza *salior* attiva univocamente, e dunque ad un maggior livello, la parola *sailor* poiché non vi sono altre parole ad essa simili ortograficamente. Forster e Davis (1984) e Forster (1987) discutono questi risultati riferendosi ad un modello di riconoscimento di parole del tipo *logogen* (Morton 1970) in cui una data sequenza di lettere attiva una serie di entrate lessicali ad essa simili che verrebbero confrontate con la rappresentazione dello stimolo da riconoscere secondo un ordine che deriva dalla loro frequenza: prima le entrate corrispondenti alle parole ad alta frequenza poi via via quelle a frequenza più bassa. All'interno di questo modello gli autori interpretano l'effetto del priming ortografico come un caso speciale del priming di ripetizione (*best match hypothesis*). Anche nel caso di coppie di parole simili ma non identiche lo stimolo prime attiva l'entrata corrispondente alla parola target e ne facilita la successiva identificazione. Tale circostanza si può verificare soltanto quando lo stimolo prime è considerato un'istanza dello stimolo target. Nel caso di due stimoli identici, (priming di ripetizione), lo stimolo prime X attiva l'entrata ad esso corrispondente facilitando dunque il successivo riconoscimento dello stimolo target X. Se si considerava ora il caso in cui due delle lettere dello stimolo prime vengano invertite (per es. vegetable-VEGETABLE), in questo caso lo stimolo prime X non trova nessuna entrata che gli corrisponde esattamente, il criterio per il riconoscimento verrà abbassato e l'entrata con un più alto livello di somiglianza, corrispondente al target Y, verrà attivata. In questo modo si spiega perché l'effetto di priming dipenda dal numero di "vicini" ortografici: nel caso di parole con molti "vicini" ortografici nessuno dei candidati potrà raggiungere un livello di attivazione tale per cui il sistema lo consideri un'istanza del target.

Da questa veloce rassegna sugli effetti di priming ortografico emergono alcune problematiche che si cercherà di affrontare separatamente nei paragrafi che seguono. In un primo paragrafo si tratterà della relazione tra priming ortografico e priming fonologico, un tema già introdotto nei lavori di Mayer et al., (1974) e Hillinger, (1980). Gli effetti di priming derivano effettivamente dal fatto che prime e target condividono parte delle lettere che li compongono o, piuttosto, la facilitazione è conseguente al fatto che le due sequenze sono pronunciate in maniera analoga?

Un altro problema riguarda la natura stessa dell'effetto. Si tratta cioè di un effetto di facilitazione, come suggerito dall'interpretazione di Forster e Davis (1984) e Forster et. al. (1987) o di inibizione-competizione tra i due stimoli come suggerito da Humphreys et al. (1987) e da Colombo (1985, 1986)? Una tale domanda pone il problema della scelta della condizione di controllo sulla base della quale misurare gli eventuali effetti di facilitazione e di inibizione e verrà discussa in un paragrafo successivo.

Infine nel terzo paragrafo si tratterà delle condizioni di esposizione degli stimoli e di come la procedura utilizzata possa condizionare il fenomeno del priming ortografico. Alla base di tali considerazioni vi è la supposizione che, a seconda delle condizioni sperimentali, l'effetto di priming possa essere attribuito a tipi diversi di rappresentazioni (o codici visivi) e che dunque anche le variabili in gioco differiscano da condizione a condizione.

Priming ortografico e priming fonologico

Evet e Humphreys (1981) hanno manipolato la somiglianza ortografica e fonologica tra stimolo prime e stimolo target all'interno di un paradigma sperimentale in cui ambedue gli stimoli venivano mascherati ed il compito assegnato ai soggetti era di identificazione percettiva. Il confronto critico avveniva tra coppie di parole che avevano in comune un certo numero di lettere e che avevano una pronuncia simile (per es. file /fail/ - TILE /tail/) oppure dissimile (per es. couch /kautʃ/ - TOUCH /tʌtʃ/). I risultati sembrano suggerire che non vi sia alcun effetto di priming fonologico in aggiunta alla facilitazione ottenuta sulla base della somiglianza ortografica. Successivamente però Humphreys Evett e Taylor (1982), hanno ottenuto un chiaro effetto di facilitazione quando prime e target sono omofoni (es. maid /meid/ - MADE /meid/) rispetto alla condizione di controllo in cui i due stimoli sono simili solo dal punto di vista della forma ortografica (maze /meiz/ - MADE /meid/). Un tale risultato sembra dunque suggerire che il riconoscimento visivo di una parola implichi l'attivazione automatica della sua forma fonologica. Tuttavia il fatto che tale effetto non si ottenga quando lo stimolo prime è una non-parola (non c'è differenza tra le coppie brane-BRAIN /brein/ vs brant-BRAIN), ha condotto gli autori ad ipotizzare che l'attivazione fonologica sia in realtà un effetto post-lessicale (Humphreys e Evett, 1985).

Tale conclusione sembra però in contrasto con gli studi successivi di Perfetti, Bell e Delaney (1988), Perfetti and Bell (1991) e di Ferrand e Grainger (1992, 1994). Perfetti Bell e Delaney (1988) hanno utilizzato un paradigma sperimentale in cui la parola da riconoscere, scritta in maiuscolo veniva mascherata da una non-parola, scritta in minuscolo, simile alla parola precedente solo

ortograficamente o anche fonologicamente (post-mascheramento). La logica sottostante (vedi Naish, 1980) è la seguente: maggiore è la somiglianza tra stimolo target e mascheramento, minore sarà l'interferenza del secondo sul primo. I risultati mostrano che in aggiunta al miglioramento che si ottiene quando target e maschera hanno alcune lettere in comune, vi è un aumento della prestazione nel caso di somiglianza fonologica. Così, per esempio, la parola target HEAR /hi / è riconosciuta più facilmente quando lo stimolo di mascheramento ad essa sovrapposto è "heer" (omofono) rispetto a quando è "heor" (non-omofono), anche se il numero di lettere condivise è lo stesso. Secondo gli autori la facilitazione deriva da un'attivazione automatica e rapida delle "unità fonologiche", connesse con le "unità ortografiche", capaci di attivare a loro volta tutte quelle parole che contengono la stessa sequenza di fonemi. Perfetti e Bell (1991) hanno ottenuto l'effetto di priming fonologico di una non-parola su una parola anche utilizzando un paradigma di pre-mascheramento simile a quello di Humphreys et al. (1982) ed hanno dimostrato che l'incongruenza tra il loro risultato e quello di Humphreys et al. (1982) dipende dal tempo concesso per l'elaborazione dello stimolo prime. Con tempi di esposizione brevi (nell'ordine dei 35 msec) la somiglianza fonologica non ha effetto sulla identificazione percettiva delle parole target. Quando invece lo stimolo prime è presentato più a lungo si ottiene un effetto di facilitazione. Ferrand e Grainger (1992, 1994) hanno esteso questo risultato utilizzando un compito di decisione lessicale e hanno manipolato in maniera indipendente la somiglianza ortografica e fonologica tra prime e target. In tutti gli studi precedenti, infatti, la condizione di similarità ortografica implicava - gioco forza - anche una similarità di pronuncia. Come evidenziato da Ferrand e Grainger (1994), i due stimoli *pien* /pje/ - *PIED* /pje/ (il primo è una non-parola e il secondo è una parola della lingua francese) considerate simili dal punto di vista ortografico, ma meno simili dal punto di vista fonologico rispetto alla coppia *piez* /pje/-*PIED* /pje/, condividono comunque dei fonemi. Non si può dunque sapere se l'effetto di priming ottenuto dipende da una facilitazione a livello dei grafemi, dei fonemi, o di ambedue. Quest'ambiguità risulta problematica dal punto di vista teorico poiché recentemente alcuni autori hanno ipotizzato che il processo di riconoscimento delle parole sia interamente mediato dall'informazione fonologica (Lukatela e Turvey, 1991; Van Orden, 1987) e che dunque non vi sia alcuna relazione diretta tra l'informazione ortografica e il livello di rappresentazione della parola. Secondo queste teorie, dunque, la facilitazione ottenuta nella condizione di somiglianza ortografica dipende sempre e soltanto dalla condivisione di alcune unità fonologiche. Per risolvere la questione Ferrand e Grainger (1994) hanno manipolato la somiglianza ortografica tra due stimoli omofoni e la somiglianza fonologica tra due stimoli che dal punto di vista ortografico condividono lo stesso numero di lettere. Pertanto, in una prima condizione si è confrontato il tempo di risposta ottenuto con le coppie *mert* - *MERE* e *mair* - *MERE*, per le quali la pronuncia è analoga (/mɛr/) ed invece varia il grado di sovrapposizione ortografica. In una seconda condizione si sono confrontate le coppie *mert* - *MERE* e *merq* - *MERE* in cui prime e target condividono lo stesso numero di lettere ma differiscono per la pronuncia. Per evidenziare il decorso temporale dell'attivazione dell'informazione ortografica e fonologica gli autori hanno inoltre manipolato il tempo di esposizione dello stimolo prime (che variava da 14 a 57 msec). Come si può vedere dalla Figura 1, si ottiene facilitazione ortografica quando il tempo di esposizione è basso; tale

effetto tende a scomparire all'aumentare del tempo di esposizione. Al contrario gli effetti di priming fonologico seguono il percorso inverso e il massimo di facilitazione si ottiene quando il prime è esposto per 57 msec.

 Inserire Figura 1

Ferrand e Grainger (1994) interpretano tali risultati sulla base di un modello di riconoscimento di parole in cui l'attivazione parte dalle unità ortografiche e si diffonde dapprima verso le parole che contengono gli stessi grafemi. Le unità fonologiche verranno contattate solo in un secondo momento e dunque le parole simili dal punto di vista della pronuncia saranno attivate solo successivamente alle parole simili dal punto di vista ortografico. Quando lo stimolo prime è esposto per soli 14 msec le unità fonologiche non saranno sufficientemente attivate per poter interferire con l'elaborazione dello stimolo target e solo con l'aumentare di tale tempo si potrà osservare una facilitazione sulla base della somiglianza fonologica. Il fatto che l'effetto di priming ortografico - robusto a 29 msec - diminuisca con un'esposizione di 43 e 57 msec, è spiegato dagli autori sulla base del fenomeno dell'inibizione lessicale (vedi anche Colombo, 1985). Tanto più una data unità lessicale riceve eccitazione tanto più inibirà le parole ad essa simili e dunque l'inibizione del prime sul target può controbilanciare gli effetti facilitatori provenienti dall'attivazione dei livelli inferiori.

Da questa breve discussione emerge dunque che la relazione tra prime e target è in realtà funzione di due fonti diversificate: la somiglianza tra grafemi e la somiglianza tra fonemi. Sulla base degli effetti di priming ottenuti nei lavori descritti in questo paragrafo si può concludere che nel processo di riconoscimento di una parola le corrispondenti rappresentazioni ortografica e fonologica vengono automaticamente attivate - la prima più velocemente della seconda. Le unità del lessico mentale ricevono eccitazione da ambedue i tipi di rappresentazione che dunque collaborano nella identificazione dell'unità target. Una tale conclusione è contraria a quelle teorie che postulano la sola mediazione dell'informazione fonologica nel riconoscimento visivo delle parole (Lukatela e Turvey, 1991; Van Orden, 1987), secondo le quali - poiché il linguaggio è originariamente appreso oralmente e si impara solo successivamente a leggere - l'accesso al significato di una parola avverrebbe obbligatoriamente ed esclusivamente sulla base della sua pronuncia. Inoltre l'insieme dei risultati descritti nel presente paragrafo sembrano confermare il fatto che il processo di analisi linguistica implica l'attivazione di unità distinte (grafemi e fonemi) e dunque sono in contrasto con quelle teorie che postulano l'analisi della forma globale nel riconoscimento delle parole (vedi Johnson, 1977).

Effetti lessicali e pre lessicali di facilitazione o inibizione. Il problema della condizione di controllo

La gran parte dei modelli di riconoscimento delle parole assume che l'elaborazione di uno stimolo linguistico implichi due passaggi distinti: il primo traduce un insieme di caratteristiche visive in una rappresentazione composta da unità linguistiche distinte (grafemi e fonemi); questa viene, nel secondo passaggio, tradotta in una rappresentazione lessicale. Si può dunque pensare che la presenza di uno stimolo prime ortograficamente simile al target influenzi la prima fase - e quindi il

processo di codifica dello stimolo visivo - o la seconda fase - e quindi il processo di attivazione delle unità lessicali - o ambedue queste fasi.

Il fatto che il riconoscimento delle non-parole generalmente non risulti influenzato dalla somiglianza ortografica con lo stimolo prime che le precede è stato considerato prova del fatto che gli effetti di facilitazione ortografica non potessero avvenire ad uno stadio precoce dell'elaborazione visiva (Forster e Davis, 1984; Forster, Davis, Schoknecht e Carter 1987). Infatti se l'effetto del prime fosse quello di facilitare il passaggio dal processo di estrazione delle caratteristiche a quello di identificazione dei grafemi, esso dovrebbe ripercuotersi anche sulle non-parole. Una possibile critica a tale argomentazione è che in realtà essa non tenga conto di possibili effetti del compito sperimentale. Quando vengono usate non-parole, infatti, viene adottato il compito di decisione lessicale (l'identificazione percettiva non prevede la presenza di non-parole). In tale situazione la risposta "No" può venire emessa sulla base di un criterio temporale tale per cui se, trascorso un certo intervallo, nessuna delle unità lessicali è sufficientemente attivata il sistema classifica lo stimolo presentatogli come una non-parola. In questo caso, ovviamente, gli eventuali effetti di facilitazione nell'elaborazione del target verrebbero automaticamente annullati, poiché, indipendentemente dalla velocità con cui la non-parola viene elaborata, l'emissione della risposta dipenderebbe dal raggiungimento di un dato criterio temporale. Oltre a questo argomento teorico, anche alcuni dati empirici sembrano rendere difficile trarre delle conclusioni definitive sulla base dei risultati ottenuti con le non-parole. Infatti, in alcuni studi (Serenio, 1991) si è ottenuto un effetto di priming anche per le non-parole.

Una maggiore chiarezza all'interno di questa problematica sembra provenire da quegli studi che dimostrano come alcune variabili di tipo lessicale influenzino gli effetti di priming ortografico. Questi, dunque, non sarebbero esplicabili soltanto sulla base di una facilitazione pre-lessicale a livello dei grafemi. Una prima variabile manipolata è la relazione morfologica tra prime e target (Bradley, 1991; Forster et al., 1987): uno stimolo prime facilita il riconoscimento di uno stimolo target che ha una forma ortografica simile e un analogo significato. Forster et al., (1987), per esempio, non hanno riscontrato alcuna differenza nell'effetto di priming di ripetizione (es. keep-KEEP) e quello morfologico (es. kept-KEEP). Una seconda variabile, più estensivamente manipolata, che sembra produrre delle limitazioni importanti sull'effetto di priming ortografico, è il numero di "vicini" ortografici della parola target. Maggiore sarà tale numero maggiore sarà l'inibizione che la parola target riceve dalle unità simili (Segui e Grainger, 1990). La numerosità dei "vicini" ortografici ha l'effetto di controbilanciare la tendenza di due stimoli ortograficamente simili ad attivarsi reciprocamente. Dagli studi sul priming ortografico descritti nel paragrafo precedente (Perfetti e Bell, 1991 e Ferrand e Grainger, 1992) emerge che la presenza di facilitazione tra due stimoli simili o di inibizione reciproca dipende dal tempo concesso per l'elaborazione dello stimolo prime. Soltanto quando esso è esposto brevemente si ottiene un effetto di facilitazione ortografica. Se ora si fanno convergere i risultati ottenuti manipolando la "vicinanza" ortografica e il tempo di esposizione del prime si può dedurre che l'effetto di similarità ortografica tra prime e target consta di due componenti: da un lato il prime facilita il riconoscimento del target pre-attivando determinate sequenze di grafemi

(o fonemi) che i due stimoli hanno in comune; dall'altro l'elaborazione dello stimolo prime suscita un'inibizione a livello lessicale di tutte le unità ad esso simili e dunque anche dello stimolo target. Come già anticipato, Ferrand e Grainger (1994) interpretano questi effetti all'interno di un modello di Attivazione Interattiva in cui le connessioni tra un livello e l'altro (caratteristiche visive, grafemi, fonemi e parole) sono positive ma quelle all'interno del livello lessicale sono di natura inibitoria e l'ampiezza di tale inibizione varia in funzione dalla loro "vicinanza" ortografica.

Finora si è parlato di effetto di facilitazione e di effetto di inibizione senza tenere in considerazione l'effettiva condizione di controllo utilizzata per misurare tali effetti. In generale sono state utilizzate due condizioni di controllo: una in cui il target non è preceduto da niente (condizione "senza" prime) ed una in cui il target è preceduto da uno stimolo "neutro". Il tempo di risposta che si ottiene nella condizione di controllo viene considerato il livello zero. Se nella condizione sperimentale i TR sono più veloci si parlerà di facilitazione, altrimenti di inibizione. Tuttavia una tale conclusione va presa con estrema cautela anche perché è impossibile stabilire quale sia in realtà uno stimolo neutro al di fuori di un determinato modello interpretativo (Jonides e Mack, 1984). La condizione di controllo "senza" prime, (lo schermo vuoto), presenta l'inconveniente che l'eventuale differenza rilevata tra tale condizione e quella sperimentale potrebbe essere dovuta semplicemente al fatto che la seconda richiede una determinata analisi, indipendentemente dal suo oggetto. Per ovviare a ciò appare dunque sensato predisporre una situazione neutra in cui lo stimolo prime effettivamente esiste ma contiene informazioni assolutamente insignificanti per il compito in questione (per esempio una sequenza di asterischi, o di qualche altro simbolo che non sia una lettera). Anche questa soluzione tuttavia è ben lungi dall'essere quella ottimale. Infatti in questo caso lo stimolo prime è una non-parola e la sua elaborazione potrebbe indurre un *bias* per questo tipo di risposta. Un'altra possibilità ancora è quella di utilizzare parole diverse, che non hanno nessuna relazione con lo stimolo prime. In questo caso, però, risulta impossibile definire con precisione la natura dell'effetto. Poniamo, per esempio, che la parola target CARTA scritta in maiuscolo venga riconosciuta più in fretta quando preceduta dallo stimolo prime "carta" in minuscolo rispetto alla situazione neutra in cui lo stimolo prime è "vento". L'interpretazione del risultato resta duplice: da un lato è possibile pensare che vi sia un effetto di facilitazione nel caso di carta-CARTA, dall'altro si può ipotizzare un effetto di inibizione per vento-CARTA. Un recente lavoro di Jacobs, Grainger e Ferrand (1995) sembra suggerire una nuova metodologia in grado di ovviare a tale problema. Essa prevede la possibilità di misurare l'effetto di priming all'interno di ciascuna condizione di priming rispetto a se stessa attraverso l'incremento graduale dell'intensità dello stimolo prime. Il livello "zero" è quello in cui l'intensità del prime è talmente bassa da non produrre alcun effetto sullo stimolo target. In seguito l'intensità del prime viene gradualmente aumentata e se il tempo di risposta diminuisce rispetto alla condizione "zero" si può concludere che l'aumentata energia dello stimolo prime produce una facilitazione nell'identificazione del target. D'altro canto, se i TR aumentano con l'aumentare dell'intensità, si può concludere che l'effetto del prime è di interferenza. In questo modo un dato effetto di priming verrà definito sia sulla base del confronto con un livello neutro all'interno di una data condizione, sia sulla base del confronto con condizioni diverse di priming. Chiaramente, affinché questo paradigma possa

essere considerato valido, si deve ottenere un livello "zero" equivalente per tutte le condizioni di priming manipolate. Jacobs et al., (1995) hanno sperimentato questa tecnica con un compito di decisione lessicale ed hanno confrontato 4 condizioni di priming utilizzando parole di 5 lettere della lingua francese: a) condizione di identità fisica (YEUX-YEUX); b) condizione di identità a livello del nome (yeux-YEUX) c) condizione di non-relazione in cui il prime è una parola ad alta frequenza che non condivide nessuna delle lettere con il target (pris-YEUX); d) condizione di non-relazione in cui il prime è una non-parola pronunciabile che non contiene lettere in comune con il target (boin-YEUX). Lo stimolo prime, in ognuna delle condizioni, è stato mostrato a 4 livelli di intensità luminosa diversi. I risultati mostrano che nelle condizioni a) e b), in cui prime e target sono rispettivamente identici o uguali a livello del nome, i tempi di risposta diminuiscono in funzione dell'intensità del prime. Le condizioni c) e d), d'altro canto, producono un graduale aumento dei tempi di risposta, più marcato quando lo stimolo prime è una non-parola (d) rispetto a quando è una parola (c). Il fatto che l'effetto di facilitazione ottenuto sia identico nella condizione di identità fisica e di identità a livello del nome, sembrerebbe suggerire che il compito di decisione lessicale sia eseguito sulla base di un'informazione astratta - sia questa riferita al livello di unità corrispondenti ai grafemi (Humphreys, Evett e Quinlan, 1990) o al livello lessicale (Forster e Davis, 1984) o al livello della decisione (Grainger e Jacobs, 1993). Il fatto, invece, che l'aumento dell'intensità del prime produca un aumento dei TR nelle condizioni di non-relazione (c e d) sembra suggerire che in questi due casi l'effetto del prime non possa essere attribuito ad una semplice assenza di pre-attivazione ma ad una reale inibizione. L'aumentata attivazione di unità incongruenti - conseguente all'aumento dell'intensità dello stimolo prime - produce una attiva interferenza nel riconoscimento dello stimolo target attraverso le connessioni inibitorie presenti all'interno di ciascun livello di elaborazione. Inoltre il fatto che si ottenga un maggior rallentamento nei TR per rispondere alle parole quando il prime è una non-parola rispetto a quando il prime è una parola e si ottenga invece l'inverso nel caso delle non-parole (maggiore inibizione quando precedute da una parola che da una non-parola), sembra suggerire che vi sia un effetto del tipo di risposta: quando prime e target richiedono la stessa risposta l'inibizione è minore rispetto a quando i due stimoli richiedono risposte diverse.

Come si può vedere la possibilità di un duplice confronto degli effetti di priming, sia all'interno di una stessa condizione che tra condizioni diverse, permette una interpretazione molto più chiara e utile per stabilire tanto la natura dell'effetto quanto il livello di elaborazione coinvolto.

Effetti di mascheramento e il fenomeno della fusione.

Negli studi riportati finora prime e target differivano a livello di forma visiva. Di solito il prime era scritto in minuscolo e il target in maiuscolo. Tale soluzione sembra garantire che qualsiasi sia l'effetto osservato, esso deriva dalla somiglianza a livello del nome (descrizione astratta dei grafemi) e non da una somiglianza puramente fisica. A conferma di questo Humphreys, Besner e Quinlan (1988) hanno mostrato che la somiglianza visiva tra i due stimoli - misurata nei termini di percentuale di contorni in comune o di proporzione di caratteristiche visive in comune - non produce variazioni nell'ampiezza dell'effetto di priming. Inoltre anche il fatto che una sequenza di X non abbia

lo stesso effetto interferente di una parola diversa dal target sembra supportare l'idea che gli effetti ottenuti dipendano realmente da una competizione a livello della descrizione ortografica: una sequenza di X, che non può essere propriamente descritta a livello dei grafemi, non è un concorrente efficace e produce dunque un'inibizione meno forte. Come sottolineato da Forster (1993), tuttavia, la misura del contorno condiviso anche se indicativa della relazione visiva tra prime e target, non esclude un'importante possibilità: che l'effetto del prime non sia altro che un sotto-prodotto degli effetti di mascheramento e che non abbia nulla a che vedere con i processi di riconoscimento delle parole. E' possibile infatti che, quando prime e target differiscono tra loro, la leggibilità della parola target dipenda da un'interferenza ai livelli precoci dell'analisi visiva. Va esaminata dunque la possibilità che la relazione tra prime e target nella condizione di inconsistenza interferisca con la quantità e/o qualità delle informazioni visive estraibili dalla parola target. Davis e Forster (1994) avanzano l'ipotesi che in realtà le informazioni estratte relativamente alla forma visiva del prime siano integrate con quelle del target. In altre parole, l'effetto del prime si situerebbe non a livello di descrizione ortografica, né a livello lessicale, ma a livello visivo. Secondo questa interpretazione la disponibilità dello stimolo target dipenderebbe dalla facilità con cui le varie lettere che lo compongono possono essere discriminate dallo sfondo costituito dalle lettere del prime. Chiaramente per spiegare gli effetti di priming ortografico è necessario ipotizzare che la versione minuscola e maiuscola di una stessa lettera possano interferire a livello visivo in maniera meno distruttiva di quanto succeda con le versioni maiuscola e minuscola di due lettere diverse. Quest'ipotesi, per quanto radicale, ad una riflessione più accurata risulta non del tutto azzardata. Come si può vedere dalla Figura 2 tratta da Forster (1993), le parole nella colonna di sinistra - in cui si sono sovrapposte la versione in maiuscolo e in minuscolo dello stesso stimolo - sono più leggibili di quelle della colonna di destra - in cui le parole in maiuscolo ed in minuscolo sovrapposte sono diverse.

—————
 Inserire Figura 2
 —————

Per verificare l'ipotesi dell'interferenza visiva Forster e Davis (1994) hanno selezionato alcuni stimoli prime (non parole) in grado di oscurare in maniera più o meno efficace lo stimolo target. Hanno ottenuto così degli effetti di pseudo-priming dimostrando, per esempio, che la parola target HATE è meglio identificata quando lo stimolo che la precede è "bnff" piuttosto che "xikk" anche se nessuno dei due stimoli in realtà è sovrapponibile a livello ortografico. Questo effetto di fusione rilevato con il compito di identificazione percettiva, non si ottiene con la decisione lessicale. Un'indagine più approfondita ha dimostrato che tale differenza non dipende dalle diverse richieste dei due compiti ma dalla durata dell'esposizione dello stimolo target (Davis e Forster, 1994; Esp. 3 e 4). Un'importante differenza tra i due paradigmi è infatti che mentre nel compito di identificazione percettiva lo stimolo target è esposto per un tempo molto limitato (40 msec), nella decisione lessicale lo stimolo target rimane sullo schermo per 500 msec. Quando questo tempo viene ridotto a 40 msec, si ottengono gli stessi effetti di fusione anche nel compito di decisione lessicale. Forster (1993) ha inoltre

mostrato che gli effetti della fusione sono presenti anche nel caso delle non-parole. Tale risultato potrebbe far pensare che, come ipotizzato precedentemente, la fusione avvenga a livello precoce dell'analisi visiva e che quindi essa possa essere facilmente evitata variando le condizioni di presentazione degli stimoli e riducendo al minimo la possibilità di contaminazione reciproca. Un metodo potrebbe essere quello di inserire tra prime e target uno stimolo di mascheramento in modo da eliminare completamente gli effetti dell'immagine iconica del prime. Un altro modo per evitare la fusione potrebbe essere quello di presentare i due stimoli in due posizioni retiniche diverse in modo che le loro lettere non si sovrappongano. Forster (1993) ha però dimostrato che nessuna di queste due tecniche è in grado di eliminare l'effetto della fusione che rimane assolutamente invariato tanto per le parole quanto per le non-parole sia utilizzando una maschera, sia variando la posizione del prime rispetto al target. Questo risultato dunque sembrerebbe escludere la possibilità che il fenomeno della fusione avvenga a livello retinico o spazio-topico e suggerire invece che esso coinvolga livelli astratti dell'analisi visiva in cui le coordinate utilizzate per specificare la posizione sono centrate-sull'oggetto.

L'insieme di questi risultati suggerisce di trattare con cautela i risultati che si ottengono con il compito di identificazione percettiva (o meglio, con qualunque compito in cui lo stimolo target venga presentato per tempi molto brevi). Non è chiaro, infatti, a che livello abbiano origine gli effetti di priming, ma il fatto che l'effetto di fusione coinvolga anche le non-parole sembra suggerire che i processi coinvolti siano di natura unicamente sub-lessicale. Tale conclusione è particolarmente importante per chiarire le incongruenze riportate in letteratura sull'effetto del numero dei "vicini" ortografici. Infatti, mentre secondo Forster et. al (1987), l'effetto di facilitazione sembra dipendere in modo cruciale dal numero di vicini ortografici (solo le parole con un basso numero di vicini sono sensibili al priming ortografico), Evett e Humphreys (1981) ottengono effetti di facilitazione nell'identificazione percettiva di parole brevi con un alto numero di vicini ortografici. Questa differenza può dipendere dal fatto che mentre nel primo lavoro, in cui il compito è una decisione lessicale, l'effetto di priming descritto è di natura lessicale, nel secondo lavoro, in cui il compito è di identificazione percettiva, l'effetto ha origini a livelli precoci e coinvolge quei meccanismi di analisi visiva che conducono alla computazione della descrizione ortografica di una data sequenza di lettere.

Conclusioni

Il presente articolo non contiene che una parte limitata degli studi fin'ora condotti utilizzando il paradigma del priming ortografico. In particolare si è cercato di selezionare quei lavori il cui scopo generale fosse di studiare le caratteristiche della rappresentazione coinvolta nell'accesso al lessico mentale, e dunque di una rappresentazione che contenga informazioni astratte rispetto alla forma fisica degli stimoli. Dai risultati esaminati è emerso che a tale livello sono specificate sia le caratteristiche ortografiche che quelle fonologiche di un dato stimolo ma che tali informazioni sono disponibili in momenti diversi del processo di riconoscimento. Gli studi di Perfetti e Bell (1991) e quelli di Ferrand e Grainger (1992, 1994) indicano che viene computata prima la forma ortografica - viene cioè selezionata una data sequenza di grafemi che attiva a sua volta tutte le parole che contengono gli stessi grafemi (e/o parte di essi) - e poi quella fonologica - e i fonemi attivati diffondono

l'attivazione verso quelle parole del lessico mentale che li contengono (tutti o in parte). Questi studi hanno un'implicazione importante per l'architettura dei modelli sul riconoscimento di parole: essi sembrerebbero indicare che sia il livello dei grafemi (il livello cioè che specifica la sequenza di lettere), sia il livello dei fonemi (il livello cioè che specifica la sequenza di suoni) devono essere connessi con il lessico mentale (il livello cioè in cui sono rappresentate le parole conosciute), l'uno indipendentemente dall'altro.

Un'altra conclusione importante che si può trarre dai lavori descritti nel presente articolo riguarda la distinzione tra il livello lessicale e il livello pre-lessicale nell'elaborazione di uno stimolo. Manipolando variabili di tipo visivo e di tipo linguistico è teoricamente possibile evidenziare il livello in cui si situa l'effetto di facilitazione e/o inibizione indotto dallo stimolo prime. Per giungere a delle conclusioni definitive, però, è necessario utilizzare un doppio controllo nella stima degli effetti: da un lato comparare le varie condizioni di priming e dall'altro comparare gli effetti all'interno di una data condizione variando l'efficacia del prime (Jacobs et al. 1995). Per il momento, benché molti studi abbiano cercato di stabilire le condizioni precise entro le quali è possibile ottenere un effetto di priming a livello lessicale o a livello pre-lessicale, non si possono ancora trarre conclusioni precise. Si potrebbe plausibilmente considerare cruciale il fatto che l'effetto coinvolga anche le non-parole e in tal caso concludere che la facilitazione (o inibizione) debba avvenire indipendentemente dal livello lessicale. Nel caso delle non-parole infatti non ci dovrebbe essere influenza di questo livello su quelli inferiori poiché nessuna unità (o entrata) lessicale viene attivata. Jacobs et al. (1995) e Peressotti e Nazir (in preparazione) hanno ottenuto un effetto di facilitazione per le non-parole soltanto quando prime e target sono fisicamente identici. Sereno (1991) invece ottiene effetti di facilitazione anche tra prime e target presentati in grafie diverse (vedi anche Peressotti e Grainger, 1995). Vista quest'incongruenza e visti anche gli studi di Forster (1993) che dimostrano che gli effetti di fusione visiva non dipendono da livelli precoci dell'analisi visiva, sembra per ora impossibile stabilire quale sia l'origine dell'effetto di priming pre-lessicale. Teoricamente è possibile ipotizzare che esso possa avere inizio a livello dei processi di estrazione delle caratteristiche visive, o a livello della specificazione delle forme visive delle lettere o, ancora, al livello in cui viene computata la loro identità astratta. Allo stesso modo, per ciò che riguarda la specifica della posizione spaziale dello stimolo, è possibile pensare che il priming pre-lessicale abbia origine ad un livello in cui le coordinate spaziali sono retino-centriche, centrate-sullo-stimolo (o sull'osservatore), o centrate-sull'oggetto (vedi Caramazza e Hillis, 1990, Peressotti, Job, Rumiati e Nicoletti, 1995).

Un altro modo per poter separare gli effetti di natura lessicale dagli effetti derivanti unicamente dalla sovrapposizione tra grafemi, consiste nel variare il numero di lettere che formano lo stimolo prime e lo stimolo target. Per esempio, dato lo stimolo prime "zio", esso attiva i grafemi <z>, <i>, e <o>, che a loro volta attiveranno tutte le parole di 3 lettere che cominciano per "z" e finiscono per "o" con una intensità che dipende dal numero degli altri grafemi in comune (e quindi dal grado di sovrapposizione totale). Se ora lo stimolo target è ZAINO esso potrà soltanto usufruire della pre-attivazione di 3 dei suoi 5 grafemi, per i quali è rispettata la relazione tra lettere interne e lettere esterne (vedi Humphreys et al., 1990), ma non ci sarà alcuna influenza del livello lessicale, se non un

feed-back delle parole attivate dalla precedente presentazione di "zio" verso i grafemi componenti. L'effetto del prime, dunque, non può essere situato che a livello dei grafemi o a livelli inferiori. Questa soluzione, per quanto attraente, dipende dall'assunzione fondamentale che l'attivazione a livello lessicale avvenga sempre sulla base del numero di lettere che compongono lo stimolo linguistico.

Per risolvere tutte le questioni sollevate o comunque sollevabili sono necessarie ulteriori ricerche. Al di là delle problematiche, però, si può concludere che la tecnica di priming ortografico si è dimostrata molto produttiva nell'indagine dei codici visivi coinvolti nel riconoscimento delle parole. Essa infatti permette, attraverso il mascheramento, di prevenire possibili strategie coscienti messe in atto dai soggetti. Inoltre variando le proprietà fisiche e/o più o meno "astratte" del prime e del target e il tipo di compito assegnato (decisione lessicale, identificazione percettiva, denominazione), è possibile identificare la natura del codice visivo coinvolto; infine variando la quantità di informazione estraibile dallo stimolo prime - manipolando ad esempio la sua intensità o il tempo di esposizione - è possibile esaminare la dinamica nell'attivazione dei diversi livelli di rappresentazione.

BIBLIOGRAFIA

- Bradley, D.C. (1991). *Masked priming studies of episodic and lexical representation*. Lavoro presentato al 32nd Annual Meeting of the Psychonomic Society, San Francisco.
- Bradley, D.C., Savage, G.R., e Yelland, G.W. (1983). *Form-priming or not?* Lavoro presentato alla Fourth Language and Speech Conference, Monash University, Melbourne, Australia.
- Caramazza, A., e Hillis, A.E. (1990). Levels of representation, coordinate frames, and unilateral neglect. *Cognitive Neuropsychology*, 7, 391-445.
- Colombo, L. (1985). Word recognition and priming with physically similar words. In G. Hoppenbrouwer, P. Seuren, e A. Weijters (Eds.) *Meaning and the Lexicon* (pagg. 115-123). Dordrecht, Holland: Foris.
- Colombo, L. (1986). Activation and inhibition with orthographically similar words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 226-234.
- Davis, C. e Forster, K.I. (1994). Masked orthographic priming: The effect of prime-target legibility. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A, 673-697.
- Evett, L.J., e Humphreys, G.W. (1981). The use of abstract graphemic information in lexical access. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 33A, 325-350.
- Ferrand, L., e Grainger, J. (1992). Phonology and orthography in visual word recognition: Evidence from masked non-word priming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 353-372.
- Ferrand, L., e Grainger, J. (1994). Effects of orthography are independent of phonology in masked form priming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A, 365-382.
- Forster, K.I. (1987). Form-priming with masked primes: The best match hypothesis. In M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII: The psychology of reading* (pagg. 127-146). Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Forster, K.I. (1993). Form-priming and temporal integration in word recognition. In G.T.M. Altmann e R.C. Shillcock (Eds.), *Cognitive models of speech processing. The Sperlonga Meeting, II*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Forster, K.I., e Davis, C.W. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 680-698.
- Forster, K.I., Davis, C., Schoknecht, C., e Carter, R. (1987). Masked priming with graphemically related forms: Repetition or partial activation? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39A, 211-251.
- Grainger, J., E Jacobs, A.M. (1993). Masked partial-word priming in visual word recognition: effects of positional letter frequency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19, 951-964.
- Hillinger, M.L. (1980). Priming effects with phonemically similar words: The encoding-bias hypothesis reconsidered. *Memory & Cognition*, 8, 115-123.

- Humphreys, G.W., Besner, e Quinlan, P.T. (1988). Event perception and the word repetition effect. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117, 51-67.
- Humphreys, G.W., Evett, L.J. (1985). Are there independent lexical and nonlexical routes in word processing? An evaluation of the dual route theory of reading. *The Behavioral and Brain Sciences*, 8, 689-740.
- Humphreys, G.W., Evett, L.J., Quinlan, P.T. (1990). Orthographic processing in visual word identification. *Cognitive Psychology*, 22, 517-560.
- Humphreys, G.W., Evett, L.J., Quinlan, P.T., e Besner, D. (1987). Orthographic priming: Qualitative differences between priming from identified and unidentified primes. In M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII: The psychology of reading* (pagg. 105-125). Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Humphreys, G.W., Evett, L.J., e Taylor, D.E. (1982). Automatic phonological priming in visual word recognition. *Memory & Cognition*, 10, 128-152.
- Jacobs, A.M., e Grainger, J. (1992). Testing a semi-stochastic variant of the interactive activation model in different word recognition experiments. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 1174-1188.
- Jacobs, A.M., Grainger, J., e Ferrand, L. (in corso di stampa). The Incremental priming technique: A method for determining within-condition priming effects. *Perception and Psychophysics*.
- Johnson, N.F. (1977). A pattern-unit model of word identification. In D. LaBerge e S.J. Samuels (Eds.), *Basic processing in reading: Perception and comprehension* (pagg. 91-126). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Jonides, J. e Mack, R. (1984). On the cost and benefit of cost and benefit. *Psychological Bulletin*, 96, 29-44.
- Lukatela, G., e Turvey, M.T. (1991). Phonological access of the lexicon: Evidence from associative priming with pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 951-966.
- Martin, R.C., e Jensen, C.R. (1988). Phonological priming in the lexical decision task: A failure to replicate. *Memory and Cognition*, 16, 505-521.
- McClelland, J.L., e Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- Meyer, D.M., Schvaneveldt, R.W., e Ruddy, M.G. (1974). Functions of graphemic and phonemic codes in visual word recognition. *Memory & Cognition*, 2, 309-321.
- Morton, J. (1970). A functional model of memory. In D.A. Norman (Ed.), *Models of human memory*. New York: Academic Press.
- Naish, P. (1980). The effects of graphemic and phonemic similarity between targets and masks in a backward visual masking paradigm. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32A, 57-68.

- Paap, K., Newsome, S.L., McDonald, J.E., e Schvaneveldt, R.W. (1982). An activation-verification model for letter and word recognition: The word superiority effect. *Psychological Review*, 89, 573-594.
- Peressotti, F., e Grainger, J. (1995). Letter position coding in random consonant arrays. *Perception and Psychophysics*, 57, 875-890.
- Peressotti, F., Job, R., Rumiati, R., e Nicoletti, R. (in corso di stampa) Levels of representation in visual word recognition, *Visual Cognition*.
- Perfetti, C.A., Bell, L.C. (1991). Phonemic activation during the first 40 ms of word identification: Evidence from backward masking and priming. *Journal of Memory and Language*, 30, 473-485.
- Perfetti, C.A., Bell, L.C., e Delaney, S.M. (1988). Automatic (pre-lexical) phonetic activation in silent reading: Evidence from backward masking. *Journal of Memory and Language*, 27, 59-70.
- Sereno, J.A. (1991). Graphemic, associative and syntactic priming effects at a brief stimulus onset asynchrony in lexical decision and naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 459-477.
- Segui, J., e Grainger, J. (1990). Priming word recognition with orthographic neighbors: Effects of relative prime-target frequency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 65-76.
- Van Orden, G.C. (1987). A ROWS is a ROSE: Spelling, sound, and reading. *Memory and Cognition*, 15, 181-198.

NOTA DELL'AUTORE

Questo articolo è stato scritto durante un soggiorno post-dottorale presso il CREPCO, Université de Provence - Aix-en-Provence, Francia, reso possibile da una borsa di studio offerta dalla Fondation Fyssen (Parigi) per svolgere un lavoro di ricerca in collaborazione con il dott. Jonathan Grainger.

NOTE

1. Per tutto il seguito dell'articolo la parola in minuscolo indicherà lo stimolo prime e la parola in maiuscolo indicherà lo stimolo target. Tra barre verticali è specificata la pronuncia.
2. Gli esperimenti di Colombo (1986) sono stati condotti utilizzando come stimoli parole della lingua italiana, lingua caratterizzata dalla regolarità nella corrispondenza tra grafemi e fonemi. Non è perciò possibile distinguere tra la somiglianza ortografica e quella fonologica.
3. Si considerano "vicini" ortografici di una parola tutte le parole di quella lingua che condividono un alto numero di lettere. Operativamente, il numero di "vicini" si ottiene conteggiando il numero di parole che si ottengono sostituendo in una data parola una sola delle sue lettere per volta.

LEGENDA DELLE FIGURE

FIGURA 1. Ampiezza degli effetti del priming ortografico e fonologico in funzione dell'esposizione del prime (Tratto da Ferrand e Grainger, 1994, Esp1).

FIGURA 2. Risultato della sovrapposizione delle versioni maiuscolo e minuscolo di una stessa parola nella colonna di sinistra, e di due parole diverse nella colonna di destra. (Tratto da Forster, 1993).