

# Indice

- 7** Premessa
- 9** Introduzione (*Tim Shallice*)
- 13** CAP. 1 Il test «Torre di Londra» (TOL)
- 29** CAP. 2 Descrizione dello strumento e procedura di somministrazione
- 39** CAP. 3 Standardizzazione
- 73** CAP. 4 Analisi delle caratteristiche degli item
- 77** Bibliografia
- 83** Appendice A – *Protocollo di registrazione*
- 91** Appendice B – *Prove*
- 107** Appendice C – *Fogli di profilo*
  - *Tabelle di conversione per punteggio totale (per età e per scolarità)*

## **Premessa**

Abbiamo il piacere di proporre la standardizzazione italiana del celebre test «Torre di Londra», ideato da T. Shallice, largamente usato da psicologi cognitivi, psicologi dello sviluppo e neuropsicologi di tutto il mondo, sia a fini di ricerca, sia a fini diagnostici. Il successo di questo strumento si spiega col fatto che esso valuta aspetti fondamentali del funzionamento cognitivo, per i quali l'apparato di valutazione disponibile è assai scarso. Sulla base di una situazione lineare, elegante e accattivante per il soggetto valutato, è possibile vedere in che misura la persona esaminata è in grado di anticipare le mosse che le permettono di risolvere un semplice problema, che consiste nel collocare una serie di biglie su tre aste in modo da ottenere la configurazione mostrata dall'esaminatore.

Il test si presenta utile in tutti quei casi in cui si voglia vedere se il bambino possiede alcune funzioni esecutive fondamentali, importanti tanto nella vita quotidiana quanto in una serie di apprendimenti complessi (per esempio nella stesura di un piano per l'esecuzione di un compito, nella soluzione di problemi matematici, ecc.).

Data l'importanza e l'utilità dello strumento non c'è da sorprendersi che esso sia stato oggetto di numerose applicazioni e adattamenti. La diversità degli adattamenti ha reso però difficile la creazione di norme univoche e il riferimento ad esse. Con la presente standardizzazione si cerca di mettere ordine e chiarezza nell'uso dello strumento, presentando la versione più accreditata e utilizzata,

corredata di puntuali criteri normativi. Il contributo qui esposto si riferisce al complesso lavoro di accorpamento dello sforzo di standardizzazione che è stato avviato nel nord est d'Italia e in Sardegna. Invitiamo l'utilizzatore del test a fare essenziale riferimento alla procedura standard di somministrazione degli item di prova e dei 12 item-test e ai valori normativi sintetici relativi al punteggio di esattezza, che va da 0 a 36 e si basa sulla capacità del bambino di risolvere l'item alla prima o eventualmente alla seconda o alla terza prova. Il manuale è arricchito da valori normativi indicativi che si riferiscono a numerose altre variabili (tempo di decisione, violazioni di regola, ecc.) che possono essere un elemento integrativo per la valutazione del punteggio, ma non devono costituire la base di riferimento. Similmente l'analisi degli item, presentata nell'ultimo capitolo, costituisce un dato di ricerca che può essere utilizzato per capire fino a che punto la difficoltà incontrata da un determinato bambino rifletta l'effettiva difficoltà dell'item.

## Introduzione

La Torre di Londra è stata inventata alla fine del 1970. A quel tempo stavo cercando un test che soddisfacesse tre scopi:

1. l'impiego specifico di abilità di pianificazione e di previsione;
2. la possibilità che il soggetto nel processo di pianificazione potesse rivedere una alternativa plausibile, nell'eventualità in cui quella adottata non funzionasse, e cercare quindi una diversa linea di attacco al problema;
3. l'essere facilmente affrontato in versioni di diversa difficoltà, nelle quali ogni problema non fosse solo più difficile del precedente.

Le mie ragioni per cercare di sviluppare un test che soddisfacesse queste restrizioni erano duplici. In primo luogo, ero particolarmente interessato ai processi svolti dalla corteccia prefrontale. A quel tempo, mentre le storie di casi clinici di Luria con una lesione prefrontale con difficoltà nel problem solving e nella pianificazione erano conosciute, non c'erano studi quantitativi su gruppi selezionati per questo tipo di difficoltà. Avevo sviluppato un test, il *Cognitive Estimates* (Shallice e Evans, 1978) che richiedeva ai pazienti di produrre strategie *online*, per affrontare semplici problemi di ogni giorno, ma dei quali generalmente non conoscevano la risposta. Tuttavia, questo test è stato sviluppato in una maniera molto intuitiva e non era possibile analizzare formalmente come il soggetto lo affrontasse.

In secondo luogo, ero molto interessato all'intelligenza artificiale, particolarmente nei primi programmi di problem solving, simili a quelli sviluppati da Sacerdoti

e Sussman e presentati in dettaglio in un libro eccellente di Boden (1977). Sussman, in particolare, aveva sviluppato un programma per costruire torri di blocchi soggette a restrizioni che funzionavano rifinando gradualmente una strategia iniziale quando questa strategia incontrava dei problemi; esso quindi imparava dai propri errori.

Inizialmente, avevo l'idea di usare la Torre di Hanoi, che era molto ben conosciuta. Questo test però aveva dei limiti per quanto riguarda l'uso con soggetti umani, poiché presentava pochi problemi qualitativamente distinti dello stesso tipo; per ogni aumento del numero di cerchi, i movimenti richiesti per produrre la soluzione aumentava in modo estremamente accelerato. Il test non permetteva di essere risolto in modo graduale per quanto riguarda la difficoltà, come sarebbe richiesto per misurare le abilità nei soggetti umani. Provando con problemi simili con una struttura semplice, ho inventato la Torre di Londra. Ho scoperto che la sua struttura (pubblicata da Ward and Morris, 2005) aveva una forma soddisfacente, in modo tale che un numero di problemi qualitativamente differenti potevano essere possibili con numero di mosse richieste simili per arrivare alla soluzione, fino a un valore abbastanza alto di mosse. Chiamai il test «Torre di Londra» per indicare la sua affinità con la Torre di Hanoi.

Assieme con Rosaleen McCarthy abbiamo quindi applicato il test a una larga serie di pazienti neurologici con lesioni localizzate in differenti parti della corteccia cerebrale. Abbiamo trovato che pazienti con lesioni nel lobo frontale sinistro avevano una particolare difficoltà con il test (Shallice, 1982), avendo successo solo in pochi problemi rispetto a pazienti con lesioni in altre parti del cervello. Clinicamente questo fu particolarmente evidente nei problemi (ad es. il numero 6) quando il soggetto deve fare una prima mossa distante dal piolo dove la pallina deve arrivare. Le difficoltà dei pazienti frontali in questo aspetto del test furono successivamente e indirettamente corroborate attraverso l'uso di una versione della Torre di Hanoi da Morris et al. (1997).

Pianificare in avanti e in particolare gestire una situazione nella quale occorre revisionare una scelta interessante di soluzione che non funziona mi ha portato a considerare il *Supervisory System*. Un lavoro teorico orientato in questa prospettiva è stato realizzato da Ward and Allport (1997) con soggetti normali usando una versione del compito con 5 palline. Questi autori trovarono che il tempo per iniziare la prima mossa (tempo di pianificazione) e la percentuale di errori aumentavano non con il numero di mosse ma con il numero di sequenze di mosse richieste per ottenere un sotto obiettivo. Teoricamente, inoltre, c'è stato uno sviluppo molto interessante di Dehaene and Changeux (1997) relativo alla produzione originale del test, derivato da un interesse nella letteratura dell'intelligenza artificiale, attraverso una simulazione compatibile con il *Supervisory System*, ma più basata neuroscientificamente.

Il lavoro empirico con la Torre di Londra si è sviluppato in una varietà di modi. È stata condotta una serie di studi con bambini su come la performance al compito si sviluppa con l'età (Luciana e Nelson, 1998; Bishop et al., 2001; Culbertson e Zillmer, 1998). Si è continuato inoltre a usarlo con pazienti neurologici. Il lavoro originale che ho svolto con Rosaleen McCarthy, dimostrando che una adeguata performance al test poteva essere particolarmente deficitaria in pazienti con lesioni alla corteccia prefrontale, è stato corroborato da Owen et al. (1990). Owen et al. (1992) hanno evidenziato anche che pazienti con il morbo di Parkinson ottenevano gli stessi punteggi al test dei soggetti normali, ma erano molto più lenti nel fare la prima mossa dimostrando che avevano bradifrenia e bradikinesia. Anche studi di neuroimmagine hanno evidenziato un'attivazione della corteccia prefrontale quando la Torre di Londra veniva svolta da soggetti normali (ad es., Baker et al., 1996; Carpenter, Just e Reichle, 2000; Newman et al., 2003; Cazalis et al., 2003).

Risultati interessanti sono stati prodotti anche con una varietà di gruppi di pazienti con differenti problemi neuropsichiatrici. I pazienti con mania risolvevano meno problemi correttamente rispetto ai soggetti normali (Murphy et al., 1999). È stato inoltre mostrato che pazienti schizofrenici avevano problemi con un test simile (Morris et al., 1995). In pazienti con depressione è stata osservata una risposta anomala al feedback negativo sul test (Elliott et al. 1997). I pazienti ossessivo-compulsivi al contrario non mostravano nessuna difficoltà con il compito (Veale et al., 1996).

*Tim Shallice*

## **Descrizione dello strumento e procedura di somministrazione**

### **Materiale del test**

Il materiale necessario per la somministrazione della Torre di Londra è costituito da:

- una base sulla quale sono inseriti 3 bastoncini verticali a circa 7,5 cm di distanza l'uno dall'altro (contenuta nella scatola del test);
- tre palline colorate (una verde, una rossa e una blu) di 4 cm di diametro, forate al centro in modo da poterle inserire nei bastoncini;
- una seconda base uguale alla prima e ugualmente corredata di palline colorate per l'esecuzione della prova da parte di bambini al di sotto dei 6 anni: essa serve da modello delle configurazioni che devono essere raggiunte;
- un fascicolo con le immagini, raffigurate in pagine separate, della posizione iniziale delle palline colorate, di un esempio di problema risolvibile con due mosse, e delle posizioni finali delle palline nei 12 problemi da risolvere (appendice B);
- il protocollo di registrazione (appendice A), ove sono rappresentati schematicamente la posizione iniziale, che è sempre la stessa per ogni problema; l'esempio in due mosse, utilizzato per dimostrare la procedura; le posizioni finali (target) dei 12 problemi; il numero di mosse richieste per ogni modello; le sequenze di mosse corrette per ogni problema. Si possono

registrare le risposte agli item, numerati da 1 a 12, e il relativo punteggio parziale e totale; inoltre, il tempo di decisione, quello di esecuzione, quello totale, le violazioni delle regole e le mosse. Nella parte anteriore del protocollo si possono riportare, oltre ai dati anagrafici del soggetto, i vari punteggi conseguiti (punteggi grezzi, punti T, percentili) e le osservazioni comportamentali;

- i fogli di profilo per età e per scolarità (appendice C);
- il presente manuale.

L'esaminatore dovrà inoltre procurarsi:

- un cronometro;
- un cartoncino rigido che consenta di tenere fuori dalla visuale del bambino, in età prescolare, il modello che l'esaminatore predispone.

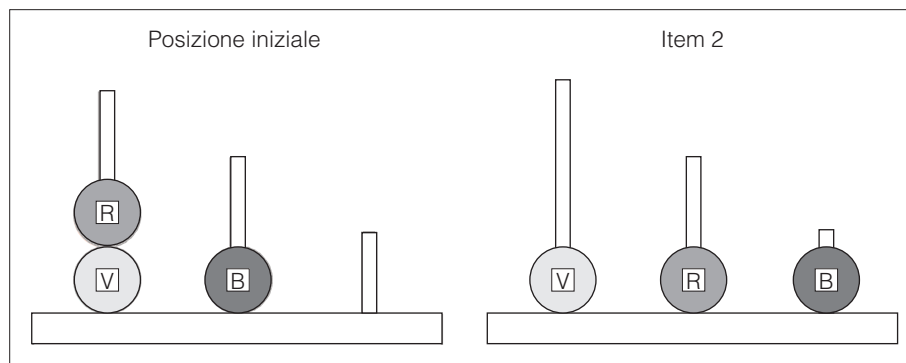


Fig. 2.1 Posizione iniziale e posizione finale nell'item 2. (B = Blu, R = Rosso, V = Verde)

## Somministrazione

La procedura standard di somministrazione qui indicata è il frutto sia delle indicazioni presenti in letteratura (descritte nel capitolo 1), sia della lunga esperienza nostra e di altri colleghi con l'uso dello strumento.

### *Procedura standard di somministrazione*

Al bambino viene presentata la tavoletta con le palline: il bastoncino più piccolo deve essere posizionato alla destra del bambino, le palline sono posizionate davanti al bambino in qualsiasi ordine.



La consegna è la seguente:

Ora giochiamo con questa tavoletta e queste tre palline colorate. Queste palline entrano nei tre bastoncini di legno (indicare). I bastoncini non sono della stessa altezza, ce n'è uno più corto, uno intermedio e uno più lungo. Il bastoncino corto può contenere solo una pallina. Prendi la pallina verde e mettila nel bastoncino corto. Ora prendi la pallina blu e prova a vedere se ci sta sopra alla pallina verde. Ci sta? Se tu metti la pallina blu nel bastoncino medio, allora la pallina verde ci sta sopra quella blu, vero? Il bastoncino medio può contenere due palline. Infine, il bastoncino più grande contiene tre palline.

Posizionare il fascicolo con i problemi in modo che siano visibili al bambino, alla destra della tavola con i bastoncini. Aprire la prima pagina (oppure mostrare la tavoletta con le palline disposte nella configurazione finale se l'età del bambino è inferiore a 6 anni o frequenta la scuola dell'infanzia) con la figura in posizione di partenza.

Ora metti le palline sui bastoncini in modo da rappresentare questa figura.

Adesso faremo qualche gioco come quello appena fatto. Ci sono comunque un po' di regole che rendono il gioco un po' difficile:

- Ogni volta bisogna partire dalla posizione di partenza, che è questa.
- Tu puoi muovere solo una pallina alla volta, non puoi muovere due o tre palline alla volta.
- Puoi usare una sola mano per sollevare le palline.
- Non puoi prendere una pallina e metterla sul tavolo e poi spostarne un'altra. Ogni pallina che prendi in mano la devi infilare in un bastoncino.
- Ricordati: sul bastoncino piccolo ci sta una pallina, su quello medio ce ne stanno due e su quello grande ce ne stanno tre.
- Per ogni problema c'è un numero massimo di mosse che puoi fare per raggiungere la posizione finale corrispondente alla figura del blocchetto. Per mossa intendo lo spostamento di una pallina da un bastoncino a un altro.

Ad es. (aprire il fascicolo con i problemi sull'esempio) per fare questo ci vogliono due mosse (mostrare al bambino come si fa e poi risistemare le palline nella posizione di partenza). Ora prova a farlo tu con due mosse.

OK. Ora cominciamo, prima di muovere le palline cerca di pensare bene a come arrivare alla figura. Ogni volta, dimmi quando ti sembra di avere finito. Se ti accorgi di aver fatto un errore dimmelo, così io rimetto le palline nella posizione di partenza e puoi ripartire.

Il soggetto deve, partendo sempre dalla stessa posizione iniziale, raggiungere le diverse configurazioni che lo sperimentatore mostra sul fascicolo utilizzando il numero di mosse che gli viene indicato. Prima di ogni problema, le palline devono sempre essere predisposte nella posizione di partenza.

Aprire il fascicolo sul primo problema.

Prova a fare questo in due mosse. Dimmi quando hai finito.

Ad ogni nuova figura ripetere: *Ora fai questo in ... mosse. Dimmi quando hai finito.*

L'esaminatore deve registrare il *tempo di decisione* (dalla presentazione della figura al momento in cui la prima pallina è completamente estratta dal bastoncino) e il *tempo totale* (quando il bambino dice *STOP*, compreso il tempo di decisione).

Sono ammessi tre tentativi per risolvere ogni problema. Dopo ogni tentativo fallito, oppure violazione di regola, o soluzione con un numero eccessivo di mosse si danno le seguenti istruzioni:

#### **In caso di tentativo fallito**

«Non ti preoccupare, ora metto le palline nella posizione di partenza, così puoi provare ancora in ... mosse. Ricordati bene: prima di cominciare, pensa bene a come muovere le palline per arrivare alla posizione finale.»

#### **Violazione di regola**

«Questo non si può fare. Sai che la regola è ..., quindi metto le palline nella posizione di partenza, così puoi fare un altro tentativo in ... mosse.»

#### **Se il bambino compie un numero eccessivo di mosse**

«Ok, hai fatto un buon lavoro, però hai utilizzato troppe mosse rispetto a quelle consentite. Ora prova a fare la stessa figura, però cerca di farla in ... mosse.»

### *Procedura di somministrazione per bambini in età prescolare*

Si presenta al bambino la tavoletta con i tre bastoncini e le palline colorate. Al fine di verificare che il bambino riconosca i colori, gli si chiede di sistemare la pallina verde nel bastoncino più lungo posto alla sua sinistra, successivamente si procede con le altre due palline fino a ottenere la «posizione di partenza». Con un altro modello identico, l'esaminatore fa notare al bambino che le palline sono sistemate sulle due tavolette allo stesso modo. A questo punto l'esaminatore, ponendo la sua tavoletta fuori dalla visuale del bambino, sposta le palline mettendole nella configurazione di esempio, dopo di che la pone davanti a quella del bambino e gli dice:

«Ora giochiamo con questa tavoletta e queste tre palline colorate. Queste palline entrano nei tre bastoncini (indicare). I bastoncini non sono della stessa lunghezza, ce n'è uno più corto, uno intermedio e uno più lungo. Il bastoncino