

VARIABILI SEMANTICO-LESSICALI RELATIVE A TUTTI GLI ELEMENTI DI UNA CATEGORIA SEMANTICA: INDAGINE SU SOGGETTI NORMALI ITALIANI PER LA CATEGORIA «FRUTTA»

CARLO REVERBERI, ERMINIO CAPITANI
E MARCELLA LAIACONA

*SISSA-Trieste, Università di Milano e Fondazione S. Maugeri,
Centro Medico di Veruno (Novara)*

Riassunto. Per lo studio di alcuni compiti linguistici, come la produzione libera di parole di una certa categoria («fluenza semantica»), è necessario disporre di indici quantitativi (come la frequenza, la familiarità, ecc.) per tutti gli elementi della categoria in questione, in quanto non è possibile prevedere quali di essi saranno prodotti dal soggetto sperimentale. La stima preliminare di questi indici su soggetti normali è difficile nel caso di categorie semantiche molto ampie, o in cui siano frequentemente introdotti nuovi esemplari. Per questi motivi, la nostra scelta è caduta sulla categoria «frutta» per la quale presentiamo in questo lavoro i valori di alcune variabili semantico-lessicali raccolti su soggetti normali. La «frutta» è sembrata utile non solo perché ha un numero contenuto di esemplari, ma anche perché essa si articola in sottocategorie, e ciò è vantaggioso per alcuni modelli di applicazione clinica. L'inventario dei membri della categoria è stato fatto mediante un compito preliminare di fluenza semantica, che ha fornito nell'insieme dei soggetti esaminati un elenco di 84 frutti. Un diverso campione di soggetti ha stimato familiarità, prototipicità ed età di acquisizione di ciascuno degli 84 frutti, e la prossimità semantica tra ciascuna delle coppie formate dai 32 frutti più frequentemente prodotti. Sulla matrice di prossimità è stata eseguita una *cluster analysis* che ha messo in luce in quali sottogruppi la categoria «frutta» possa essere empiricamente suddivisa. Accanto ad una presentazione dei modelli principali del compito di fluenza semantica, si discutono ed esemplificano su due soggetti normali alcune possibili applicazioni cliniche destinate a soggetti cerebrolesi.

INTRODUZIONE

Lo studio dei disturbi semantico-lessicali ha registrato recentemente un notevole sviluppo, promosso anche dall'osservazione di soggetti affetti da disturbi preferenziali o addirittura selettivi per alcune categorie semantiche (per una revisione dei casi clinici e degli aspetti teorici si rimanda a Caramazza, 1998; Gainotti, 2000; Humphreys e Forde, 2001; Capitani, Laiacona, Mahon e Caramazza, 2003). Questi pazienti sono studiati mediante batterie che includono diverse prove, tra cui la denominazione di figure, la comprensione verbale per indicazione di una figura tra diverse alternative, questionari per indagare le conoscenze relative ad ogni stimolo. Un altro compito spesso usato consiste nel chiedere al paziente di elencare, in genere in un minuto, tutti gli esemplari che conosce di una certa categoria (per esempio gli animali); ci riferiremo a questa prova con il termine di «fluenza se-

mantica». In ambito clinico, la valutazione della fluenza semantica si è spesso limitata alla quantificazione del numero di parole prodotte nel tempo concesso (vedi per es. Huff, Corkin e Growdon, 1986; Capitani, Laiacona e Barbarotto, 1999). Solo più recentemente sono stati presi in considerazione aspetti più fini del compito, in particolare *a*), quali parole vengano dette nel tempo concesso, e *b*) quale sia l'intervallo che separa due parole successive (Troyer, Moschovitch, Winocur, Leach e Freedman, 1998; Troyer, Moscovitch e Winocur, 1997).

Caratteristiche delle parole prodotte in un compito di fluenza semantica

Questo punto può essere ulteriormente distinto in due aspetti:

- 1) le parole che sono prodotte all'inizio della serie hanno qualche caratteristica che le distingue da quelle prodotte alla fine? e
- 2) le parole che risultano vicine nella serie prodotta hanno qualche tipo di relazione?

Riguardo al primo aspetto, ci possiamo chiedere se le parole pronunciate all'inizio del compito sono più prototipiche e familiari di quelle pronunciate successivamente. La prototipicità di uno stimolo esprime quanto esso sia un «buon esempio» dell'identità generale della categoria: per esempio, all'interno degli uccelli, il passero è un esemplare in qualche modo più «centrale» (e quindi «prototipico») di quanto non lo siano il pinguino o lo struzzo. Il grado di familiarità quantifica quanto ogni stimolo sia presente nella vita quotidiana dei soggetti. La familiarità e la prototipicità fanno parte di un gruppo di variabili, tra cui dobbiamo includere anche la frequenza di una parola nel lessico e la sua età di acquisizione, che risultano influire in modo importante sui compiti di tipo lessicale-semantico (per un'illustrazione vedi Barca, Burani e Arduino, in corso di stampa, e Burani, Barca e Arduino, 2001). Al di là delle specificità della fluenza semantica, sappiamo per esempio che nella denominazione di figure sia la frequenza lessicale che l'età di acquisizione della parola hanno un valore predittivo sulle latenze di denominazione, con un effetto moltiplicativo delle due variabili tale per cui l'effetto della frequenza lessicale risulta più importante nelle parole acquisite tardivamente (Barry, Morrison ed Ellis, 1997). È quindi ragionevole prendere in considerazione queste quattro variabili nei modelli della fluenza semantica.

Riguardo al secondo aspetto, cioè la relazione tra le parole contigue, risulta che i soggetti tendono a rievocare le parole «a grappoli». Per fare un esempio, per la categoria «animali» è probabile che leone, tigre, pantera e leopardo figurino vicini, e così gallina, anatra e oca, in quanto si tratta di unità che hanno tra loro la massima affinità semantica; lo stesso vale nell'ambito dei frutti per un grappolo in cui figuri-

no per esempio more, mirtilli, lamponi o altri frutti di bosco. La suddivisione in grappoli delle parole prodotte è stata usata recentemente a fini clinici da Troyer e collaboratori (Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander e Stuss, 1998; Troyer, Moscovitch, Winocur, Leach e Freedman, 1998). Essi hanno ipotizzato (ma si veda anche Moscovitch, 1994; Wixted e Rohrer 1994) l'influsso di due componenti sulla prestazione in un compito di fluenza semantica: una esecutiva, necessaria per il processo di ricerca strategica e per garantire uno spostamento efficiente fra le diverse sottocategorie, ed una di accesso e uso del magazzino semantico, che sarebbe attiva prevalentemente durante la ricerca di parole all'interno di una sottocategoria (ad esempio produrre tutti gli agrumi). Gli autori hanno proposto di definire operativamente le due componenti rispettivamente con il numero di passaggi fra sottocategorie (*switching*) e con il numero medio di elementi prodotti all'interno di un grappolo (*clustering*). Questo approccio è stato applicato a diverse patologie neurologiche (Troyer *et al.*, 1998a; Troyer *et al.*, 1998b).

La loro metodologia, tuttavia, presenta alcuni problemi, infatti:

a) non sono chiari i criteri che hanno permesso l'individuazione delle sottocategorie rilevanti: il sistema di classificazione proposto è plausibile ma non è l'unico immaginabile né, forse, il più diffuso nella popolazione di riferimento¹;

b) sono trattate nello stesso modo e definite come appartenenti allo stesso grappolo parole che hanno verosimilmente distanze nello spazio semantico piuttosto diverse: si veda ad esempio la coppia struzzo-cobra (sottocategoria «animali africani») e la coppia pantera-puma (sottocategoria «felini»);

c) è possibile che deficit di tipo esecutivo si esprimano con la tendenza ad una ricerca nello spazio semantico poco «organizzata» e non con una incapacità ad abbandonare una sottocategoria o ad indivi-

¹ Troyer e collaboratori (1997) non illustrano nei particolari la procedura seguita per l'individuazione delle sottoclassi della categoria da loro prescelta, gli animali. Si limitano a menzionare che la tassonomia è derivata dai pattern reali delle parole generate, e non da uno schema a priori. Qualsiasi essa sia, la strategia adottata porta comunque a prendere in considerazione 22 sottocategorie suddivise per «ambiente di vita» (Africa, Australia, Artico, fattoria, Nord America, acqua), «utilizzo da parte dell'uomo» (animali da trasporto, animali da pelliccia, animali da compagnia), «categorie zoologiche» (uccelli, bovini, canini, cervidi, felini, pesci, insetti, insettivori, primati, conigli, rettili/anfibi, roditori, mustelidi). Gli autori accennano inoltre al fatto che l'elevato numero di sottocategorie riflette la considerevole variabilità individuale nell'approccio al compito.

Gli autori non propongono alcun modo per dare un «peso» diverso ai sistemi tassonomici elencati, in dipendenza della frequenza del loro uso nella popolazione di riferimento. Questo potrebbe rappresentare un limite particolarmente grave per gli studi su soggetti con lesioni cerebrali, poiché uno dei segni di deficit, in questo caso, potrebbe essere una tendenza ad utilizzare sistemi tassonomici «eccentrici».

duarne una nuova come sembrano ritenere Troyer *et al.*, (da cui deriva la predizione di una diminuzione del numero di passaggi nel caso di patologia frontale). Ad esempio questa disorganizzazione potrebbe esprimersi con l'abbandono precoce dell'esplorazione di una sottocategoria, diminuendo in questo modo la dimensione media dei grappoli, che sarebbe, per Troyer e collaboratori, un indicatore semantico;

d) se il tempo concesso ai soggetti è troppo breve (nella pratica clinica così come negli studi di Troyer e collaboratori il limite è fissato a 60 secondi), il numero di passaggi fra sottoclassi (*switching*) è influenzato anche dalla velocità di produzione di parole appartenenti a uno stesso grappolo: se questa è lenta il numero di passaggi ad altre categorie potrebbe essere ridotto per mancanza di tempo, in assenza di un deficit esecutivo (Mayr, 2002).

Lo studio della prossimità semantica fra le coppie di parole successive può permettere di affrontare il problema di come definire i *cluster*: a tal fine è necessaria la stima su soggetti normali della prossimità semantica fra tutte le possibili coppie di parole.

Andamento dell'intervallo temporale tra due parole successive («inter-tempo») prodotte in un compito di fluenza semantica

Due aspetti, anche qui, possono essere individuati:

1) vi è una generale tendenza all'aumento o alla diminuzione degli intertempi lungo il compito? e

2) vi sono violazioni sistematiche di questa tendenza?

Riguardo al primo punto, gli studi sperimentali hanno da tempo osservato che la produzione di parole è negativamente accelerata: mano a mano che passa il tempo dall'inizio del compito, i soggetti normali tendono a produrre sempre meno parole con il conseguente aumento degli intertempi (Bousfield e Sedgewick, 1944; Gruenewald e Lockhead, 1980). Altrettanto consolidata è anche l'osservazione di violazioni sistematiche della tendenza all'aumento degli intertempi: quando i soggetti si impegnano in una ricerca all'interno di un grappolo, il ritmo di emissione aumenta sensibilmente rispetto a quello delle coppie di parole circostanti il grappolo considerato.

Uno strumento, utilizzato negli esperimenti sui normali per descrivere e giustificare questi fenomeni, è il modello del campionamento casuale con rimpiazzo (*random sampling with replacement*) descritto da Wixted e Rohrer (1994). Esso stabilisce che, in una prova di fluenza semantica, *a)* sia casualmente estratta una parola dall'insieme di tutte quelle appartenenti alla categoria in esame note al soggetto, *b)* che sia verificato se la parola selezionata era già stata in precedenza nominata e *c)* che solo in caso negativo essa sia pronunciata ed infine

d) che la parola selezionata sia reimmessa nell'insieme. Questo modello fornisce effettivamente una spiegazione dell'accelerazione negativa, perché via via che il compito procede, sempre più parole dell'insieme sono campionate inutilmente, essendo già state pronunciate in precedenza. Da solo, tuttavia, esso non prevede l'effetto della familiarità e della prototipicità sulla scelta delle parole prodotte, la tendenza a produrre le parole a grappoli, l'affinità semantica delle parole di uno stesso grappolo e l'aumento nella velocità di emissione quando il soggetto si trova all'interno di un grappolo. Per spiegare il fenomeno della produzione a grappoli, alcuni autori (Wixted e Rohrer, 1994; Hermann e Pearle, 1981) hanno ulteriormente precisato il modello: le parole non verrebbero semplicemente estratte al livello base di categorizzazione (Rosch, 1975) ma la ricerca si posizionerebbe a livello dei sottogruppi della categoria ed una volta individuato un grappolo, allora sarebbe avviato il campionamento delle parole interne ad esso. Anche in quest'ultima versione, il modello non sembra adeguato, poiché ipotizza che i soggetti normali estraggano le parole *casualmente* all'interno di ciascun grappolo e che sempre *casualmente* scelgano quali grappoli esplorare. Per tentare di superare il principio di casualità relativo alla produzione delle parole in un compito di fluency semantica, sarebbe almeno importante considerare la presenza di legami associativi fra le parole, per cui ogni parola evocata al tempo t influisce sulla ricerca della parola successiva.

Come si può vedere dalla breve rassegna dei problemi aperti, nello studio della fluency semantica sembra ancora irrisolto come integrare i modelli dell'ordine/tempo delle parole prodotte ed i modelli della loro reciproca relazione. Un interessante tentativo teoricamente in grado di risolvere il problema è il modello di Millsap e Meredith (1987), che tuttavia ha la caratteristica di lavorare con categorie particolari, artificiali e poco numerose (per esempio i singoli stati degli USA). Il modello di Millsap e Meredith propone che vi sia un legame diretto tra la velocità di produzione e le relazioni semantiche fra le parole appartenenti alla categoria, in modo tale che l'andamento degli intertempi possa essere previsto sulla base di considerazioni sull'organizzazione semantica. Tale modello si basa sulla determinazione preliminare di una o più matrici di transizione tra ogni possibile risposta e la successiva, generate fornendo ad un gruppo di controllo delle istruzioni sul criterio di rievocazione (nell'esempio citato sopra i criteri potevano essere la vicinanza geografica, la superficie, ecc.). Le risposte e gli intertempi di ogni soggetto possono poi venire usati per calcolare una statistica che esprime la probabilità che il soggetto segua una determinata strategia, oppure che tutte le risposte siano equiprobabili. Come si vede, la procedura non calza perfettamente sulle categorie generalmente usate nei compiti di fluency semantica, e, in ogni

caso, essa non ha fino ad oggi avuto, a nostra conoscenza, un seguito in ambito clinico o teorico. Considerando quanto detto, preliminare alla costruzione di un nuovo modello, è la disponibilità, per ogni possibile parola prodotta, di indicatori di frequenza lessicale, prototipicità, familiarità ed età di acquisizione. Per determinare inoltre se le parole vicine nella serie prodotta abbiano affinità semantiche, sono necessari giudizi di prossimità per ogni possibile coppia di parole.

Per quanto riguarda la frequenza lessicale, disponiamo per la lingua italiana di diversi lessici tratti ciascuno da un *corpus* molto ampio di parole, che riguardano la lingua scritta (Bortolini, Tagliavini e Zampolli, 1972, basato su un *corpus* di 500.000 parole; il dizionario dell'Istituto di Linguistica Computazionale CNR, 1989, basato su 1.500.000 parole) e la lingua parlata (De Mauro, Mancini, Vedovelli e Voghera, 1993, basato su 500.000 parole). Questi lessici si basano su un *corpus* molto ampio ma pur sempre limitato, per cui molte delle parole più rare non vi figurano e risultano a frequenza zero. Tuttavia, ogni parola esistente ha la possibilità di essere campionata e quindi il valore di frequenza zero è comunque indicativo sull'effettiva frequenza di quella parola nel lessico. Diversa è la situazione per quanto riguarda familiarità, prototipicità ed età di acquisizione. In questi casi i dati disponibili riguardano dei campioni di stimoli selezionati a priori dagli sperimentatori. Per la lingua italiana sono disponibili giudizi di familiarità ed età di acquisizione su campioni limitati di parole, che non abbracciano una intera categoria semantica (Albanese, Capitani, Barbarotto e Laiacona, 2000, su 80 nomi; Burani e collaboratori, 2001, su 626 nomi; Lotto, Dell'Acqua e Job, 2001, su 266 stimoli, e Nisi, Longoni e Snodgrass, 2000, su 260 nomi). Non siamo infine a conoscenza di dati per quanto riguarda la prossimità semantica tra coppie di stimoli della stessa categoria. Ci troviamo quindi nell'impossibilità di costruire un modello attendibile per i compiti di fluenza.

Lo scopo di questo studio è quello di colmare le lacune sopra evidenziate, fornendo in modo sistematico le caratteristiche di familiarità, prototipicità, età di acquisizione e prossimità semantica per una intera categoria. La categoria prescelta per lo studio è quella dei «frutti». Le ragioni che hanno sostenuto questa decisione sono molteplici: in primo luogo questa categoria ha dimensioni contenute (circa 80 esemplari) e limiti abbastanza definiti (l'unica frontiera in cui è presente una certa osmosi è quella con la verdura), qualità che facilitano il lavoro di individuazione degli stimoli da proporre per i giudizi e che permettono dimensioni della matrice di prossimità accettabili. Inoltre alcuni fenomeni potenzialmente confondenti si sono rivelati, in un nostro studio pilota (Reverberi, 1998), avere nei «frutti» una minore incidenza rispetto a categorie come gli «attrezzi del falegname» o i «mezzi di trasporto»: in particolare è minore la tendenza, durante un

compito di fluenza, a produrre sinonimi (più termini che hanno come riferimento lo stesso oggetto) e parole a diversi livelli di categorizzazione (ad esempio, nel caso dei frutti, una serie del tipo limoni – arance – agrumi – mandarini). Infine, sempre nel nostro studio pilota, i «frutti» hanno dimostrato di possedere una sviluppata articolazione in sottocategorie (agrumi, frutti di bosco, frutta secca, frutti esotici) condivisa intersoggettivamente, e ciò è importante per l'individuazione degli effetti da noi cercati, anche a livello di analisi di gruppo.

Va ricordato, inoltre, che recenti dati clinici hanno indicato la possibilità di una frammentazione della rappresentazione delle conoscenze sulle categorie biologiche in «animali» e «vita vegetale» (Crutch e Warrington, 2003; Hillis e Caramazza, 1991; Samson e Pillon, 2003; Caramazza e Shelton, 1998), e quindi il loro studio dettagliato è oggi particolarmente interessante.

In questo studio presenteremo dati relativi a familiarità, prototipicità, età di acquisizione e prossimità semantica relativi alla categoria dei frutti. Verificheremo inoltre se la matrice di prossimità raccolta è sensibile alla struttura semantica della categoria prescelta per mezzo di una analisi gerarchica dei *cluster*. Infine riporteremo due esempi per mostrare il possibile utilizzo in ambito clinico dei nostri predittori.

MATERIALI E METODI

COMPITI

Fluenza semantica (frutti)

Ai soggetti sperimentali (vedi oltre) è stato richiesto di produrre oralmente il nome di tutti i frutti che venissero loro in mente, in un tempo di 5 minuti. Questo compito aveva lo scopo di ricavare un elenco di unità lessicali su cui calcolare gli indici che saranno descritti più avanti. Si sono considerati distintamente anche i nomi di varietà (per es. uva bianca e uva nera) ma non quelli di gruppi superordinati che si riferiscono a grappoli di unità (p. es. frutti di bosco, frutta secca). Rispetto al problema della sinonimia, si è deciso di assimilare i termini chiaramente sinonimi (per esempio «spagnolette/noccioline/arachidi»). I termini susine/prugne sono state invece considerati separatamente perché possono riferirsi a varietà diverse del frutto. In tutto, considerando l'insieme dei soggetti, sono stati prodotti 84 nomi di frutti diversi.

Giudizio di Familiarità

Ai soggetti sperimentali è stato presentato un elenco scritto contenente in ordine casuale il nome degli 84 frutti, ed è stato chiesto loro di segnare, accanto a ciascuno, un giudizio da 1 a 10 che esprimesse «Quanto è comune il frutto nella sua esperienza o quanto lo vede rappresentato in TV, sui giornali o su altri mezzi di comunicazione».

Giudizio di Prototipicità

Ai soggetti sperimentali è stato presentato un elenco scritto contenente in ordine casuale il nome degli 84 frutti, e, secondo quanto indicato in Rosch (1975), sono state date loro le seguenti istruzioni:

Segnate con un giudizio da 1 a 10, quanto il frutto in esame è un buon esempio della categoria frutti (1 = pessimo esempio o fuori categoria, 10 = ottimo esempio). Si pensi, ad esempio alla categoria «uccelli»: si provi ad immaginare un uccello... si pensi poi ad un pinguino, ad una gallina o ad uno struzzo. Sebbene tutti e tre siano uccelli, essi non sono solitamente considerati dei buoni esempi della categoria: sono più lontani da come comunemente si immagina un uccello rispetto ad altri membri della categoria stessa (ad es. l'aquila o la rondine). La stessa cosa è valida anche per altri tipi di categorie... si pensi ai cani (ad es. pechinese rispetto a pastore tedesco) o ai mezzi di trasporto (automobile rispetto a triciclo). Si noti che questo tipo di giudizi non ha nulla a che fare con quanto una cosa sia familiare o quanto piaccia (si possono adorare i pechinesi ma questo non li rende buoni esempi della categoria cani).

Questo giudizio è stato raccolto solo per gli stimoli di cui i soggetti conoscevano l'identità. Si è deciso di raccogliere delle stime dirette della prototipicità anziché stimarla a partire dalla frequenza con cui ogni esemplare veniva detto in un compito di fluenza semantica, come era stato fatto da Battig e Montague (1969). Il motivo di questa scelta risiede nel fatto che ci proponiamo di usare la prototipicità proprio per costruire un modello del compito di fluenza semantica. Usare un indice derivato dallo stesso compito che siamo interessati a modellare avrebbe introdotto pertanto un elemento di circolarità.

Giudizio sull'età di acquisizione

Ai soggetti sperimentali è stato presentato un elenco scritto in ordine casuale contenente il nome degli 84 frutti, ed è stato chiesto loro di stimare, nel modo più accurato possibile, a quale età, espressa in anni, essi avessero appreso il nome in esame. Questo giudizio è stato raccolto solo per gli stimoli di cui i soggetti conoscevano l'identità.

La domanda precisa era: «Mi indichi, nel modo più accurato possibile, l'età (espressa in anni) in cui lei ha appreso ciascun nome».

Giudizio di prossimità semantica tra coppie di frutti

Sono stati richiesti giudizi di prossimità semantica sulle 496 coppie derivate dalla combinazione a due a due dei 32 frutti più frequentemente prodotti nel compito di fluenza semantica in 5 minuti (vedi sopra). Non abbiamo raccolto giudizi di prossimità sulle coppie derivate da tutti gli 84 frutti prodotti, anche quelli più rari, in quanto il loro numero (3.486) sarebbe stato proibitivo.

Tenendo presente che le parole vicine semanticamente sono anche spesso prodotte una dopo l'altra, sarebbe stato possibile usare la fluenza semantica stessa per stimare i valori di prossimità semantica tra le diverse coppie di frutti (la forza dell'associazione sarebbe espressa, in questo caso, come il numero di volte in cui ad un particolare frutto ne segue un altro): ciò avrebbe inoltre consentito di avere una misura della similarità per tutti i frutti prodotti e non solo per i 32 più frequenti. Tuttavia, ci è sembrato più opportuno usare un compito metalinguistico, come il giudizio di prossimità, sia per evitare che la fluenza, oggetto di studio, sia indagata sfruttando variabili derivate al suo interno, introducendo in questo modo un elemento di circolarità, sia a causa delle distorsioni insite nel sistema di estrazione dell'indicatore di prossimità dalla fluenza. È necessario ricordare, infatti, che in una fluenza i soggetti tendono spontaneamente ad evitare ripetizioni: questo elemento produce un vincolo alla ricerca di nuove parole, la cui successione non potrà più essere determinata *esclusivamente* da variabili semantiche. Ad esempio il frutto «ciliegia» tende ad essere pronunciato precocemente, viceversa per mirtilli: se decidessimo di estrarre la prossimità semantica dalla fluenza, potremmo ottenere una stima viziata, che sottostima il valore reale (stimato di 6.50).

A ciascuno dei soggetti sperimentali è stato proposto un elenco scritto, contenente 100 coppie di nomi di frutti, ed è stato chiesto di rispondere con un punteggio da 1 a 10 alla domanda: «quanto sono vicini i due frutti?» (ad 1 corrisponde la minima vicinanza, a 10 la massima). Veniva specificato che per «vicini» non si doveva intendere la prossimità di un singolo aspetto come la forma, il colore, il sapore o la modalità d'uso, ma una valutazione globale che considerasse tutti gli aspetti che si ritenessero rilevanti per il giudizio, specificando che «ad esempio la coppia *arancia – mandarino* potrebbe ricevere 10, mentre *ananas – nocciola* potrebbe ricevere 1». La prossimità di ogni coppia è stata considerata una relazione indipendente da quale dei due frutti venisse presentato prima (si assume che la prossimità della coppia *arancia – mandarino* sia

uguale alla prossimità della coppia *mandarino – arancia*), ed ogni coppia è stata presentata in un solo ordine. Conseguentemente la matrice di prossimità da noi calcolata è a priori di tipo simmetrico. Si è costruito uno schema di rotazione in modo che tutte le coppie fossero valutate da un numero sufficiente di soggetti, anche se ogni soggetto doveva valutarne solo 100. Per ulteriori particolari vedi oltre nella sezione «soggetti». Il nostro esperimento implica che per le coppie formate da stimoli molto rari non sia stato raccolto un giudizio di prossimità semantica. Poiché il riscontro di tali coppie dovrebbe essere molto infrequente, specie lavorando con pazienti ed in genere con un limite di tempo di 1' o 2', pensiamo che la loro prossimità semantica possa eventualmente essere stimata ex novo quando se ne presenti la necessità.

SOGGETTI

Poiché questo studio si è svolto in più fasi, i soggetti che vi hanno partecipato non sono coincidenti per le tutte le misure raccolte. Specifichiamo di seguito i soggetti usati per la raccolta dei vari indici.

Fluenza semantica (frutti)

30 soggetti normali, 15 femmine e 15 maschi, stratificati per età e sesso hanno eseguito il compito di produzione libera di parole per 5 minuti. La loro età media era di 50.4 anni ($ds = 19.6$, intervallo 20-82 anni) e la loro scolarità media era di 13.2 anni ($ds = 5.0$, intervallo 3-20 anni). I soggetti hanno prodotto, in tutto, 84 diversi nomi di frutti.

Giudizio di familiarità

Si sono considerati 78 soggetti normali, diversi da quelli reclutati per la prova precedente. La loro età media era 33.1 anni ($ds = 10.7$, intervallo 17-62 anni); i maschi erano 42 e le femmine 36, la scolarità media era 15.7 anni ($ds = 3.2$, intervallo 5-24 anni). Non sapendo a priori se, dato il numero degli stimoli, il grado di collaborazione sarebbe stato sufficiente per tutta la prova, i 78 soggetti sono stati divisi in 2 gruppi di 39 soggetti ciascuno, equivalenti per quanto riguarda le variabili anagrafiche. A ciascuno di essi è stato richiesto di fornire il giudizio di familiarità su 42 degli 84 frutti individuati nella prima prova. La divisione degli stimoli in due metà è stata fatta con campionamento casuale. Nella stessa seduta è stata raccolto anche il giudizio di prossimità (vedi oltre).

Giudizio di prototipicità e di età di acquisizione

Alla luce del comportamento osservato nel giudizio di familiarità e prossimità, si è deciso che poteva essere compatibile con una buona collaborazione anche la somministrazione dell'intera lista di 84 frutti per la raccolta di giudizi di prototipicità e di età di acquisizione. Si è deciso pertanto di chiedere a tutti i soggetti che avevano fornito il giudizio di familiarità e di prossimità di dare questi nuovi giudizi per l'intera lista. Si può infatti osservare che nell'occasione precedente ogni soggetto doveva esprimere 42 giudizi di familiarità e 100 di prossimità, per un totale di 142; nella seconda occasione i giudizi richiesti erano 168 (84 per prototipicità ed 84 per età di acquisizione). Poiché questa prova si è svolta circa 2 mesi dopo le precedenti, alcuni soggetti della primitiva serie di 78 non furono più disponibili e ne sono stati quindi reclutati dei nuovi, raggiungendo un totale di 90 soggetti. La loro età media era di 34.2 anni (ds = 10.9 intervallo 16-62 anni), i maschi erano 49 e le femmine 41; la loro scolarità media era di 14.9 anni (sd = 3.0 intervallo 5-20 anni).

Giudizio di prossimità semantica tra coppie di frutti

Utilizzando gli stessi 78 soggetti considerati per lo studio della familiarità, è stato raccolto il giudizio sulla prossimità tra coppie di frutti tratte dall'elenco di 84 frutti considerati sopra. Dato che il numero di coppie risultanti dalla combinazione di 84 frutti, cioè 3.486, era eccessivo, la raccolta dei giudizi è stata effettuata considerando solo le 32 unità lessicali prodotte più frequentemente, dalla cui combinazione risultano 496 coppie. Per mantenere una collaborazione sufficiente ad avere informazioni attendibili, è stata eseguita una suddivisione del materiale e dei soggetti, strutturata in modo che ogni soggetto desse il giudizio su 100 coppie, e che ogni coppia fosse giudicata da un minimo di 15 ad un massimo di 20 soggetti.

METODI STATISTICI

Analisi gerarchica dei cluster

Abbiamo sottoposto i valori della matrice di prossimità ad una analisi gerarchica dei *cluster* con le procedure contenute nel programma SPSS 11. L'analisi è stata condotta con il metodo *between-groups linkage*, per cui nel processo di costruzione del dendrogramma la similarità tra un *cluster* e due *cluster* fusi tra loro è calcolata come me-

dia delle somiglianze del primo con ciascuno degli altri due *cluster* nella loro forma originaria; pertanto, questo metodo rimpiazza due *cluster* che si fondono con la loro media, non ponderandola per la dimensione del *cluster* (Sokal and Sneath, 1963).

Influenza degli indici raccolti sull'ordine di emissione delle parole

Abbiamo applicato le analisi illustrate di seguito a due soggetti selezionati in base numero di parole prodotte nella fluenza semantica di cinque minuti: entrambi ne hanno prodotte un numero simile alla media del gruppo di 30 soggetti (sia per il soggetto 1 che per il soggetto 2, $n = 32$; media del gruppo = 31,81).

a) Studio di prototipicità, familiarità, età di acquisizione. Abbiamo valutato se ciascun indice sia un buon predittore dell'ordine di produzione delle parole in una fluenza semantica. Allo scopo ciascuna variabile è stata inserita in un modello di regressione lineare come variabile indipendente, mentre la variabile indipendente era il rango della parola prodotta.

b) Studio dell'effetto della prossimità semantica sulla sequenza delle parole prodotte. Essendo questa una variabile definita su una coppia di parole, essa non influenza direttamente la posizione assoluta di una singola parola in una serie, ma può determinare quale parola debba seguire un'altra. In questo caso dunque il tipo di analisi applicata per gli altri indicatori non è adeguata. L'ipotesi nulla appropriata è che la prossimità semantica non eserciti alcuna influenza sull'ordine di produzione. Essa prevede che la prossimità media (PM) tra coppie di parole successive prodotte non sia significativamente diversa dalla PM di una lista contenente le stesse parole permutate in ordine casuale. Per verificare la probabilità dell'ipotesi nulla abbiamo generato cento permutazioni casuali delle serie di parole prodotte da ciascuno dei due soggetti. Poiché tra le parole prodotte da un soggetto poteva rientrarne qualcuna estranea ai 32 nomi più frequentemente prodotti dai controlli (vedi Appendice 2), le permutazioni sono state generate in modo che in ciascuna di esse figurasse lo stesso numero di coppie dotate di prossimità effettivamente stimata (Appendice 2). Per ciascuna delle permutazioni casuali relative ad un soggetto è stata quindi calcolata la PM, cioè la media del valore di prossimità semantica tra tutte le coppie di parole successive che figurano in Appendice 2. I valori di PM sono stati ordinati in modo crescente, e si è verificato in corrispondenza di quale centile si collocasse il valore effettivamente osservato per quel soggetto. Questa procedura corrisponde a valutare quante siano le probabilità di osservare per caso un valore di PM maggiore o uguale a quello del soggetto in esame, e consiste quindi in

una verifica dell'ipotesi nulla con un test di randomizzazione (Edgington, 1995).

RISULTATI

L'Appendice 1 presenta i valori di familiarità, prototipicità ed età di acquisizione per tutte le 84 unità lessicali appartenenti alla categoria «frutta» considerate in questo studio. Poiché il campione è di misura relativamente limitata, si è deciso di non riportare valori distinti per maschi e femmine, preferendo una stima più attendibile ad una distinzione per sesso. La correlazione fra le tre variabili è riportata in tabella 1.

TAB. 1. *Correlazioni tra familiarità, prototipicità ed età di acquisizione*

	Prototipicità	Età di Acquisizione
Familiarità	0.772	-0.817
Prototipicità		-0.654

Anche se i diversi valori di correlazione potrebbero in parte dipendere da una diversa attendibilità dei singoli indici, si può sottolineare l'alta correlazione tra familiarità ed età di acquisizione: ciò pone il problema della reale distinzione tra le due variabili, quando si utilizzino misure di età di acquisizione stimate da soggetti adulti. La stessa considerazione vale, anche se in misura lievemente minore, per la relazione tra familiarità e prototipicità.

L'Appendice 2 dà i valori delle matrici di prossimità tra tutte le coppie costituite dai 32 frutti più frequenti.

Analisi gerarchica dei cluster

I risultati sono riportati graficamente in figura 1.

Sulla base di questa figura possiamo verificare se il concetto intuitivo di «cluster di frutti simili» risulti o meno suffragato dai dati empirici raccolti nel nostro studio. Se consideriamo come *cluster* un insieme di almeno 3 frutti il cui raggruppamento avvenga ad un consistente livello di similarità interna (per es. un valore di 4, 5 sulla scala della figura 1), troviamo certamente un risultato che non si discosta dalle aspettative. È possibile individuare, infatti, cinque *cluster*: in ordine decrescente di similarità interna riconosciamo agrumi (arance, manda-

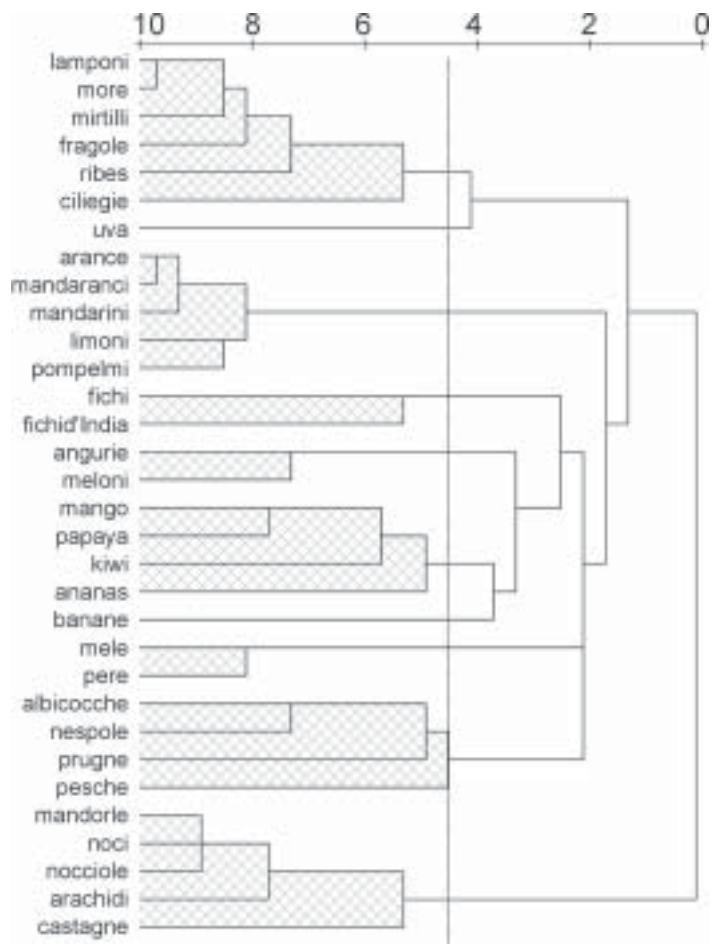


FIG. 1.

ranci, mandarini, limoni, pompelmi), frutti di bosco (lamponi, more, mirtili, fragole, ribes, ciliegie), frutta secca (mandorle, noci, nocciole, arachidi, castagne), frutta esotica (mango, papaia, kiwi, ananas) e «frutta da giardino» (albicocche, nespole, prugne e pesche). Degli otto frutti non inclusi nei *cluster*, sei formano coppie ad elevata prossimità (fichi e fichi d'India; anguria e meloni; mele e pere); solo due (banane ed uva) non allacciano relazioni sufficientemente forti con alcun altro frutto. Nel dendrogramma, inoltre, risulta una strutturazione anche ad altri livelli: sia all'interno dei *cluster* (ad esempio nella frutta secca noci, nocciole, e arachidi sono distinte dalle castagne o,

entro gli agrumi, arance, mandarini, e mandaranci sono distinti da limoni e pompelmi) sia ad un livello superiore a quello dei *cluster* (ad esempio la frutta secca, è distinta da tutti gli altri frutti). Infine si può notare che la tassonomia naturale non coincide del tutto con la struttura categoriale individuata statisticamente. Infatti, nella costruzione dei *cluster* appaiono rilevanti anche altre dimensioni, come ad esempio nel caso della struttura della sottocategoria degli agrumi (i frutti gialli sono distinti dai frutti arancioni), dell'associazione fra frutti esotici e melone/anguria (frutti dell'estate) o della collocazione all'interno dei frutti di bosco delle ciliegie (forma, dimensioni, sapore).

Analisi esemplificative su due soggetti normali

a) Nel caso del soggetto 1, nell'analisi della regressione nessuno dei tre indicatori esaminati (prototipicità, familiarità ed età di acquisizione) ha dimostrato un effetto statisticamente significativo. Per il soggetto 2 solo la prototipicità ($R^2 = .26$, $t = 3.22$, $p = .003$) si è rivelata essere un buon predittore dell'ordine delle parole prodotte, mentre l'età di acquisizione e la familiarità non hanno dimostrato alcun potere predittivo ($R^2 = .017$, n.s. e $R^2 = .041$, n.s., rispettivamente).

b) Il soggetto 1 ha prodotto 32 frutti 24 dei quali facevano parte della lista originaria dei 32 più frequenti. Per 20 (64%) delle 31 coppie che si formano disponiamo della prossimità semantica. Abbiamo quindi eseguito delle permutazioni casuali delle parole prodotte, in modo da ottenere cento permutazioni in cui figurassero 20 coppie con prossimità nota, ne abbiamo calcolato la PM e le abbiamo ordinate in modo crescente. La PM della lista reale (6.01) risulta più alta di tutte le cento generate casualmente (media delle PM = 3.89, $ds = 0.37$).

Il soggetto 2 ha prodotto 32 frutti, 31 coppie di cui 23 (74%) con prossimità nota. Anche in questo caso la PM della lista reale (6.28) era più alta (media delle PM = 3.48; $ds = 0.33$) di tutte le cento permutazioni generate.

In entrambi i casi, dunque, l'ipotesi nulla di assenza di un effetto della prossimità semantica sull'ordine di produzione delle parole può essere scartata.

DISCUSSIONE

In questo lavoro forniamo i dati di familiarità, prototipicità ed età di acquisizione per un'intera categoria semantica, nonché una misura di prossimità semantica tra le coppie formate dai 32 stimoli più fre-

quenti della stessa categoria. Commenteremo anzitutto alcuni aspetti empirici dei nostri risultati, per passare quindi ad una discussione dei possibili usi dei dati derivati da questo studio, anche in riferimento ad altre proposte metodologiche già presenti in letteratura.

L'età di acquisizione, stimata dai nostri soggetti sperimentali, è risultata altamente correlata con la familiarità (-0.817), e ciò pone il problema se queste due variabili misurino effettivamente due entità nettamente distinte a livello psicologico. L'età di acquisizione stimata da soggetti adulti ha mostrato una discreta correlazione con quella misurata direttamente nei bambini (0.759) come è riportato da Morrison, Chappell e Ellis (1997), ma l'ordine di grandezza di questa correlazione non è diverso, anzi è lievemente inferiore, alla correlazione che lega età di acquisizione stimata e familiarità. Una correlazione analogamente alta tra familiarità ed età di acquisizione stimata (-0.80) è stata trovata da Burani *et al.* (2001) su 626 parole italiane. I dati di Morrison *et al.* (1997) su 297 parole inglesi indicano a questo proposito un valore più basso della correlazione con l'età di acquisizione stimata (-0.573) e nello stesso studio la correlazione tra familiarità ed età di acquisizione reale era -0.432 .

Il significato della relazione tra familiarità ed età di acquisizione non è univoco. Da un lato si può supporre che l'età di acquisizione autentica rifletta la presenza di un certo oggetto nella realtà che circonda i bambini, e che questa stessa presenza influenzi a sua volta il giudizio di familiarità che successivamente danno gli adulti. D'altro canto, non si può escludere che la *stima* dell'età di acquisizione richiesta ad un adulto venga solo in parte eseguita attraverso un ricordo preciso delle circostanze in cui è stato appreso un certo nome, e risenta invece in modo determinante anche della familiarità attuale dello stimolo nella vita dei soggetti (per una discussione vedi Ellis e Morrison, 1998). Nella presente ricerca non è stato possibile raccogliere un'età di acquisizione diretta per la categoria in esame, e quindi non siamo in grado di disambiguare queste due ipotesi. In ogni caso, data la forte correlazione tra queste variabili, sembra prudente non dare al loro effetto un'interpretazione troppo stringente. Ciò vale anche quando esse siano usate come predittori dell'ordine dei nomi prodotti in un compito di fluenza semantica. Analoghe considerazioni possono valere per quanto riguarda la correlazione tra familiarità e prototipicità. Il nostro studio fornisce la percentuale dei soggetti che, all'interno di un campione, conoscono l'identità di ciascuno dei frutti sottoposti al giudizio di età di acquisizione e prototipicità; questo indice (la percentuale di identificazione), a sua volta, può essere visto come una misura alternativa della familiarità di ogni stimolo per la popolazione, e la sua correlazione con la familiarità giudicata direttamente è risultata molto alta (0.802); questo valore può essere un crite-

rio di selezione per estrarre dall'elenco esaustivo dei nostri 84 frutti quelli che siano conosciuti almeno da una percentuale nota della popolazione.

L'analisi gerarchica dei *cluster* ha illustrato come la prossimità semantica fra coppie di parole sia un indicatore sensibile alla struttura categoriale: sono state individuate cinque sottocategorie con più di due elementi. È emersa, inoltre, un'articolazione sia all'interno dei *cluster* che ad un livello gerarchico superiore.

Appare improbabile che la struttura del nostro dendrogramma derivi solo da una tassonomia botanica intuitiva; sembra piuttosto che, per giudicare la prossimità, siano invece utilizzati anche altri criteri, come ad esempio, la stagionalità o le caratteristiche superficiali. I nostri dati suggeriscono quindi cautela nell'utilizzare esclusivamente una classificazione intuitiva per modellare lo spazio semantico di una categoria biologica. La considerazione anche di altre dimensioni, però, se avanzata senza un metodo che permetta di stimarne la rilevanza nella popolazione potrebbe portare a giudicare simili fra loro concetti che sono di solito ritenuti lontani nello spazio semantico, almeno secondo i criteri tassonomici più comunemente utilizzati nella popolazione (ad esempio il metodo di individuazione delle sottocategorie di Troyer e collaboratori, 1997 li conduce a definire appartenenti allo stesso *cluster*, dunque simili, coppie di animali come camaleonte-leone in quanto animali africani, pollo-cavallo in quanto animali della fattoria, rana-aragosta in quanto vivono in ambiente acquatico, cane-pappagallo in quanto possono essere animali domestici). La matrice di prossimità da noi calcolata può costituire un utile strumento per ovviare a questi opposti problemi, difficoltà che emergono con chiarezza quando, ad esempio, ci si pone l'obiettivo di individuare i grappoli in un compito di fluenza semantica. Ribadiamo infine come, alla luce delle precedenti considerazioni, si riveli particolarmente importante la scelta della categoria da utilizzare per la fluenza: essa dovrebbe possedere una struttura interna il più possibile condivisa intersoggettivamente.

Un altro vantaggio di una matrice di prossimità per l'analisi di compiti semantici è quello di contenere informazioni di qualità migliore: essa non si limita ad offrire giudizi dicotomici di appartenenza o meno ad una certa sottocategoria ma assegna a ciascuna coppia un valore di prossimità su una scala continua. Ciò permette un'esplorazione più analitica degli effetti semantici in vari compiti, fra cui la fluenza, differenziando sia le distanze all'interno di una sottocategoria (si confronti per esempio arancia-mandarino = 9.47 con mandarino-pompelemo = 7.77) sia quelle fra coppie di elementi che non appartengono alla stessa sottocategoria (limoni-castagne = 1.2 rispetto a mandaranci-albicocche = 5.125). Con questi dati a disposizione diventa possibile costruire modelli più fini della fluenza per interpretare la genesi dei

valori di variabili quantitative come l'intervallo di produzione fra parole contigue o la probabilità di emissione di una certa unità semantica date le precedenti.

Infine, la valutazione della prossimità media tra le coppie di risposte successive raccoglie un dato globale sulla prestazione e ciò è importante per i pazienti per cui la fluenza semantica si riduce a pochi elementi. Questo indice potrebbe rivelarsi sensibile sia a patologie che colpiscono la memoria semantica (per es. pazienti con lesioni temporali, dementi) sia ai deficit di ricerca strategica all'interno del magazzino semantico (p. es. pazienti con lesioni frontali).

Le analisi svolte sui due soggetti normali illustrano un possibile utilizzo dei nostri predittori. Il forte effetto della prossimità semantica in entrambi i soggetti suggerisce la centralità di questo fattore nel determinare l'ordine di produzione delle parole all'interno di una categoria. Gli effetti di prototipicità e familiarità si sono dimostrati più deboli e meno visibili: la loro influenza sull'ordine di produzione dovrà essere meglio valutata a livello di gruppo dove forse se ne potrà rilevare la presenza². In ogni caso, l'effetto della prossimità semantica sull'ordine di produzione è sicuramente prevalente rispetto a quello di prototipicità.

Ritornando ai quesiti anticipati nell'Introduzione, possiamo ora riassumere quali indagini empiriche da eseguire su soggetti sani e affetti da patologie cognitive possano giovare dei dati di questo studio. Per verificare ipotesi sperimentali sui soggetti normali, sembra consigliabile allungare il tempo di produzione generalmente usato (1 minuto) a 3 o addirittura a 5 minuti. È ora possibile verificare, almeno a livello di gruppo, se l'ordine dei nomi prodotti sia prevedibile in base alla familiarità, alla prototipicità o all'età di acquisizione dei singoli nomi, fatta salva per ora la validità dell'età di acquisizione stimata, e verificare ipotesi più fini, come per esempio se l'influenza di alcune di queste variabili cambi a seconda dell'età, della scolarità e del sesso dei soggetti. Era già possibile, usando i dati a disposizione in letteratura, valutare l'impatto della frequenza lessicale, ma per molti dei nomi di frutti i dizionari di frequenza comunemente usati riportano frequenza zero e ciò rende l'indagine meno sensibile: per esempio, nel dizionario di frequenza della lingua italiana scritta di Bortolini *et al.* (1972), elaborato a partire da un *corpus*

² Un metodo semplice, a questo proposito, è il calcolo prototipicità media delle parole prodotte da diversi soggetti lungo le diverse posizioni nella serie – media della prototipicità delle parole pronunciate per prime, per seconde, per terze e così via. In questo modo si elimina l'effetto sull'ordine delle variabili come la prossimità semantica, che non influenzano la posizione assoluta in una lista e si fa emergere, viceversa, l'effetto di quelle che la determinano, come la prototipicità. La stessa analisi si applica anche per familiarità ed età di acquisizione.

di 500.000 parole, figurano solo 13 dei nostri 84 frutti e nel dizionario di frequenza della lingua italiana parlata di DeMauro *et al.* (1993) elaborato a partire da un *corpus* di 500.000 parole, ne figurano solo 17.

Sarà poi possibile verificare, come abbiamo mostrato nell'esempio, in che misura l'ordine di produzione sia influenzato dalla prossimità semantica, osservando se un soggetto che si imbatte in un nome che fa parte di un grappolo tenda a produrre subito dopo gli altri membri del grappolo, ed in che ordine, ed in che modo ciò dipenda dalle variabili lessicali-semantiche caratteristiche di ogni stimolo. Infine, ed è questo il proposito più ambizioso, si può pensare di verificare dei modelli che considerino non solo l'ordine dei nomi prodotti, ma anche gli intertempi tra una parola e la successiva. Sappiamo che man mano che vengono prodotte parole successive, l'intervallo tra di esse tende ad aumentare secondo alcune leggi matematiche note. Possiamo ora immaginare di modellare questo intervallo in base al contributo di due ordini di fattori. Il primo è costituito dall'insieme delle variabili lessicali e semantiche caratteristiche di ogni nome non ancora prodotto. Potremo verificare se il tempo di reperimento nel lessico di un nuovo nome, a partire da quello appena prodotto, sia proporzionale (naturalmente in ragione inversa) alla sua familiarità, alla sua prototipicità ed alla sua frequenza, e se esso sia invece direttamente proporzionale alla sua età di acquisizione. Potremo poi verificare se, partendo da un nome già detto, il tempo di produzione del nome successivo dipenda dalla sua prossimità con il nome che lo precede. Infine, introducendo queste variabili in un unico modello di regressione, potremo confrontare il loro valore predittivo e costruire un modello quantitativo della prestazione, verificandone la significatività.

Tali modelli potranno essere dapprima studiati e validati su soggetti normali, e quindi, se si riveleranno fruttuosi, potranno essere estesi alla descrizione ed interpretazione di dati patologici sia a livello di caso singolo, sia valutando differenze fra gruppi. Ad un più semplice livello di analisi clinica, comunque, l'uso dell'indice di prossimità media può già fornire un'indicazione di quanto un soggetto usi un percorso semanticamente strutturato nella sua produzione. Il calcolo di dati normativi sulla prossimità media di soggetti normali potrà dirci presto se, oltre ad essere diversa da quella prevista in base al caso, la prossimità media di un paziente rientri nei limiti di normalità prevedibili in base alle sue variabili anagrafiche.

APPENDICE 1

Elenco degli 84 nomi di frutti considerati nell'esperimento, e delle variabili sperimentali stimate. Per ognuno di essi la tabella riporta la percentuale di soggetti che conoscevano lo stimolo (%), e quindi hanno potuto fornire i giudizi di prototipicità ed età di acquisizione. Il giudizio di familiarità è stato sempre dato da tutti i soggetti e corrisponde a 1 nel caso in cui un frutto fosse loro sconosciuto

nome dello stimolo	%	Prototipicità		Età di acquisizione		Familiarità	
		giudizio medio	ds	giudizio medio	ds	giudizio medio	ds
albicocche	100	9,41	0,92	4,06	1,66	8,12	1,76
alki kinger	34	3,84	2,38	16,32	7,41	1,51	1,29
amarene	99	7,04	2,09	6,52	3,82	4,27	2,45
anacardo	63	3,57	2,27	15,00	8,15	1,70	1,69
ananas	100	8,20	1,95	9,30	6,99	6,64	2,31
angurie	100	8,65	1,68	4,70	2,11	7,22	1,92
arachidi	100	3,88	2,41	6,53	3,13	7,07	2,46
arance	100	9,39	1,41	3,90	1,93	9,07	1,37
avocado	97	5,74	2,44	15,49	7,05	3,33	2,16
banane	100	9,00	1,41	4,37	3,02	8,76	1,73
bergamotto	56	3,21	2,18	15,54	7,61	1,73	1,26
cachi	99	7,80	1,99	5,86	3,34	5,82	2,53
castagne	100	5,75	2,95	4,32	2,26	7,58	2,31
cedro	97	6,30	2,32	10,45	5,52	3,91	2,80
ciliegie	100	8,87	1,58	3,82	1,64	7,55	1,77
corbezzolo	41	3,41	2,30	14,62	6,45	1,71	1,58
corniole	20	2,52	1,77	16,72	7,91	1,09	0,47
cotogno	59	5,70	2,71	12,19	7,75	2,76	2,43
datteri	100	4,82	2,17	8,01	3,49	4,29	2,78
duroni	77	7,65	2,52	9,29	6,16	4,61	3,24
fichi	100	8,05	1,84	4,99	2,21	6,00	2,57
fichi d'India	100	5,78	2,39	9,48	5,45	4,88	2,60
fioroni	56	6,61	2,65	10,64	8,35	2,02	2,06
fragole	100	8,56	1,62	3,89	1,62	8,61	1,69
fragoline di bosco	100	7,33	2,20	7,69	5,77	4,67	3,07
frutto del biancospino	42	3,13	2,30	13,71	5,93	1,55	1,79
frutto del cacao	51	2,92	2,14	13,22	6,83	1,79	1,90
frutto del caffè	57	2,40	1,82	11,59	6,78	3,85	3,29
frutto della passione	57	5,42	2,57	19,63	8,40	2,21	1,75
ghianda	92	2,65	2,24	6,33	3,74	2,34	2,10
giuggiole	33	2,98	1,96	16,07	11,01	1,76	1,75
guava	9	3,79	2,52	18,50	9,32	1,06	0,24
jackfruit	9	3,00	2,05	24,63	11,01	1,29	1,08
kiwi	100	8,07	1,95	13,70	9,44	7,64	2,01
kumquat	11	5,07	3,50	18,80	9,98	1,00	0,00
lamponi	99	7,36	1,99	7,38	5,32	5,69	2,64
licis	53	5,25	2,64	18,17	8,03	2,45	2,31
lime	50	4,90	2,75	18,22	8,44	2,71	2,74
limoni	100	7,08	2,47	3,73	1,61	8,88	1,58
mandaranci	100	8,69	1,90	9,14	8,37	7,51	2,40
mandarini	100	8,97	1,77	4,49	1,98	8,70	1,76

mandorle	100	4,37	2,55	5,46	2,10	5,78	2,63
mango	98	6,25	2,23	15,81	8,56	2,94	2,01
mapo	94	6,20	2,50	19,18	10,29	4,20	2,46
marasche	30	5,17	2,70	12,52	8,02	1,31	0,93
marrone	84	4,69	2,76	9,37	4,94	4,45	2,45
mele	100	9,30	1,40	3,39	1,43	9,24	1,39
mele cotogne	92	7,14	2,35	9,86	6,63	5,06	2,52
mele gialle	100	9,12	1,39	4,20	2,92	8,67	2,07
mele verdi	99	8,77	1,80	5,70	4,98	7,00	2,83
melograni	99	6,56	1,99	7,53	3,62	4,29	2,76
meloni	100	8,25	1,95	5,78	2,68	6,96	2,06
mirabelle	14	3,91	2,88	18,62	11,66	1,51	1,65
mirtilli	100	6,94	1,93	7,31	4,98	5,24	2,60
mirtilli neri	99	6,98	2,00	7,83	5,31	5,15	2,41
mirtilli rossi	91	6,51	2,15	8,76	5,87	3,69	2,48
more	100	6,88	1,98	6,43	3,97	4,82	2,29
more bianche	67	5,18	2,41	10,53	7,38	1,60	1,30
nespole	99	6,69	2,51	8,99	5,45	4,48	2,83
nocciole	99	4,46	2,40	4,98	2,12	6,09	2,72
noci	100	4,77	2,48	4,54	2,00	8,06	1,82
noci di cocco	99	6,03	2,46	7,74	5,20	5,97	2,14
papaya	94	5,80	2,18	16,80	7,51	2,49	1,97
pecan	6	2,78	2,17	27,60	12,66	1,00	0,00
pere	100	9,22	1,35	3,59	1,46	7,58	2,32
pere volpine	49	6,31	2,75	13,25	8,25	1,58	1,16
pesche	100	9,48	1,00	4,20	1,81	7,84	1,97
peschenoci	100	9,07	1,08	9,36	7,54	7,45	2,24
pinoli	98	3,54	2,37	7,81	4,43	5,36	2,49
pistacchi	98	3,93	2,34	11,07	6,97	5,58	2,08
pompelmi	99	7,69	2,05	8,48	5,80	6,56	2,66
pompelmi rosa	99	7,29	2,13	12,53	8,49	4,94	2,82
prugne	100	8,58	1,41	4,68	2,33	7,67	1,65
prugnoli	33	4,95	2,41	13,37	8,13	1,56	1,32
regina Claudia	32	7,06	2,84	12,93	8,33	2,27	2,51
ribes	97	5,89	2,30	10,09	6,21	4,09	2,21
sambuco	60	2,38	1,89	15,89	9,55	1,70	1,61
sorbe	18	3,90	2,44	12,25	10,18	1,09	0,29
susine	99	8,61	1,39	6,10	3,79	6,24	2,50
uva	100	9,22	1,44	3,78	1,54	8,03	1,67
uva americana	92	8,13	2,13	6,69	3,96	5,88	2,57
uva bianca	100	8,67	1,59	4,27	2,17	7,60	2,29
uva nera	100	8,66	1,60	4,06	1,87	7,29	2,46
uva spina	83	5,87	2,57	11,57	7,34	3,27	2,34

APPENDICE 2

Matrice di prossimità tra le coppie formate dai 32 nomi di frutti più frequenti in un compito di fluenza semantica. La prossimità è espressa su una scala tra 1 e 10 (10 = massima prossimità)

	albicocche	ananas	angurie	arachidi	arance	banane	castagne	ciliegie	fichi	fichi d'India	fragole	Kiwi	lamponi	limoni	mandaranci	
albicocche																
ananas	3.75	3.75	4.35	1.12	3.47	3.20	2.31	4.31	3.13	2.93	4.62	4.35	4.00	2.33	5.12	
angurie	4.35	5.00	5.00	2.06	3.50	4.64	1.68	3.23	2.52	5.88	3.18	5.52	2.61	3.88	3.15	
arachidi	1.12	2.06	1.62	1.62	2.73	3.18	1.55	4.18	2.80	3.88	3.80	4.52	2.33	2.87	3.00	
arance	3.47	3.50	1.62	1.52	1.52	2.81	2.11	1.57	2.56	2.61	1.31	1.36	1.37	1.27	1.50	
banane	3.20	4.64	2.73	1.52	2.81	2.81	2.82	3.47	3.90	3.10	2.60	4.55	2.57	9.06	9.61	
castagne	2.31	1.68	3.18	2.20	2.11	2.82	1.94	1.94	3.84	3.22	2.06	2.16	2.10	1.68	2.11	
ciliegie	4.31	3.23	4.18	1.57	2.81	3.47	1.94	3.33	3.33	2.26	5.94	4.81	5.80	1.90	3.00	
fichi	3.13	2.52	2.80	2.56	3.00	3.90	3.84	2.26	6.20	6.20	4.81	5.47	3.05	1.94	3.11	
fichi d'India	2.93	5.88	3.88	2.61	3.15	3.10	3.22	2.26	2.26	3.66	3.66	6.11	3.29	3.11	3.43	
fragole	4.62	3.18	3.80	1.31	2.60	5.50	2.06	5.94	4.81	3.66	3.66	6.11	8.94	5.47	2.22	
kiwi	4.35	5.52	4.52	1.36	4.55	4.20	2.16	2.78	5.47	6.11	5.17	5.17	3.26	4.93	3.66	
lamponi	4.00	2.61	2.33	1.37	2.57	2.20	2.10	5.80	3.05	3.29	8.94	3.26	3.55	3.55	7.52	
limoni	2.33	3.88	2.87	1.27	9.06	3.16	1.68	1.90	1.94	3.11	5.47	4.93	2.72	7.52	9.20	
mandaranci	5.12	3.15	3.00	1.50	9.61	2.05	2.11	3.00	3.11	3.43	2.22	3.66	2.72	8.41	9.20	
mandarini	3.41	3.33	2.47	1.68	9.47	3.10	1.88	3.11	2.66	3.40	3.77	4.43	2.20	2.20	1.80	
mandorle	2.62	2.16	1.56	7.550	1.50	1.93	5.58	2.12	3.50	3.00	1.72	2.16	1.70	2.17	1.80	
mango	3.95	5.47	4.05	1.94	4.12	6.06	1.35	2.58	3.93	4.60	2.41	6.68	2.66	3.80	3.31	
mele	4.25	2.94	2.52	2.35	5.47	4.22	1.68	3.22	3.15	2.88	3.38	3.61	3.31	2.94	3.50	
meloni	5.37	4.72	7.80	1.36	3.84	3.50	1.52	2.44	3.50	3.38	3.44	4.10	2.77	4.27	3.38	
mirtilli	2.55	2.73	2.62	1.52	2.75	3.16	1.73	6.50	3.41	2.47	7.81	3.61	8.50	3.18	2.35	
more	2.88	2.44	3.05	1.52	2.52	2.29	2.82	6.68	3.26	2.81	8.31	4.11	9.68	3.00	2.42	
nespole	7.66	3.42	2.17	2.75	3.27	2.76	3.21	4.33	3.64	4.50	4.00	3.72	3.37	3.05	3.52	
nocciole	1.94	1.63	1.56	8.10	1.94	1.94	6.50	2.76	2.80	2.44	2.47	1.75	2.93	1.22	1.55	
nocci	2.06	1.89	1.43	8.05	1.70	1.58	7.00	2.33	3.27	2.33	1.66	1.75	1.65	1.63	1.62	
papaya	3.93	6.40	4.11	1.82	2.87	4.62	1.70	2.81	4.81	4.10	3.17	6.11	2.06	3.05	3.56	
pere	3.47	3.44	2.94	2.38	3.81	4.18	1.93	2.56	4.58	2.64	2.93	4.11	2.93	2.20	3.22	
pesche	7.50	3.76	3.36	1.52	4.31	2.93	1.85	5.35	3.10	3.33	5.00	3.66	2.75	3.25	3.73	
pompelmi	2.73	5.06	3.50	1.33	8.62	2.75	1.40	2.52	2.31	3.21	2.75	3.88	2.57	8.75	8.05	
prugne	6.29	2.80	3.17	1.58	3.50	2.06	2.31	4.76	3.94	3.40	4.10	3.52	3.57	2.78	3.23	
ribes	3.68	2.95	2.56	2.05	3.41	1.66	2.42	6.72	3.21	2.75	6.65	4.37	8.31	2.66	2.41	
uva	2.73	3.55	3.94	1.90	2.42	4.11	3.25	5.78	4.43	3.00	3.36	3.76	5.31	2.93	2.81	

	mandarini	mandorle	mango	mele	meloni	mirtilli	more	nespole	nocciole	noci	papaya	pere	pesche	pompelmi	prugne	ribes	uva
albicocche	3.41	2.62	3.95	4.25	5.37	2.55	2.88	7.66	1.94	2.06	3.93	3.47	7.50	2.73	6.29	3.68	2.73
ananas	3.33	2.16	5.47	2.94	4.72	2.73	2.44	3.42	1.63	1.89	6.40	3.44	3.76	5.06	3.80	2.95	3.55
angurie	2.47	1.56	4.05	2.52	7.80	2.62	3.05	2.17	1.56	1.43	4.11	2.94	3.36	3.50	3.17	2.56	3.94
arachidi	1.68	7.55	1.94	2.35	1.36	1.52	1.52	2.75	8.10	8.05	1.82	2.38	1.52	1.33	1.58	2.05	1.90
arance	9.47	1.50	4.12	5.47	3.84	2.75	2.52	3.27	1.94	1.70	2.87	3.81	4.31	8.62	3.50	3.41	2.42
banane	3.10	1.93	6.06	4.22	3.50	3.16	2.29	2.76	1.94	1.58	4.70	4.18	2.93	2.75	2.06	1.66	4.11
castagne	1.88	5.58	1.35	1.68	1.52	1.73	2.82	3.21	6.50	7.00	1.70	1.93	1.85	1.40	2.31	2.42	3.25
ciliegie	3.11	2.12	2.58	3.22	2.44	6.50	6.68	4.33	2.76	2.33	2.81	2.56	5.35	2.52	4.76	6.72	5.78
fichi	2.66	3.50	3.93	3.15	3.50	3.41	3.26	3.64	2.80	3.27	4.81	4.58	3.10	2.31	3.94	3.21	4.43
fichi d'India	3.40	3.00	4.60	2.88	3.38	2.47	2.81	4.50	2.44	2.33	4.10	2.64	3.33	3.21	3.40	2.75	3.00
fragole	3.77	1.72	2.41	3.38	3.44	7.81	8.31	4.00	2.47	1.66	3.17	2.93	5.00	2.75	4.10	6.65	3.36
kiwi	4.43	2.16	6.68	3.61	4.10	3.61	4.11	3.72	1.75	1.75	6.11	4.11	3.66	3.88	3.52	4.37	3.76
lamponi	2.20	1.70	2.66	3.31	2.77	8.50	9.68	3.37	2.93	1.65	2.06	2.93	2.75	2.57	3.57	8.31	5.31
limoni	8.41	2.17	3.80	2.94	4.27	3.18	3.00	3.05	1.22	1.63	3.05	2.20	3.25	8.75	2.78	2.66	2.93
mandaranci	9.20	1.80	3.31	3.50	3.38	2.35	2.42	3.52	1.55	1.62	3.56	3.22	3.73	8.05	3.23	2.41	2.81
mandarini	1.94	1.94	3.52	4.25	4.18	4.00	2.15	4.47	1.63	2.05	3.05	3.55	3.61	7.77	2.82	3.29	3.35
mandorle			2.25	2.46	1.68	2.20	2.22	3.62	9.00	9.00	1.36	2.44	1.41	1.60	2.05	1.81	2.52
mango	1.94	2.25	3.16	3.16	6.21	4.25	2.50	5.00	1.58	1.75	8.05	5.06	4.00	3.46	3.11	3.87	3.33
mele	4.25	2.46	3.16	3.16	4.00	2.22	2.15	3.16	1.68	3.00	3.72	8.41	4.80	4.31	4.06	2.38	3.72
meloni	4.18	1.68	6.21	4.00	2.63	2.63	2.26	4.29	1.41	1.64	5.76	3.84	4.33	4.37	3.77	3.12	2.68
mirtilli	4.00	2.20	4.25	2.22	2.22	2.63	8.94	3.50	1.78	3.00	2.41	2.23	2.94	2.64	3.75	8.00	5.35
more	2.15	2.22	2.50	2.15	2.26	8.94	2.26	2.66	2.33	2.22	2.70	2.64	2.88	2.42	4.68	8.16	5.64
nespole	4.47	3.62	5.00	3.16	4.29	3.50	2.66	2.66	2.87	4.82	4.18	3.10	3.83	3.66	5.72	3.00	4.93
nocciole	1.63	9.00	1.58	1.68	1.41	1.78	2.33	2.87	2.87	8.77	2.20	2.11	2.27	1.76	1.95	2.42	2.50
noci	2.05	9.00	1.75	3.00	1.64	2.61	2.22	4.82	8.77	8.77	1.38	3.26	2.94	1.36	1.94	2.27	2.89
papaya	3.05	1.36	8.05	3.72	5.76	2.41	2.70	4.18	2.20	1.38	3.93	3.93	3.64	3.20	3.37	3.66	3.05
pere	3.55	2.44	5.06	8.41	3.84	2.23	2.64	3.10	2.11	3.26	3.93	3.43	3.43	2.60	4.41	1.83	3.35
pesche	3.61	1.41	4.00	4.80	4.33	2.94	2.88	3.83	2.27	2.94	3.64	3.43	2.80	2.80	5.80	2.80	3.73
pompelmi	7.77	1.60	3.46	4.31	4.37	2.64	2.42	3.66	1.76	1.36	3.20	2.60	2.80	3.05	3.05	2.22	2.47
prugne	2.82	2.05	3.11	4.06	3.77	3.75	4.68	5.72	1.95	1.94	3.37	4.41	5.80	3.05	3.05	4.26	5.05
ribes	3.29	1.81	3.87	2.38	3.12	8.00	8.16	3.00	2.42	2.27	3.66	1.83	2.80	2.22	4.26	4.26	5.05
uva	3.35	2.52	3.33	3.72	2.68	5.35	5.64	4.93	2.50	2.89	3.05	3.35	3.73	2.47	5.05	5.05	5.50

BIBLIOGRAFIA

- ALBANESE E., CAPITANI E., BARBAROTTO R., LAIACONA M. (2000). Semantic category dissociations, familiarity and gender. *Cortex*, 36, 733-746.
- BARCA L., BURANI C., ARDUINO L.S. (in corso di stampa). Word naming times and norms for age of acquisition, frequency, familiarity, imageability, concreteness, and other variables for Italian nouns. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*.
- BARRY C., MORRISON C.M., ELLIS A.W. (1997). Naming the Snodgrass and Vanderwart Pictures: Effects of age of acquisition, frequency, and name agreement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A, 560-585.
- BATTIG W.F., MONTAGUE W.E. (1969). Category norms for verbal items in 56 categories: A replication and extension of the Connecticut category norms. *Journal of Experimental Psychology*, 80, 1-46.
- BORTOLINI U., TAGLIAVINI C., ZAMPOLLI A. (1972). *Lessico di frequenza della lingua italiana contemporanea*. Milano: Garzanti.
- BOUSFIELD W.A., SEDGEWICK H. (1944). An analysis of sequences of restricted associative responses. *Journal of General Psychology*, 52, 83-95.
- BURANI C., BARCA L., ARDUINO L.S. (2001). Una base di dati sui valori di età di acquisizione, frequenza, familiarità, immaginabilità, concretezza, e altre variabili lessicali e sublessicali per 626 nomi dell'italiano. *Giornale Italiano di Psicologia*, 28 (3), 839-854.
- CAPITANI E., LAIACONA M., BARBAROTTO R. (1999). Gender affects word retrieval of certain categories in semantic fluency tasks. *Cortex*, 35, 273-278.
- CAPITANI E., LAIACONA M., MAHON B., CARAMAZZA A. (in corso di stampa). What are the facts of category specific disorders? A critical review of clinical data. *Cognitive Neuropsychology*.
- CARAMAZZA A. (1998) The interpretation of semantic category specific deficits: What do they reveal about the organization of conceptual knowledge in the brain? *Neurocase*, 4, 265-272.
- CARAMAZZA A., SHELTON J.R. (1998) Domain-specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, 1-34.
- CRUTCH S.J., WARRINGTON E.K. (in corso di stampa). The selective impairment of fruit and vegetable knowledge: A multiple processing channels account of fine-grain category specificity. *Cognitive Neuropsychology*.
- DE MAURO T., MANCINI F., VEDOVELLI M., VOGHERA M. (1993). *Lessico di frequenza dell'italiano parlato*. Milano: EtasLibri.
- ELLIS A.W., MORRISON C.M. (1998). Real age-of-acquisition effects in lexical retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24 (2), 515-523.
- EDGINGTON E.S. (1995). *Randomization tests*. New York: M. Dekker.
- GAINOTTI G. (2000). What the locus of brain lesion tell us about the nature of the cognitive defect underlying category-specific disorders? A review. *Cortex*, 36, 539-559.
- GRUENEWALD P.G., LOCKHEAD G.R. (1980). The free recall of category examples. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 225-240.
- Hermann D.J., Pearle P.M. (1981). The proper role of cluster in mathematical models of continuous. *Journal of Mathematical Psychology*, 24, 139-162.
- Hillis A.E. Caramazza A. (1991). A category specific naming and comprehension impairment: A double dissociation. *Brain*, 114, 2081-2094.

- HUFF E.J., CORKIN S., GROWDON J.H. (1986). Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 28, 235-249.
- HUMPHREYS G., FORDE E.M.E. (2001). Hierarchies, similarity and interactivity in object recognition: «category-specific» neuropsychological deficits. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 453-509.
- ISTITUTO DI LINGUISTICA COMPUTAZIONALE CNR (1989). Corpus di Italiano scritto contemporaneo. Pisa. Manoscritto non pubblicato.
- LOTTO L., DELL'ACQUA R., JOB R. (2001). Le figure PD/DPSS. Misure di accordo sul nome, tipicità, familiarità, età di acquisizione e tempi di denominazione per 266 figure. *Giornale Italiano di Psicologia*, 28, 193-207.
- MAYR U. (2002). On the dissociation between clustering and switching in verbal fluency: Comment on Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander and Stuss. *Neuropsychologia*, 40, 562-566.
- MILLSAP R.E., MEREDITH W. (1987). Structure in semantic memory: A probabilistic approach using a continuous response task. *Psychometrika*, 52, 19-41.
- MORRISON C.M., CHAPPELL T.D., ELLIS A.W. (1997). Age of acquisition norms for a large set of object names and their relation to adult estimates and other variables. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A (3), 528-559.
- MOSCOVITCH M. (1994). Cognitive resources and dual-task interference effects at retrieval in normal people: The role of the frontal lobes and medial temporal cortex. *Neuropsychology*, 8, 524-534.
- NISI M., LONGONI A.M., SNODGRASS J.G. (2000). Misure italiane per l'accordo sul nome, familiarità ed età di acquisizione per 260 figure di Snodgrass and Vanderwart (1980). *Giornale Italiano di Psicologia*, 27, 205-218.
- REVERBERI F.C. (1998). Fluenza verbale su chiave semantica: studio sperimentale sui rapporti tra tempo di produzione e distanza tra unità semantiche. Tesi di Laurea non pubblicata. Università di Milano.
- ROSCH E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 192-233.
- SAMSON D., PILLON A. (in corso di stampa). A case of impaired knowledge for fruit and vegetables. *Cognitive Neuropsychology*.
- SOKAL R.R., SNEATH P.H.A. (1963). *Principles of numerical taxonomy*. San Francisco, CA: Freeman Company.
- Troyer A.K., Moscovitch M., Winocur G. (1997) Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11, 138-46.
- TROYER A., MOSCOVITCH M., WINOCUR G., ALEXANDER M.P., STUSS D. (1998a). Clustering and switching on verbal fluency: The effects of focal frontal- and temporal-lobe lesions. *Neuropsychologia*, 36, 499-504.
- TROYER A., MOSCOVITCH M., WINOCUR G., LEACH L., FREEDMAN M. (1998b). Clustering and switching on verbal fluency tests in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 137-143.
- WIXTED J.T., ROHRER D. (1994). Analyzing the dynamic of free recall: an integrative review of the empirical literature. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1, 89-106.

[Ricevuto il 26 aprile 2002]
 [Accettato il 14 febbraio 2003]

Summary. In this study we present some semantic-lexical norms concerning «fruit» collected from normal subjects. Modelling semantic fluency needs norms for all the given exemplars: at least for Italian language, only a few of them are available. The category «fruit» is composed of a limited number of exemplars, and some subcategories can be singled out. On a preliminary fluency task, 84 different fruits were produced, and a further normal sample provided ratings for familiarity, prototypicality and their age of acquisition. Moreover the semantic proximity between each pair of the 32 most frequent exemplars was collected and a cluster analysis has been carried out in order to yield an empirical partition of «fruit» into different subgroups of exemplars. Besides the main models of fluency tasks, some possible advantages offered by these norms in the study of brain-damaged subjects are discussed on the basis of real data obtained from two normal subjects.

La corrispondenza va inviata a Carlo Reverberi, SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati), settore di Neuroscienze Cognitive, via Beirut 2-4, 34100 Trieste, e-mail: reve@sisssa.it.