

Il Wisconsin Card Sorting Test (WCST)

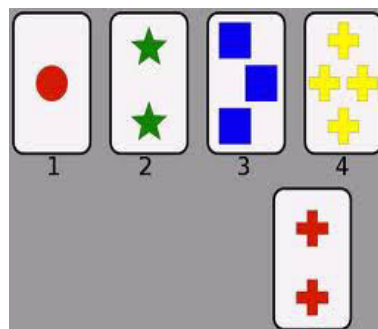
Giornata di formazione professionale per gli psicologi



26 gennaio 2019

Sala conferenze Ordine Psicologi, Via Vasco de Gama 25, Firenze

Le funzioni esecutive ed il Wisconsin Card Sorting Test (WCST)



LE FUNZIONI ESECUTIVE

➤ Punti chiave da tenere a mente:

1. una possibile definizione di “funzioni esecutive”;
2. le funzioni esecutive sono abilità cognitive complesse per la cui spiegazione sono state impiegati vari modelli esplicativi;
3. i lobi frontali hanno una precisa caratterizzazione anatomico-fisiologica cui è associata l’espressione di abilità cognitive.

1. Cosa sono le funzioni esecutive

Il termine “funzioni esecutive” indica una serie di processi cognitivi di ordine superiore deputati all’organizzazione ed al controllo di altri processi in funzione del raggiungimento di uno scopo (Shallice, 1994).

Possiamo generalmente definire le funzioni esecutive come le *“abilità necessarie al soggetto per regolare il proprio comportamento, in modo da ottenere un adeguato adattamento alla realtà”*.

In accordo con A. Bianchi (2008), è possibile identificare generalmente quattro caratteristiche principali. Le funzioni esecutive servono:

1. per definire gli obiettivi del comportamento;
2. per pianificare le azioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi prefissati;
3. per mettere in atto le azioni necessarie;
4. per controllare gli esiti alla luce degli obiettivi stessi.

Pertanto, le funzioni esecutive sono implicate in numerosi processi cognitivi (Bianchi, 2008):

- 1) nella pianificazione di strategie per la risoluzione dei problemi (*planning*); in particolare, esse entrano in azione per identificare i diversi stadi intermedi rispetto al raggiungimento di uno scopo;
- 2) nell'inibizione di risposte comportamentali automatiche e **controllo attenzionale** (in questo ruolo, le funzioni esecutive si interfacciano con il sistema attentivo);
- 3) nella capacità di passare rapidamente da un compito all'altro (*set-shifting* o flessibilità cognitiva);**
- 4) nella capacità di astrazione e categorizzazione di stimoli ed eventi;**
- 5) nella volontà di dare inizio alle azioni;
- 6) nelle situazioni in cui è necessario monitorare il comportamento, nell'eseguire nuove azioni o azioni originali che richiedono di superare comportamenti abituali e stereotipati (Shallice, 1994).



In accordo con Bianchi (2018), lo sviluppo delle funzioni esecutive avviene durante lo sviluppo e coincide con la maturazione dei lobi frontali. Sono stati identificati dei “periodi critici”, in cui tale sviluppo avviene in modo più incisivo:

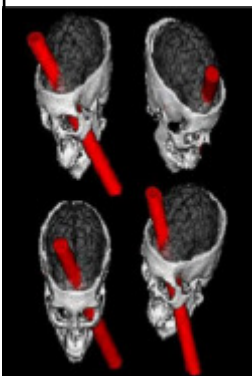
- dalla nascita ai primi 2 anni;
- dai 7 ai 9 anni;
- in adolescenza.

Pertanto, i lobi frontali sembrano relativamente immaturi durante l'infanzia ed il loro sviluppo continua fino all'adolescenza.

Sia il Test di Weigl (Spinnler e Tognoni, 1987) sia il WCST sono risultati fortemente influenzati dall'età. In particolare, la taratura italiana del WCST (Laiacina et al., 2000) ha evidenziato che, a parità di scolarità, i soggetti più anziani ottengono un punteggio globale peggiore, un maggior numero di risposte perseverative ed un maggior numero di errori non perseverativi (Grossi e Trojano, 2005).



Gli studi sui correlati neurali delle funzioni esecutive hanno avuto inizio dalle osservazioni di pazienti con lesioni ai lobi frontali: ad esempio, soldati feriti in guerra mostravano gravi alterazioni comportamentali ed erano incapaci di mettere in atto azioni appropriate al raggiungimento di uno scopo (Bianchi, 2008).



La prima descrizione delle conseguenze delle lesioni frontali nell'uomo è quella del famoso paziente *Phineas Gage*, descritto dal medico americano *Harlow nel 1848*. Prima di un trauma cranico penetrante che danneggiò in particolare le regioni orbitomediali, il paziente era descritto come un uomo equilibrato ed efficiente ma in seguito alla lesione egli divenne volubile, irriverente, ostinato ed intollerante alle restrizioni.

Tale caso sottolinea come, oltre ai potenziali deficit cognitivi, le lesioni a carico dei lobi frontali abbiano **un impatto significativo anche sugli aspetti emotivo-comportamentali**.

L'insieme dei deficit cognitivi e delle anomalie comportamentali che si rilevano nei pazienti con lesione dei lobi frontali è conosciuta come “**sindrome disesecutiva**” (Baddeley & Wilson, 1988), che include deficit nella pianificazione, nell'organizzazione, nel ragionamento astratto, nel problem-solving, nei compiti di decisione e nel monitoraggio del comportamento (Bianchi, 2008).



In tempi successivi sono stati descritti numerosi pazienti con deficit delle funzioni esecutive riportanti quadri clinici molto diversi tra loro, al punto che, oggi, è più adeguato parlare di “**sindromi disesecutive**”.



Queste osservazioni hanno avvalorato la prospettiva teorica che sostiene una parziale divisione del funzionamento esecutivo in più processi.



Ciò trova riscontro nell'organizzazione neuroanatomica della corteccia prefrontale.

Nei primati, la corteccia prefrontale può essere suddivisa nelle tre regioni:

- laterale (definita dorsolaterale nella terminologia più diffusa),
- mediale
- orbitale (Grossi e Trojano, 2005).



2. Le funzioni esecutive sono abilità cognitive complesse per la cui descrizione sono stati impiegati vari modelli esplicativi

Uno dei primi tentativi di formalizzare il funzionamento della corteccia frontale è stato proposto dal neuropsicologo sovietico **Aleksandr R. Luria** (1902-1977) secondo il quale i lobi frontali contengono un sistema che controlla la pianificazione, la regolazione e la verifica del comportamento.

Dopo Luria, **Norman & Shallice** (1980; 1986) postularono un modello di funzionamento del sistema attenzionale che si sovrappone con parte del funzionamento esecutivo per quanto attiene alle funzioni di monitoraggio, basato sulla differenza tra azioni usuali ed inusuali e meccanismi di controllo nella selezione delle azioni.

Inoltre, le funzioni dei lobi frontali possono essere considerate anche nell'ambito concettuale della memoria di lavoro (**Baddeley, 2003**).

Il primo meccanismo (*contention scheduler* o *scheduling*) (CS) opera in normali situazioni attraverso l'attivazione di schemi di risposta automatizzati.

Il secondo meccanismo (*Supervisory Attentional System*) (SAS) controlla situazioni non abituali, assegnando una gerarchia di priorità ai diversi schemi elementari di risposta. In caso di necessità o di particolari esigenze dettate dal contesto, il SAS può sopprimere le risposte abituali dettate dal CS. Secondo il modello, il SAS dipende dai lobi frontali (Grossi e Trojano, 2005).

L'esempio classico invocato per spiegare SAS e CS è lo squillo del telefono: il SAS, come si è detto, può sopprimere le risposte abituali elaborate dal CS.

Es. Lo squillo del telefono può attivare automaticamente lo schema "risposta al telefono" ma il SAS può inibire questa risposta se il telefono appartenga a qualcun altro.

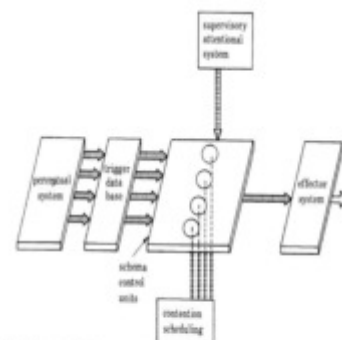


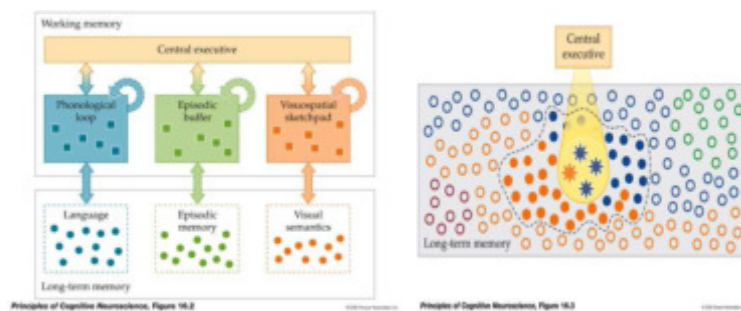
FIGURA 1. A simplified version of the Norman & Shallice (1986) model representing the flow of control information. The lines with arrows represent activating input, the crossed lines represent the primarily mutually inhibitory function of contention scheduling. The term 'effector system' refers to specific purpose-processing units involved in schema operation for both action and thought schemas. In the latter case schema operation involves placing information in short-term stores that can activate the trigger data base.

La memoria di lavoro o *working memory* (WM) (Baddeley 1986; 2000) è concepita come un sistema multicomponenziale, che consente **il mantenimento in forma attiva e la manipolazione di una limitata quantità di informazioni rilevanti per l'attività da svolgere in un determinato momento** (Grossi e Trojano, 2005).

Le aree prefrontali laterali implicate nella WM **sono coinvolte anche in processi di controllo attenzionale**.

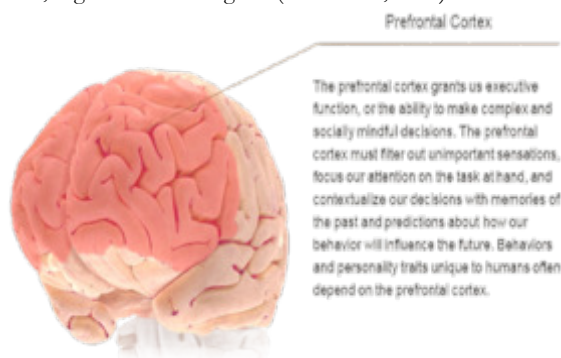
Secondo Baddeley, la WM è costituita da:

- *sistemi gerarchicamente inferiori (sistemi schiavi)*, ognuno specializzato nell'elaborazione di un tipo di materiale (ad es. verbale o visuo-spaziale);
- *una componente centrale (Central Executive)* che ha il ruolo di coordinare i sistemi schiavi, attribuendo la maggior quota di risorse attentive ai processi ritenuti più rilevanti in un dato momento (Grossi e Trojano, 2005).



3. I lobi frontali hanno una precisa caratterizzazione anatomico-fisiologica e sono associati a specifiche abilità esecutive

I lobi frontali rappresentano nell'uomo circa 1/3 di tutto il cervello: una massa cerebrale rilevante in termini quantitativi **ma soprattutto in termini di eterogeneità e complessità funzionale**, alla quale, soprattutto alle parti più anteriori definite **“prefrontali”**, viene **attribuito il ruolo essenziale di “direzione e guida”** di tutte le abilità che il sistema nervoso centrale può apprendere, organizzare ed eseguire (Mazzucchi, 2012).



nature COMMUNICATIONS

ARTICLE
 DOI: 10.1038/ncom14677-017-02235-4 OPEN

Functional mapping of brain synapses by the enriching activity-marker SynaptoZip

Mattia Ferro^{1,2}, Jacopo Lamanna^{1,2}, Maddalena Ripamonti^{1,2}, Gabriella Racchetti^{1,3}, Alessandro Arena^{1,2,5}, Sara Spadini^{1,3}, Giovanni Montesano^{1,2,6}, Riccardo Cortese⁴, Vincenzo Zimmaro⁷ & Antonio Malgaroli^{1,2}

Ideally, elucidating the role of specific brain circuits in animal behavior would require the ability to measure activity at all involved synapses, possibly with unrestricted field of view, thus even at those boutons deeply localized into the brain. Here, we introduce and validate an efficient scheme reporting synaptic vesicle cycling in vivo. This is based on SynaptoZip, a genetically encoded molecule deploying in the vesicular lumen a bait moiety designed to capture upon exocytosis a labeled alien peptide, Synbond. The resulting signal is cumulative and stores the number of cycling events occurring at individual synapses. Since this functional signal is enduring and measurable both online and ex post, SynaptoZip provides a unique method for the analysis of the history of synaptic activity in regions several millimeters below the brain surface. We show its broad applicability by reporting stimulus-evoked and spontaneous circuit activity in wide cortical fields, in anesthetized and freely moving animals.



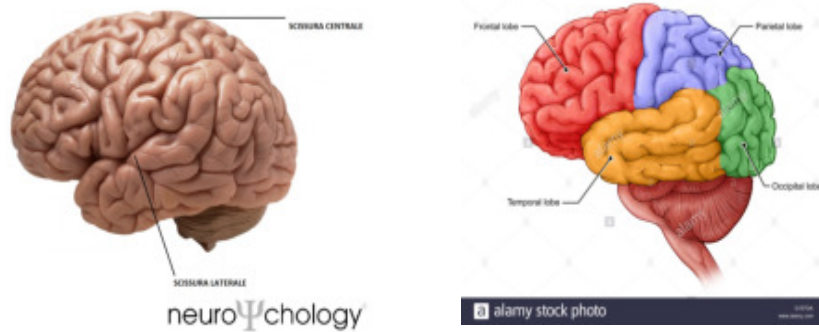
I lobi frontali coincidono con “la cabina di regia” o con il “direttore d’orchestra” (Goldberg, 2009) di qualsiasi attività cerebrale, per cui la loro attivazione funzionale riconduce, *per alcuni aspetti, ad aree specifiche del cervello o, in maniera più precisa, a connessioni e circuiti che richiedono una visione interpretativa integrata, basata su un’ampia distribuzione di processi, organizzati tra loro in reti operative complesse, che si attivano o disattivano a seconda del compito da svolgere* (Mazzucchi, 2012).

A favore di una lettura complessa del funzionamento esecutivo, occorre rimarcare il fatto che i lobi frontali utilizzano comunicazioni interneuronal mediate da numerosi neurotrasmettitori.

“I lobi frontali e, in particolare, le loro porzioni più anteriori (aree prefrontali), svolgono un ruolo cruciale nella cognizione e nel comportamento. *La complessità anatomico-fisiologica dei lobi frontali* trova corrispondenza in un’organizzazione funzionale ancor oggi oggetto di numerosi studi ...

Negli ultimi anni sono state identificate tre fondamentali regioni prefrontali: (dorso) laterale, orbitaria e mediale. La specializzazione funzionale di ciascuna di esse è resa possibile dalle loro specifiche connessioni con le altre aree corticali e dai circuiti che si stabiliscono con specifiche strutture sottocorticali”.

Regioni degli emisferi cerebrali

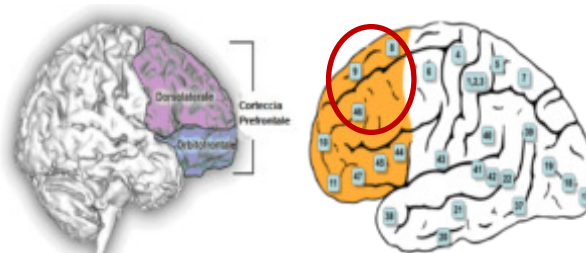


Regione prefrontale dorsolaterale

Localizzazione: parte anteriore del lobo frontale

Costituzione: Aree 8, 9 e 46 di Brodmann

La regione prefrontale dorsolaterale è coinvolta in compiti di pianificazione, comportamento strategico, astrazione e flessibilità cognitiva. Il ruolo della corteccia prefrontale dorsolaterale nei processi di memoria di lavoro e controllo esecutivo è altresì ormai riconosciuto.

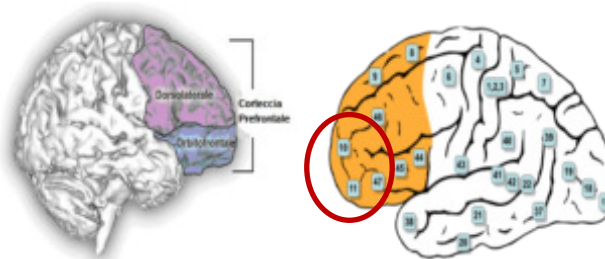


Regione orbitaria

Localizzazione: parte inferiore del lobo frontale situata sopra l'orbita oculare

Costituzione: Aree 10, 11, 47 di Brodmann.

La regione orbitaria avrebbe un ruolo specifico nel controllo dei comportamenti finalizzati all'acquisizione di rinforzi e gratificazioni, nei processi decisionali (*decision-making*). A tale area cerebrale viene associata l'abilità esecutiva del controllo inibitorio e essa sembra inoltre rappresentare un'importante interfaccia tra cognizione ed emozione.

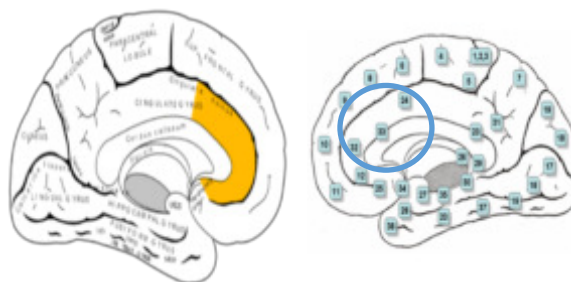


Regione prefrontale mediale

Localizzazione: parte mediale del lobo frontale

Costituzione: Aree 24, 32 e 33 di Brodmann

La regione prefrontale mediale è coinvolta in particolare nei compiti in cui si valuta la capacità di inibire risposte precedentemente apprese e di controllare l'effetto interferenza.



IL WISCONSIN CARD SORTING TEST

➤ Punti chiave da tenere a mente:

1. la diagnosi in neuropsicologia clinica;
2. la valutazione dei deficit frontali;
3. il WCST: storia, proprietà psicometriche, caratteristiche del protocollo di somministrazione

1. La diagnosi in neuropsicologia clinica

“La diagnosi neuropsicologica, a differenza di quella medica, ha per oggetto l’identificazione di un’eventuale disfunzione del sistema cognitivo del paziente. Essa consiste nell’accurata descrizione dello stato cognitivo a partire dalle informazioni provenienti dai risultati dei test, dall’osservazione qualitativa delle prestazioni e dalle altre informazioni cliniche sul paziente” (Mondini & Arcara, 2008).

2. La valutazione dei deficit frontali

Una valutazione globale delle competenze esecutive può essere ottenuta mediante la **Frontal Assessment Battery (FAB)** (Dubois et al., 2000; Iavarone et al., 2004; Apollonio et al., 2005). La batteria è di facile e rapida somministrazione ed è costituita da 6 prove distinte, verbali e non verbali, che valutano in maniera sommaria (*overall*) le seguenti abilità: concettualizzazione; flessibilità cognitiva; programmazione motoria; sensibilità all'interferenza; controllo dell'impulsività.

Esiste inoltre una batteria composta da diverse prove, che valutano differenti aspetti delle funzioni esecutive, con un approccio di tipo "ecologico", che mira a riprodurre situazioni e problemi con caratteristiche simili a quelle della vita quotidiana, il cui nome è **Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome** (Alderman et al., 1996; Antonucci et al., 2010).

Il **test dell'orologio (Clock Drawing Test) (CDT)** (Goodglass e Kaplan, 1983) rappresenta un altro strumento di rapida somministrazione e largo impiego clinico. Si chiede al paziente di scrivere i numeri dell'orologio all'interno di un cerchio e si chiede poi di disegnare le lancette che segnano le due e quarantacinque minuti. I pazienti frontali possono commettere vari errori, determinati da deficit nel controllo attenzionale o da difficoltà nel pianificare il disegno (Vallar e Papagno, 2007).

La valutazione dei deficit frontali tiene conto della suddivisione anatomica precedentemente evidenziata (Vallar e Papagno, 2007):

A) Test per le funzioni esecutive e corteccia prefrontale dorsolaterale

Test delle Torri di Londra (Shallice, 1982; Culbertson e Zillmer, 2001)

Test dei labirinti di Elithorn (Spinnler e Tognoni, 1987)

Test di Classificazione delle carte (Wisconsin Card Sorting Test) (WCST) (Heaton, 1981; Heaton et al., 1983; Hardoy et al., 2000)

Brixton Spatial Anticipation Test (Burgess e Shallice, 1997)

Test di fluency verbale per categorie (Spinnler e Tognoni, 1987)

Test delle stime cognitive – Cognitive Estimation Task (CET) (Della Sala et al., 2003)

Trail Making Test (Reitan, 1958)

B) Test per le funzioni esecutive e corteccia orbitofrontale

Iowa Gambling Task (Bechara et al., 1994)

C) Test per le funzioni esecutive e corteccia cingolata anteriore

Stroop Color Word Interference Test (Golden, 1978; Venturini et al., 1983)

3. WCST: storia, proprietà psicometriche, caratteristiche del protocollo di somministraz.

Storia del test

Il WCST è stato originariamente sviluppato **per valutare la capacità di ragionamento astratto e l'abilità di cambiare strategie cognitive al mutare delle circostanze ambientali** (Berg, 1948; Grant e Berg, 1948).

Pur essendo stato sviluppato per la valutazione del ragionamento astratto, il WCST è stato progressivamente e largamente utilizzato come strumento clinico in ambito neuropsicologico come misura della **perseverazione** intesa come *“tendenza a mettere in atto la medesima strategia anche quando questa non risulta più efficace oppure possa essere addirittura noto che sia sbagliata”*.

Perseverazione = deficit nell'inibire i comportamenti già messi in atto e nel selezionare nuove risposte sulla base di indicazioni esterne. Essa è l'errore dimostrato più frequentemente in pazienti con lesione dorsolaterale, individuabili al WCST.

Il WCST è ideato per essere utilizzato con bambini, adolescenti ed adulti da 6 a 70 anni.

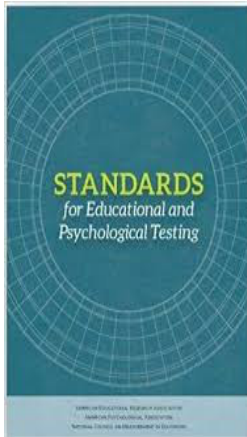


Infatti, molta della sua attuale popolarità deriva dalla nota e specifica sensibilità riguardo alle disfunzioni del cervello che interessano i lobi frontali.

Attenzione

Sebbene una prestazione deficitaria al WCST possa essere il prodotto di una condizione neurologica che interessa, in modo specifico, i lobi frontali, l'interpretazione dei punteggi realizzata dallo psicologo deve sempre essere condotta al contesto della valutazione clinica complessiva, a partire da una corretta analisi globale del paziente.





Coerentemente con le indicazioni fornite dagli *Standards for Educational or Psychological Testing* (American Educational Research Association, American Psychological Association, National Council of Measurement in Education, 1985), l'utilizzo e l'interpretazione clinica del WCST richiede l'esercizio professionale e l'esperienza nell'ambito della valutazione neuropsicologico-clinica.

L'utilità e la validità del WCST come misura di specifiche funzioni esecutive è direttamente collegata alle conoscenze e alle competenze del professionista, che deve padroneggiare correttamente le informazioni contenute nel manuale O.S.

L'interpretazione dei punteggi al WCST non dovrebbe essere tentata in assenza di una adeguata preparazione professionale.

Somministrazione

(Manuale: pagg. 7/9)

Consegna

- *"Questo test è un po' insolito perché io non posso dirle molto su come farlo. Le verrà chiesto di abbinare ognuna delle carte di questo mazzo [indicare il mazzo delle carte-risposta] ad una di queste quattro carte-chiave [indicare in successione ognuna delle 4 carte-stimolo, cominciando dal triangolo rosso].*
- *Deve sempre prendere la prima carta del mazzo e metterla sotto la carta-chiave con cui lei pensa che si abbinì. Io non posso dirle come combinare le carte, ma le dirò ogni volta se ha fatto bene o se ha sbagliato. Se ha sbagliato, semplicemente lasci la carta dove l'ha messa e cerchi di abbinare correttamente la carta successiva.*
- *Non c'è limite di tempo in questo test. E' pronto? Cominciamo."*

Ripassiamo insieme ...

Materiale del test

Il WCST è costituito da 4 carte-stimolo e 128 carte-risposta che presentano:

1. figure di varie forme (croci, cerchi, triangoli o stelle);
2. colori (rosso, blu, giallo, verde);
3. numeri di figure (uno, due, tre o quattro).

Timing e predisposizione del setting fisico per la corretta somministrazione

La somministrazione del test dura circa 20-30 minuti.

La somministrazione deve avvenire in una stanza tranquilla con adeguata illuminazione.

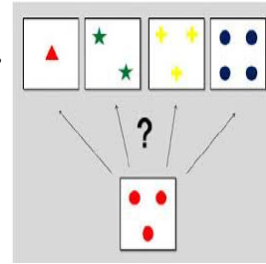
Sono unicamente necessari un tavolo/un banco e due sedie per esaminatore ed esaminato.

L'esaminatore dovrà trattenere in mano, orientato verso di sé, il protocollo di registrazione, affinché non sia visibile all'esaminato.

L'esaminatore deve sempre verificare, preventivamente, che i due mazzi delle carte-risposta siano correttamente orientati e che rispettino la sequenza numerica in ogni mazzo.

Procedura di somministrazione

In ordine, da sinistra verso destra, sono predisposte, davanti al soggetto, le 4 carte-stimolo con le seguenti caratteristiche: un triangolo rosso, due stelle verdi, tre croci gialle e quattro cerchi blu.



L'esaminato viene quindi dotato di due mazzi di 64 carte-risposta ciascuno ed istruito ad **abbinare** ogni carta consecutiva del mazzo con una delle quattro carte-stimolo, una qualunque che ritenga adatta all'abbinamento.

All'esaminato viene detto solo se ogni risposta è giusta o sbagliata ma non è mai informato sul corretto principio (o categoria) di classificazione.

Una volta che il paziente ha dato un certo numero di risposte corrette consecutivamente sul principio di classificazione iniziale (colore), questo stesso principio viene cambiato (forma o numero), senza alcun avvertimento dall'esaminatore, richiedendo all'esaminato di utilizzare solo i suoi feedback (corretto/non corretto) per adattare la nuova strategia di classificazione.

Protocollo di somministrazione (1a pagina)

Sezione dati anagrafici (età/scolarità)

Diagnosi e motivo dell'invio

È utile chiedersi chi ha inviato il paziente e per quale motivo (med. di base? un collega? i familiari?). L'esame neuropsicologico è già informato ed orientato dall'analisi della domanda, ferma restando l'indagine obiettiva del paziente.

Informazioni anamnestiche/attuali disturbi

Tra le informazioni anamnestiche/attuali disturbi sarà utile annotare i risultati delle indagini svolte con tecniche di neuroimmagine cerebrale e la presenza di patologie internistiche, psichiatriche o di altre rilevanti condizioni mediche che potrebbero esercitare un'influenza sulle funzioni cognitive.

Attuali terapie/dosaggi

Il professionista deve avere contezza dei fondamenti della psicofarmacologia e valutare (anche) l'opportunità di somministrare il test in particolari condizioni.

R.K. Heaton, G.J. Chelune, J.L. Talley, G.G. Kay, G. Curtis

WCST – Wisconsin Card Sorting Test

Forma completa revisionata

PROTOCOLLO DI REGISTRAZIONE

Attenzione: Gli dati degli utenti non vengono mai rivelati. Questo modulo è protetto dalle leggi sugli informazioni e privacy, sul diritto d'accesso e quindi non è in alcun modo riproducibile senza l'esplicita autorizzazione dell'EDITRICE. I riepiloghi possono accedere solo ai contenuti relativi ai propri pazienti (aggi, accessi e attività).


Nome e cognome _____ Data del test _____
 Indirizzo _____ Tel. _____
 Luogo e data di nascita _____ Sesso _____ Mano dominante _____
 Età _____ Occupazione _____ Scolarità _____
 Professione _____
 Dati di riferimento _____
 Diagnosi o motivo di corso _____
 Informazioni anamnestiche / Attuali disturbi _____
 Attuali terapie / Dosaggi _____
 Osservazioni comportamentali _____

ATTIPIGGIAMENTO DURANTE IL TEST

Selezione	Collaborazione	Impugn
<input type="checkbox"/> Accurata	<input type="checkbox"/> Eccellente	<input type="checkbox"/> Eccellente
<input type="checkbox"/> Buona	<input type="checkbox"/> Adeguata	<input type="checkbox"/> Adeguata
<input type="checkbox"/> Sufficiente	<input type="checkbox"/> Incompleta	<input type="checkbox"/> Insufficiente
<input type="checkbox"/> Scarsa	<input type="checkbox"/> Scarsa	<input type="checkbox"/> Incompleta
<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Scarsa

Osservazioni comportamentali
 Fenomeni legati a disinibizione, impulsività, difficoltà o inadeguatezza nella condotta relazionale e sociale con l'esaminatore ed il contesto di valutazione, aspetti legati all'ansia e alla depressione devono essere opportunamente registrati dal clinico.

Atteggiamento durante il test
 E' descritto secondo i criteri di Relazione, Collaborazione ed Impegno, stadiati lungo una scala. Sta chiaramente al clinico garantire l'applicabilità del test ed il rapporto con l'esaminato. Per esempio, se l'esaminato mostra frustrazione ed inizia a distribuire le carte-risposta a caso, lo psicologo cercherà di riportarlo alla corretta esecuzione del test ricordando la consegna e sostenendo il paziente fino al termine della prova.



ATTIAGGIAMENTO DURANTE IL TEST

Relazione	Collaborazione	Impegno
<input type="checkbox"/> Eccellente	<input type="checkbox"/> Eccellente	<input type="checkbox"/> Eccellente
<input type="checkbox"/> Buono	<input type="checkbox"/> Adeguato	<input type="checkbox"/> Adeguato
<input type="checkbox"/> Sufficiente	<input type="checkbox"/> Inadatto	<input type="checkbox"/> Sufficiente
<input type="checkbox"/> Scarsa	<input type="checkbox"/> Scarsa	<input type="checkbox"/> Inadatto
<input type="checkbox"/> Inadeguato	<input type="checkbox"/> Inadeguato	<input type="checkbox"/> Scarsa


GIUNTI O.S.
 Organizzazioni Speciali

Le procedure ed i dati presentati nel manuale O.S. fanno riferimento ai materiali del WCST originariamente usati e descritti da **Heaton nel 1981**, inclusi l'ordine standard delle carte e l'uso delle immagini sia per le carte-stimolo sia per le carte-risposta.

I primari riferimenti bibliografici sono dunque i seguenti:

1. Heaton, R.K. (1981). *A manual for the Wisconsin Card Sorting Test*. Psychological Assessment Resources, Odessa, FL.
2. Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.K., Kay, G.G., Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test. Manual Revised and Expanded*. Psychological Assessment Resources, Odessa, FL.

Giunti O.S. ha prodotto l'adattamento italiano del manuale, grazie al lavoro del gruppo composto da **Maria Carolina Hardoy, Mauro Giovanni Carta, Maria Julieta Hardoy e Pier Luigi Cabras nel 2000**.





Il manuale O.S. riporta i dati normativi del WCST per la popolazione statunitense ricavati da un gruppo totale di 899 soggetti normali, raggruppati in 6 distinti campioni reclutati nel Sud-est e nel Sud-Ovest degli Stati Uniti, in Texas, Colorado, Washington e Detroit. Vi è una tabella riassuntiva che raccoglie le statistiche descrittive (media e *ds*) di tutti questi studi di standardizzazione relativamente ai punteggi registrati dal test.

In realtà, da questo largo campione ne è stato poi selezionato uno di 384 soggetti adulti di età uguale o superiore ai 20 anni (età: *M* 49.8, *ds*: 17.9; scolarità: *M* 14.9; *ds* 2.9), al fine di meglio riflettere la distribuzione della popolazione statunitense, in relazione ad una serie di punteggi.

Il manuale O.S. riporta anche i dati normativi del WCST per la popolazione italiana

Essi sono ricavati da un gruppo totale di 560 soggetti (M:212; F:348), neurologicamente indenni, di età compresa tra i 6 ed i 70 anni; il campione è stratificato per età, scolarità e provenienza geografica (sud-isole e centro-nord).

Età	Scolarità	Sud-isole n.	Centro-nord n.
6-10.9	Scuola primaria	30	30
11.0-13.9	Scuola secondaria di primo grado	30	30
14.0-18.9	Sino ad 8 anni di scolarità	30	30
	9 anni di scolarità o più	30	30
19.0-34.9	13 anni o meno di scolarità	30	30
	14 anni o più di scolarità	30	30
35-59.9	13 anni o meno di scolarità	30	30
	14 anni o più di scolarità	30	30
60.0-69.9	13 anni o meno di scolarità	20	20
	14 anni o più di scolarità	20	20
Totale		280	280

Le tabelle sono state semplificate rispetto alla versione americana e riportano i seguenti parametri:

- *Numero totale errori e Percentuale di errori;*
- *Risposte perseverative e Percentuale di risposte perseverative;*
- *Errori perseverativi e Percentuale di errori perseverativi;*
- *Errori non perseverativi e Percentuale di errori non perseverativi.*

Proprietà psicometriche

Attendibilità (per approfondimento, v. manuale pp. 49-53)

Axelrod et al. 1992

Huettner et al., 1989.

Validità (per approfondimento, v. manuale pp. 49-53)

Shute e Huertas (1990)

Perrine (1993)

**Applicazioni cliniche**

Il WCST è stato ampiamente utilizzato in applicazioni cliniche e di ricerca, come specifica misura di funzionamento esecutivo.

I gruppi clinici includevano soggetti con **danni cerebrali, disturbi epilettici, morbo di Parkinson, sclerosi multipla, disturbi psichiatrici.**

Successivamente, **lo strumento è stato impiegato per analizzare il funzionamento esecutivo all'interno dell'arco evolutivo** e per studiarne le peculiarità rispetto al disturbo da deficit di attenzione/iperattività e ai disturbi dell'apprendimento.

Riferimenti bibliografici essenziali

Bianchi, A. (a cura di, 2008). *L'esame neuropsicologico dell'adulto*. Firenze: Giunti OS

Grossi, D., Trojano, L. (2013). *Neuropsicologia dei lobi frontali*. Bologna: Il Mulino

Heaton, R.K. (1981). *A manual for the Wisconsin Card Sorting Test*. Psychological Assessment Resources, Odessa, FL.

Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.K., Kay, G.G., Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test. Manual Revised and Expanded*. Psychological Assessment Resources, Odessa, FL.

Mazzucchi, A. (2012). *La riabilitazione neuropsicologica. Premesse teoriche e applicazioni cliniche*. Amsterdam: Elsevier

Vallar, G., Papagno, C. (2007). *Manuale di neuropsicologia*. Bologna: Il Mulino

Siglatura

SIGLATURA delle risposte

1. Corretta / Non Corretta
2. Ambigua / Non Ambigua
(+ «Altro»)
3. Perseverative
(qui le cose si complicano un pochino...)

Figura 3
Illustrazione del punteggio delle risposte corrette e degli errori

	C	F	N	C	F	N
	1.	C	F	N	A	[Gli errori sono cerchiati]
	2.	F	F	N	A	[Solo le risposte corrette vengono numerate]
	3.	F	F	N	A	
	4.	F	F	N	A	
	5.	F	F	N	A	
	6.	F	F	N	A	
	7.	F	F	N	A	
	8.	F	F	N	A	
	9.	F	F	N	A	
	10.	F	F	N	A	
	11.	F	F	N	A	[Cambio di categoria]
	12.	F	F	N	A	
	13.	F	F	N	A	
	14.	F	F	N	A	
	15.	F	F	N	A	
	16.	F	F	N	A	
	17.	F	F	N	A	
	18.	F	F	N	A	
	19.	F	F	N	A	
	20.	F	F	N	A	

Risposte perseverative - A

= quando il S. insiste nel rispondere ad una caratteristica (C/F/N) non corretta degli stimoli

A. All'inizio del test

il primo errore-non-ambiguo fissa quale principio di risposta sia da considerare perseverativo da lì in avanti: i successivi errori non-ambigui che lo seguono (NB: anche non consecutivi) vengono segnati «P» (NB: solo i successivi, non quello iniziale)

Annotatione del punteggio delle risposte perseverative

(a)	(b)	(c)	(d)
C — 1. CFNA	C — 1. CFNA	C — 1. CFNA	C — 1. CFNA
— 2. CFNA [errore non ambiguo]	— 2. CFNA [errore non ambiguo]	— 2. CFNA [errore non ambiguo]	— 2. CFNA
— 3. CFNA P	— 3. CFNA	— 3. CFNA	— 3. CFNA
— 4. CFNA P	— 4. CFNA	— 4. CFNA P	— 4. CFNA
— 5. CFNA	— 5. CFNA	— 5. CFNA P	— 5. CFNA
— 6. CFNA	— 6. CFNA	— 6. CFNA P	— 6. CFNA
— 7. CFNA	— 7. CFNA P	— 7. CFNA P	— 7. CFNA
— 8. CFNA	— 8. CFNA	— 8. CFNA	— 8. CFNA
— 9. CFNA	— 9. CFNA	— 9. CFNA P	— 9. CFNA
— 10. CFNA	— 10. CFNA	— 10. CFNA P	— 10. CFNA
— 11. CFNA	— 11. CFNA	— 11. CFNA P	F — 11. CFNA P
— 12. CFNA	— 12. CFNA	— 12. CFNA	— 12. CFNA P
— 13. CFNA	— 13. CFNA	— 13. CFNA P	— 13. CFNA P
— 14. CFNA	— 14. CFNA	— 14. CFNA P	— 14. CFNA P
— 15. CFNA	— 15. CFNA	— 15. CFNA	— 15. CFNA P
— 16. CFNA	— 16. CFNA	— 16. CFNA	— 16. CFNA P
F — 17. CFNA P	— 17. CFNA	— 17. CFNA	— 17. CFNA P
— 18. CFNA	F — 18. CFNA	— 18. CFNA	— 18. CFNA P
— 19. CFNA	— 19. CFNA	— 19. CFNA	— 19. CFNA P
— 20. CFNA P	— 20. CFNA P	— 20. CFNA	— 20. CFNA P

non P

Risposte perseverative - B

B. Al completamento di una categoria (10✓)

Il criterio (C/F/N) appena completato si trasforma nel nuovo principio di risposta da considerare perseverativo da lì in avanti: i successivi *errori-non-ambigui* (NB: anche non consecutivi) vengono segnati «P»

(NB: fin da quello successivo alla 10° giusta, vale anche se il S. non poteva sapere del cambio criterio)

Annotazione del punteggio delle risposte perseverative

	(a)	(b)	(c)	(d)
C	1. CFNA	1. CFNA	1. CFNA	1. CFNA
	2. CFNA [errore non ambiguo]	2. CFNA [errore non ambiguo]	2. CFNA [errore non ambiguo]	2. CFNA
	3. CFNA p	3. CFNA	3. CFNA p	3. CFNA
	4. CFNA p	4. CFNA	4. CFNA p	4. CFNA
	5. CFNA	5. CFNA	5. CFNA p	5. CFNA
	6. CFNA	6. CFNA	6. CFNA p	6. CFNA
	7. CFNA	7. CFNA p	7. CFNA p	7. CFNA
	8. CFNA	8. CFNA	8. CFNA	8. CFNA
	9. CFNA	9. CFNA	9. CFNA p	9. CFNA
	10. CFNA	10. CFNA	10. CFNA p	10. CFNA
	11. CFNA	11. CFNA	11. CFNA p	F 11. CFNA p
	12. CFNA	12. CFNA	12. CFNA	12. CFNA p
	13. CFNA	13. CFNA	13. CFNA p	13. CFNA p
	14. CFNA	14. CFNA	14. CFNA p	14. CFNA p
	15. CFNA	15. CFNA	15. CFNA	15. CFNA p
	16. CFNA	16. CFNA	16. CFNA	16. CFNA p
F	17. CFNA p	17. CFNA	17. CFNA	17. CFNA p
	18. CFNA	18. CFNA	18. CFNA	18. CFNA p
	19. CFNA	19. CFNA	19. CFNA	19. CFNA p
	20. CFNA p	20. CFNA p	20. CFNA	20. CFNA p

Risposte perseverative - C

C. Ambigue-perseverative (nel «sandwich»)

Anche le risposte ambigue che contengono il principio perseverativo possono essere siglate *Perseverative*, qualora sia evidente che fanno parte di uno stile consistente di risposta, ovvero se si trovano in mezzo a due risposte perseverative non ambigue (subito prima e dopo, la *regola del «sandwich»*)

(NB: vale non solo per una singola risposta, ma anche per una serie di ambigue perseverative consecutive, se racchiuse in un sandwich senza soluzione di continuità)

7. \emptyset FNA p	— 7. CFNA p	<u>7</u> 7. \emptyset FNA
8. \emptyset FNA	— 8. CFNA	<u>8</u> 8. \emptyset FNA
9. \emptyset FNA	— 9. CFNA p	<u>9</u> 9. \emptyset FNA
10. \emptyset FNA	— 10. CFNA p	<u>10</u> 10. \emptyset FNA
11. \emptyset FNA	— 11. CFNA p	F — 11. \emptyset FNA p
12. \emptyset FNA	— 12. CFNA	<u>1</u> 12. \emptyset FNA p
13. \emptyset FNA	— 13. CFNA p	— 13. \emptyset FNA p
14. \emptyset FNA	— 14. CFNA p	— 14. \emptyset FNA p
15. \emptyset FNA	— 15. CFNA	— 15. \emptyset FNA p
16. \emptyset FNA	— 16. CFNA	<u>1</u> 16. \emptyset FNA p
17. \emptyset FNA	— 17. CFNA	— 17. \emptyset FNA p
18. \emptyset FNA	<u>1</u> 18. \emptyset FNA	— 18. \emptyset FNA p
19. \emptyset FNA	— 19. CFNA	<u>1</u> 19. \emptyset FNA p
20. \emptyset FNA p	— 20. CFNA	— 20. \emptyset FNA p

Risposte P ma che NON sono errori !!

ripasso

- I criteri (o principi) di risposta di fronte ad un item sono **3** (C/F/N)
- In ogni momento del test, di fronte alle possibilità di scelta da parte del S., avremo:
 - **1 principio atteso** (lo stabilisce l'E. e cambia solo dopo ogni 10✓)
 - **1 «principio perseverativo»** (si determina all'inizio con il primo errore-non-ambiguo, in seguito cambia dopo ogni 10✓)
 - **il 3° principio** (per esclusione), che non determina né risposta corretta, né perseverazione (*errore-non-perseverativo*)

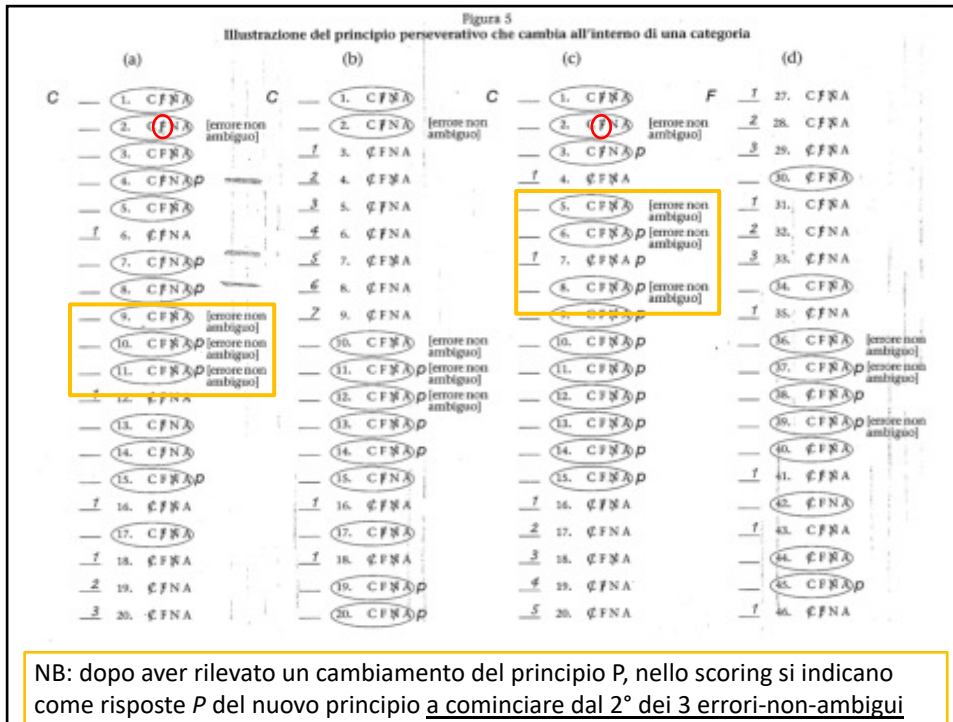
come altro può cambiare?

Risposte perseverative - D

D. Cambiamento del principio perseverativo

Ogni qual volta il S. compie 3 errori-non-ambigui consecutivi**, insistendo sul 3° principio C/F/N (che in quel momento non è né quello atteso, né quello perseverativo) -> nuovo principio perseverativo!

** (N.B. se vi fossero delle risposte ambigue inframmezzate ai 3 non-ambigui, anche esse devono contenere il 3° principio, è necessario un profilo di risposta ininterrotto)



Scoring

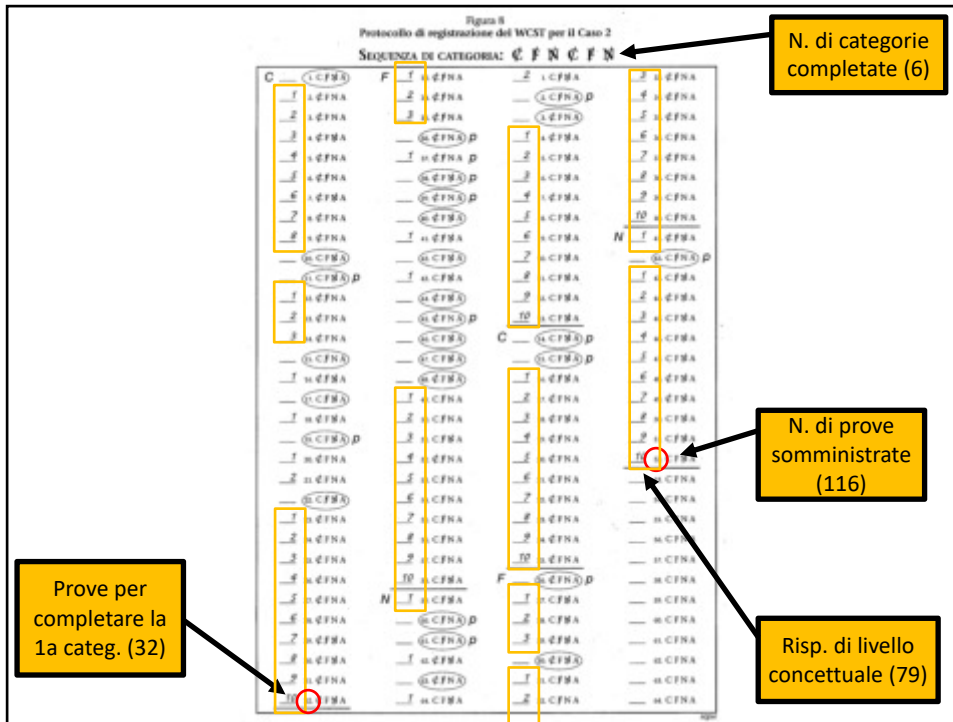
AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate				
Numero totale di risposte corrette				
Numero totale di errori				
Percentuale di errori				
Risposte perseverative				
Percentuale di risposte perseverative				
Errori perseverativi				
Percentuale di errori perseverativi				
Errori non perseverativi				
Percentuale di errori non perseverativi				
Risposte di livello concettuale				
Percentuale di risposte di livello concettuale				

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	
Prove per completare la prima categoria	
Fallimento nel mantenere la serie	
Imparando ad imparare	

Indici di ragionamento (astratto/categoriale)

- **N. di categorie completate 10[✓]** [range: 0-6]
- **N. di errori (o viceversa: N. di risposte corrette)** [range: 0-128]
- **Prove per completare la prima categoria**, ovvero il numero dell'item in corrispondenza del quale è stata completata la prima serie di 10[✓] Colore (NB: se il S. non completa mai neppure la prima categoria, indicare 129)
- **N. di «Risposte di livello concettuale»**, ovvero tutte le risposte corrette consecutive che si sono verificate in una serie di almeno 3 (TIP: ovvero il totale delle risposte corrette, meno quelle che nella sequenza compaiono isolate o al massimo in coppia)



AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate				
Numero totale di risposte corrette				
Numero totale di errori				
Percentuale di errori				
Risposte perseverative				
Percentuale di risposte perseverative				
Errori perseverativi				
Percentuale di errori perseverativi				
Errori non perseverativi				
Percentuale di errori non perseverativi				
Risposte di livello concettuale				
Percentuale di risposte di livello concettuale				

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	
Prove per completare la prima categoria	
Fallimento nel mantenere la serie	
Imparando ad imparare	

Indici di attenzione esecutiva

- **N. di risposte perseverative** [range: 0-127]
(NB: non è detto che le risposte perseverative siano anche errori, se la perseverativa è una ambigua, potrebbe contenere anche il criterio atteso e per cui essere stata siglata come risposta esatta. Dunque...)

- **N. di errori-perseverativi** [range: 0-127]

- **Fallimento nel mantenere la serie**, ovvero se (e per quante volte) il S. dopo una serie di almeno 5 risposte corrette, interrompe la serie con un errore prima di aver completato quella categoria (10✓)
(P.S. non vale se interrotto dall'esaurimento della 128° carta)

Figura 6
Protocollo di registrazione del WCST per il Caso 2
SEQUENZA DI CATEGORIA: C F N C F N

C	F	N	C
1 CCFNA	1 FCFNA	1 NCFNA	1 CCFNA
2 CCFNA	2 FCFNA	2 NCFNA	2 CCFNA
3 CCFNA	3 FCFNA	3 NCFNA	3 CCFNA
4 CCFNA	4 FCFNA	4 NCFNA	4 CCFNA
5 CCFNA	5 FCFNA	5 NCFNA	5 CCFNA
6 CCFNA	6 FCFNA	6 NCFNA	6 CCFNA
7 CCFNA	7 FCFNA	7 NCFNA	7 CCFNA
8 CCFNA	8 FCFNA	8 NCFNA	8 CCFNA
9 CCFNA	9 FCFNA	9 NCFNA	9 CCFNA
10 CCFNA	10 FCFNA	10 NCFNA	10 CCFNA
11 CCFNA	11 FCFNA	11 NCFNA	11 CCFNA
12 CCFNA	12 FCFNA	12 NCFNA	12 CCFNA
13 CCFNA	13 FCFNA	13 NCFNA	13 CCFNA
14 CCFNA	14 FCFNA	14 NCFNA	14 CCFNA
15 CCFNA	15 FCFNA	15 NCFNA	15 CCFNA
16 CCFNA	16 FCFNA	16 NCFNA	16 CCFNA
17 CCFNA	17 FCFNA	17 NCFNA	17 CCFNA
18 CCFNA	18 FCFNA	18 NCFNA	18 CCFNA
19 CCFNA	19 FCFNA	19 NCFNA	19 CCFNA
20 CCFNA	20 FCFNA	20 NCFNA	20 CCFNA
21 CCFNA	21 FCFNA	21 NCFNA	21 CCFNA
22 CCFNA	22 FCFNA	22 NCFNA	22 CCFNA
23 CCFNA	23 FCFNA	23 NCFNA	23 CCFNA
24 CCFNA	24 FCFNA	24 NCFNA	24 CCFNA
25 CCFNA	25 FCFNA	25 NCFNA	25 CCFNA
26 CCFNA	26 FCFNA	26 NCFNA	26 CCFNA
27 CCFNA	27 FCFNA	27 NCFNA	27 CCFNA
28 CCFNA	28 FCFNA	28 NCFNA	28 CCFNA
29 CCFNA	29 FCFNA	29 NCFNA	29 CCFNA
30 CCFNA	30 FCFNA	30 NCFNA	30 CCFNA
31 CCFNA	31 FCFNA	31 NCFNA	31 CCFNA
32 CCFNA	32 FCFNA	32 NCFNA	32 CCFNA
33 CCFNA	33 FCFNA	33 NCFNA	33 CCFNA
34 CCFNA	34 FCFNA	34 NCFNA	34 CCFNA
35 CCFNA	35 FCFNA	35 NCFNA	35 CCFNA
36 CCFNA	36 FCFNA	36 NCFNA	36 CCFNA
37 CCFNA	37 FCFNA	37 NCFNA	37 CCFNA
38 CCFNA	38 FCFNA	38 NCFNA	38 CCFNA
39 CCFNA	39 FCFNA	39 NCFNA	39 CCFNA
40 CCFNA	40 FCFNA	40 NCFNA	40 CCFNA
41 CCFNA	41 FCFNA	41 NCFNA	41 CCFNA
42 CCFNA	42 FCFNA	42 NCFNA	42 CCFNA
43 CCFNA	43 FCFNA	43 NCFNA	43 CCFNA
44 CCFNA	44 FCFNA	44 NCFNA	44 CCFNA
45 CCFNA	45 FCFNA	45 NCFNA	45 CCFNA
46 CCFNA	46 FCFNA	46 NCFNA	46 CCFNA
47 CCFNA	47 FCFNA	47 NCFNA	47 CCFNA
48 CCFNA	48 FCFNA	48 NCFNA	48 CCFNA
49 CCFNA	49 FCFNA	49 NCFNA	49 CCFNA
50 CCFNA	50 FCFNA	50 NCFNA	50 CCFNA
51 CCFNA	51 FCFNA	51 NCFNA	51 CCFNA
52 CCFNA	52 FCFNA	52 NCFNA	52 CCFNA
53 CCFNA	53 FCFNA	53 NCFNA	53 CCFNA
54 CCFNA	54 FCFNA	54 NCFNA	54 CCFNA
55 CCFNA	55 FCFNA	55 NCFNA	55 CCFNA
56 CCFNA	56 FCFNA	56 NCFNA	56 CCFNA
57 CCFNA	57 FCFNA	57 NCFNA	57 CCFNA
58 CCFNA	58 FCFNA	58 NCFNA	58 CCFNA
59 CCFNA	59 FCFNA	59 NCFNA	59 CCFNA
60 CCFNA	60 FCFNA	60 NCFNA	60 CCFNA
61 CCFNA	61 FCFNA	61 NCFNA	61 CCFNA
62 CCFNA	62 FCFNA	62 NCFNA	62 CCFNA
63 CCFNA	63 FCFNA	63 NCFNA	63 CCFNA
64 CCFNA	64 FCFNA	64 NCFNA	64 CCFNA
65 CCFNA	65 FCFNA	65 NCFNA	65 CCFNA
66 CCFNA	66 FCFNA	66 NCFNA	66 CCFNA
67 CCFNA	67 FCFNA	67 NCFNA	67 CCFNA
68 CCFNA	68 FCFNA	68 NCFNA	68 CCFNA
69 CCFNA	69 FCFNA	69 NCFNA	69 CCFNA
70 CCFNA	70 FCFNA	70 NCFNA	70 CCFNA
71 CCFNA	71 FCFNA	71 NCFNA	71 CCFNA
72 CCFNA	72 FCFNA	72 NCFNA	72 CCFNA
73 CCFNA	73 FCFNA	73 NCFNA	73 CCFNA
74 CCFNA	74 FCFNA	74 NCFNA	74 CCFNA
75 CCFNA	75 FCFNA	75 NCFNA	75 CCFNA
76 CCFNA	76 FCFNA	76 NCFNA	76 CCFNA
77 CCFNA	77 FCFNA	77 NCFNA	77 CCFNA
78 CCFNA	78 FCFNA	78 NCFNA	78 CCFNA
79 CCFNA	79 FCFNA	79 NCFNA	79 CCFNA
80 CCFNA	80 FCFNA	80 NCFNA	80 CCFNA
81 CCFNA	81 FCFNA	81 NCFNA	81 CCFNA
82 CCFNA	82 FCFNA	82 NCFNA	82 CCFNA
83 CCFNA	83 FCFNA	83 NCFNA	83 CCFNA
84 CCFNA	84 FCFNA	84 NCFNA	84 CCFNA
85 CCFNA	85 FCFNA	85 NCFNA	85 CCFNA
86 CCFNA	86 FCFNA	86 NCFNA	86 CCFNA
87 CCFNA	87 FCFNA	87 NCFNA	87 CCFNA
88 CCFNA	88 FCFNA	88 NCFNA	88 CCFNA
89 CCFNA	89 FCFNA	89 NCFNA	89 CCFNA
90 CCFNA	90 FCFNA	90 NCFNA	90 CCFNA
91 CCFNA	91 FCFNA	91 NCFNA	91 CCFNA
92 CCFNA	92 FCFNA	92 NCFNA	92 CCFNA
93 CCFNA	93 FCFNA	93 NCFNA	93 CCFNA
94 CCFNA	94 FCFNA	94 NCFNA	94 CCFNA
95 CCFNA	95 FCFNA	95 NCFNA	95 CCFNA
96 CCFNA	96 FCFNA	96 NCFNA	96 CCFNA
97 CCFNA	97 FCFNA	97 NCFNA	97 CCFNA
98 CCFNA	98 FCFNA	98 NCFNA	98 CCFNA
99 CCFNA	99 FCFNA	99 NCFNA	99 CCFNA
100 CCFNA	100 FCFNA	100 NCFNA	100 CCFNA

Fallimento nel mantenere la serie (1)

Risposte P = 14
Errori P = 13

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate				
Numero totale di risposte corrette				
Numero totale di errori				
Percentuale di errori				
Risposte perseverative				
Percentuale di risposte perseverative				
Errori perseverativi				
Percentuale di errori perseverativi				
Errori non perseverativi				
Percentuale di errori non perseverativi				
Risposte di livello concettuale				
Percentuale di risposte di livello concettuale				

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	
Prove per completare la prima categoria	
Fallimento nel mantenere la serie	
Imparando ad imparare	

CASO CLINICO 1

Risposte perseverative

Per quanto riguarda il punteggio delle risposte perseverative, il soggetto:

- ha stabilito il numero come principio perseverativo all'inizio del test (prova 2) ma non ha dato nessuna risposta perseverativa a questo principio prima di aver completato la prima categoria
- ha perseverato nella classificazione secondo il colore per 9 prove dopo aver completato la prima categoria (3 delle 9 risposte perseverative sono ambigue)
- ha dato 40 risposte perseverative (di cui 34 sono errori perseverativi)

Protocollo di registrazione del WST per il Caso 1
SICUREZZA DI CATEGORIA: C F N C F N

Calcolo dei punteggi

- Numero di prove somministrate 128 di cui 79 risposte corrette e 49 errori
- *Risposte perseverative* = 40, delle quali risposte 34 sono cerchiate, ad indicare che sono errori
- Punteggio grezzo complessivo della *Percentuale di errori perseverativi* è del 27%
- Ha dato 70 risposte di livello concettuale su 128 prove, ovvero *Percentuale di risposte di livello concettuale* del 55%
- Numero di categorie completate = 5
- *Prove per completare la prima categoria* è di 12
- Fallimenti nel mantenere la serie: 1
- Il punteggio grezzo *Imparando ad imparare* è di - 8,43

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate	128			
Numero totale di risposte corrette	79			
Numero totale di errori	49	92	45	30
Percentuale di errori	38	92	45	30
Risposte perseverative	40	81	37	10
Percentuale di risposte perseverative	31	81	37	10
Errori perseverativi	34	81	37	10
Percentuale di errori perseverativi	27	81	37	10
Errori non perseverativi	15	100	50	50
Percentuale di errori non perseverativi	12	100	55	70
Risposte di livello concettuale	70			
Percentuale di risposte di livello concettuale	55			

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	5
Prove per completare la prima categoria	12
Fallimento nel mantenere la serie	1
Imparando ad imparare	-8,43

Tabella normativa D2: età da 6 anni, 0 mesi, 0 giorni a 10 anni, 11 mesi, 30 giorni

Calcolo del punteggio «Imparando ad imparare»

- Può essere calcolato solo nel caso di soggetti che hanno completato 3 o più categorie o che hanno completato 2 categorie e tentato una terza categoria (una categoria si dice tentata quando ci sono almeno dieci prove nella categoria, anche se la categoria non è stata completata).
- Questo indice riflette il cambiamento medio dell'esaminato nell'efficienza concettuale attraverso le categorie (fasi) consecutive del WCST
- **Un punteggio positivo indica una migliore efficienza nell'applicazione della strategia necessaria per seguire il corretto criterio durante lo svolgimento del test**
- Per calcolare questo punteggio sono necessari 4 passaggi:
 - 1) determinare se può essere calcolato contando le categorie completate o tentate;
 - 2) calcolare i punteggi di percentuale di errori per ogni categoria completata o tentata;
 - 3) calcolare poi le differenze di percentuale di errori tra coppie consecutive di categorie adiacenti;
 - 4) alla fine i punteggi della differenza di percentuale di errori vengono sommati e ne viene calcolata la media, ottenendo una differenza media che è il punteggio grezzo dell'indice *Imparando ad Imparare*

Calcolo del punteggio «Imparando ad Imparare»

- S. ha completato 5 categorie e ne ha tentata una 6a, quindi *Imparando ad imparare* può essere calcolato
- Si calcolano le percentuali di errori per ogni categoria e le differenze di percentuale di errori tra coppie consecutive di categorie
- Sommando le differenze di percentuale di errori si ottiene un totale di -42,15 e quindi un punteggio di -8,43 $(-42,15 / 5)$ come differenza media o punteggio grezzo dell'*Imparando ad imparare*
- Questo punteggio indica che l'esaminato ha diminuito invece che aumentato l'efficienza durante le fasi consecutive del WCST

Categoria	Numero di prove	Errori	Percentuale di errori	Differenza di punteggio della percentuale di errori
1	12	2	16.67	
2	19	7	36.84	-20.17
3	21	8	38.10	-1.26
4	24	11	45.83	-7.73
5	35	11	31.43	14.40
6	17	10	58.82	-27.39
Differenza media				-8.43

Punteggi normativi

Dopo aver calcolato i punteggi grezzi, possono essere registrati i punteggi normativi:

- Individuare la tabella normativa appropriata nell'Appendice D, basata sull'età dell'esaminato (fra 6 e 70 anni) o sulla combinazione di età ed anni di scolarità (per soggetti dai 14 anni in poi)
- Nella colonna "Numero totale di errori" individuare il numero che corrisponde al punteggio grezzo del numero totale di errori dell'esaminato (approssimare al numero più vicino o, nel caso di numero equidistante fra due valori, riferirsi al punteggio inferiore)
- Rimanendo sulla stessa riga andare verso sinistra della tabella e trovare i corrispondenti punteggi normativi (*Punti standard, Punti T, Percentili*)
- Usare il medesimo procedimento per individuare i valori dei punteggi normativi degli altri indici (*% errori, risposte perseverative, % risposte perseverative, errori perseverativi, ecc.*)

Da 6 anni 0 mesi 0 giorni a 10 anni 11 mesi 30 giorni

Percentile	Punti T	Punti standard	N totale errori	% errori	Risposte perseverative	% risposte perseverative	Errori perseverativi	% errori perseverativi	Errori non perseverativi	% errori non perseverativi
99	75	138	9	13	7	7	6	7	3	4
90	63	119	16	18	6	7	6	7	7	7
70	55	108	26	24	12	12	12	11	11	10
50	50	100	35	30	19	17	17	15	16	14
30	45	92	47	39	28	24	25	21	22	18
10	37	81	67	52	46	36	39	31	34	27
1	25	62	106	78	85	63	61	51	59	44

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate	122			
Numero totale di risposte corrette	79			
Numero totale di errori	49	92	45	50
Percentuale di errori	39	92	45	50
Esposizioni perseverative	40	81	37	10
Percentuale di risposte perseverative	31	81	37	10
Errori perseverativi	34	81	37	10
Percentuale di errori perseverativi	27	81	37	10
Errori non perseverativi	15	109	50	50
Percentuale di errori non perseverativi	12	109	55	70
Esposizioni di livello concettuale	70			
Percentuale di risposte di livello concettuale	57			

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	5
Prove per completare la prima categoria	12
Fallimento nel mantenere la serie	1
Inquinando ad inquinare	-0.43

Tabella normativa 10; età da 6 anni, 0 mesi, 0 giorni a 10 anni, 11 mesi, 30 giorni

SCHEDA DI CODIFICA DEL PUNTEGGIO IMPARANDO AD IMPARARE			
Categorie	Numero di prove	Errori	Differenza di punteggio della percentuale di errori
1	12	2	16.67
2	19	7	36.84
3	21	8	38.10
4	24	11	45.83
5	35	11	31.43
6	17	5	29.41
Differenza media			-0.43

CASO CLINICO 2

Descrizione del caso

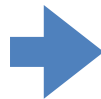
Il paziente è un uomo di 65 anni, che lavora come medico.

Viene visitato in seguito ad un cambiamento di personalità caratterizzato da indifferenza, chiusura sociale e affaticamento eccessivo.

Alla prima visita ambulatoriale segue un ricovero per effettuare maggiori accertamenti.

Esame Obiettivo

- Lieve deficit della forza muscolare all'emisoma destro, con diminuzione dei riflessi dell'arto inferiore destro
- Lieve depressione
- TC mostra assottigliamento della sostanza bianca e della sostanza grigia nel LOBO FRONTALE



INFARTO ACUTO FRONTALE DESTRO

Valutazione Neuropsicologica

- WAIS -R
- WECHSLER MEMORY SCALE-REVISED
- REY AUDITORY-VERBAL LERNING TEST
- HALSTEAD CATEGORY TEST
- TRAIL MAKING TEST
- WISCONSIN CARD SORTING TEST

IMPARANDO AD IMPARARE

- Il soggetto ha completato 3 categorie
- Per la prima categoria ha impiegato 11 prove, facendo 1 errore
- Per la seconda categoria ha impiegato 13 prove, facendo 2 errori
- Per la terza categoria ha impiegato 100 prove, facendo 70 errori

Il punteggio finale corrisponde a -30,46, una prestazione considerata SCARSA. Questo punteggio indica che l'esaminato ha diminuito invece che aumentato l'efficienza durante le fasi consecutive del WCST

Categoria	Numero di prove	Errori	Percentuale di errori	Differenza di punteggio della percentuale di errori
1	11	1	9.09	
2	13	2	15.38	- 6.29
3	100	70	70.00	- 54.62
4				
5				
6				
Differenza media				- 30.46

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate	128			
Numero totale di risposte corrette	53			
Numero totale di errori	75	81	37	10
Percentuale di errori	59	81	37	10
Risposte perseverative	66	62	25	1
Percentuale di risposte perseverative	52	62	25	1
Errori perseverativi	59	62	25	1
Percentuale di errori perseverativi	46	62	25	1
Errori non perseverativi	16	92	45	30
Percentuale di errori non perseverativi	13	92	45	30
Risposte di livello concettuale	39			
Percentuale di risposte di livello concettuale	30			

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	3
Prove per completare la prima categoria	11
fallimento nel mantenere la serie	0
Imparando ad imparare	-30.46

Tabella D10
Da 60 anni 0 mesi 0 giorni a 69 anni 11 mesi 30 giorni (tredici anni o meno di scolarità)

Percentile	Punti T	Punti standard	N totale errori	% errori	Risposte perseverative	% risposte perseverative	Errori perseverativi	% errori perseverativi	Errori non perseverativi	% errori non perseverativi
99	75	138	10	12	6	6	5	6	5	5
90	63	119	18	19	11	11	10	10	8	7
70	55	108	28	26	18	16	17	15	11	10
50	50	100	38	33	26	23	23	20	15	13
30	45	92	46	39	32	28	28	24	18	16
10	37	81	66	54	50	41	42	33	24	20
1	25	62	98	77	78	60	62	48	36	29

Tabella D11
Da 60 anni 0 mesi 0 giorni a 69 anni 11 mesi 30 giorni (quattordici anni o più di scolarità)

Percentile	Punti T	Punti standard	N totale errori	% errori	Risposte perseverative	% risposte perseverative	Errori perseverativi	% errori perseverativi	Errori non perseverativi	% errori non perseverativi
99	75	138	1	6	1	4	1	4	0	0
90	63	119	6	10	3	5	3	5	3	4
70	55	108	16	18	10	11	10	10	6	7
50	50	100	24	24	16	16	14	13	10	9
30	45	92	36	32	24	21	32	22	14	12
10	37	81	56	45	40	36	34	28	22	18
1	25	62	91	72	72	57	60	46	31	25

75

INTERPRETAZIONE DATI

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentuale
Numero di prove somministrate	52			
Numero totale di risposte corrette	53			
Numero totale di errori	25	87	37	10
Percentuale di errori	29	87	37	10
Risposte perseverative	46	62	25	7
Percentuale di risposte perseverative	52	62	25	7
Errori perseverativi	39	62	25	7
Percentuale di errori perseverativi	46	62	25	7
Errori non perseverativi	26	92	45	10
Percentuale di errori non perseverativi	33	92	45	10
Risposte di livello corretto	29			
Percentuale di risposte di livello corretto	30			

	Punteggio grezzo
Numero di categorie complete	3
Puntaggi per completare la prima categoria	17
Calcolato sul massimo la serie	0
Separando ad impari	-30,4%

Fascia di punteggio standard	Giudizio Clinico
< 62	Compromissione Grave
62 - 69	Compromissione Moderata
70 - 76	Compromissione Lieve
77 - 84	Borderline
85 - 91	Al di sotto della Media
92 - 106	Media
> 106	Al di sopra della Media

RISULTATI

Dai dati appena esposti appare evidente che le **funzioni esecutive** di questo paziente siano compromesse rispetto alle altre sue capacità.

La sua capacità ad impegnarsi in analisi logiche e di formare nuovi concetti risulta danneggiata e appare in difficoltà con la flessibilità cognitiva.

Il suo **pensiero** appare **fortemente perseverativo** e ogni volta che comincia a risolvere con un metodo sbagliato una nuova situazione, tende a continuare con quel metodo senza cercare soluzioni alternative.

Interpretazione dei risultati

(adattato da Heaton, manuale pag. 39)

Punt. Standard	Giudizio sulla prestazione
> 106	Sopra la Media
92-106	Media
85-91	Sotto la Media
77-84	Dubbio/Borderline (compromissione leggermente grave)
70-76	Compromissione Lieve (compromissione leggermente e moderatamente grave)
62-69	Compromissione Moderata
< 62	Compromissione Grave

Norme di Laiacona et al., 2000

Neuro Sci (2000) 21:279-281

© Springer-Verlag 2000

ORIGINAL

M. Laiacona · M.G. Inzaghi · A. De Tanti · E. Capitani

Wisconsin card sorting test: a new global score, with Italian norms, and its relationship with the Weigl sorting test

Received: 15 June 2000 / Accepted in revised form: 10 November 2000

Abstract The Wisconsin card sorting test and the Weigl test are two neuropsychological tests widely used in clinical practice to assess frontal lobe functions. In this study we present norms useful for Italian subjects aged from 15 to 85 years, with 5-17 years of education. Concerning the Wisconsin card sorting test, a new measure of global efficiency (global score) is proposed as well as norms for some well known qualitative aspects of the performance, i.e. perseverative responses, failure to maintain the set and non-perseverative errors. In setting normative values, we followed a statistical methodology (regression scores) employed in Italy for other neuropsychological tests, in order to favour the possibility of comparison among these tests. A correlation study between the global score of the Wisconsin card sorting test and the score on the Weigl test was carried out and it emerges that some cognitive aspects are not overlapping in these two measures.

Introduction

The Wisconsin card sorting test (WCST) [1, 2] is designed to assess the ability of reasoning and of shifting cognitive strategies and is based on previous studies on abstract thinking by Weigl [3]. The WCST is generally considered a useful test for detecting frontal lobe dysfunction [4, 5] and for assessing the integrity of executive functions. In fact, it requires (i) a preliminary abstraction process, necessary to identify latent regularities within occurring experiences, (ii) the development of an appropriate problem solving strategy, and its maintenance across changing stimulus conditions, (iii) the ability to change a current rule when negative rewarding occurs, (iv) progressive learning based on self-instruction, (v) the capacity to memorize previously tested rules, and finally (vi) the avoidance of certain possible solutions because of their

Campione: **205 soggetti normali** (100m e 105f), età 15-85, senza manifesti disturbi psichiatrici/psicologici, tutti della zona di Costa Masnaga (Lecco)
NB: la fascia >70 è poco numerosa (solo 15 soggetti)

Table 1 Distribution of the experimental sample according to age and education level. Values are numbers of subjects

	Age, years						Total
	15-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-85	
Educational level							
5-7 years							
men	0	0	0	8	5	2	15
women	0	0	6	7	5	4	22
8-12 years							
men	13	8	10	4	6	1	42
women	10	7	7	6	7	4	41
13-16 years							
men	4	4	1	6	4	2	21
women	8	4	4	3	4	0	23
17-24 years							
men	5	5	4	2	5	1	22
women	3	4	3	4	4	1	19
Total							
men	22	17	15	20	20	6	100
women	21	15	20	20	20	9	105

GLOBAL SCORE = [n° di trials somministrati - (n° di categ completate x 10)]
(range: 0-128)

Indice globale di performance al WCST: Stima di quante carte sono state usate dal S. in eccesso rispetto al minimo necessario per completare le 6 categorie (o eventualmente il numero di categorie effettivamente completate)

TAB. 2 – GLOBAL SCORE

1.

b Correction grid

Education, years	Age, years						
	20	30	40	50	60	70	80
5	1.3	-4.0	-9.3	-14.6	-19.9	-25.2	-30.5
8	7.3	2.0	-3.3	-8.6	-13.9	-19.2	-24.5
13	17.1	11.8	6.5	1.2	-4.1	-9.4	-14.7
17	25.0	19.7	14.4	9.1	3.8	-1.5	-6.8

2.

c Equivalent scores

	Score interval	Density	Cumulative frequency
0 Deficit	128 - 90.6	5	5
1 Borderline	90.5 - 81.5	14	19
2 Norma bassa	81.4 - 59.4	33	52
3 Norma	59.3 - 37.2	50	102
4 Norma alta	37.1 - 0	103	205

TAB. 5 - INCAPACITA' DI MANTENERE IL CRITERIO

sarebbero = «*Fallimenti nel mantenere la serie*»

(NB: questi autori però calcolano il fallimento ogni qual volta il S. sbaglia dopo una serie di sole 4 risposte esatte!, anziché dopo 5)

(non si applica nessuna tabella di correzione in base ad età o scolarità)

b Equivalent scores

	Score interval	Density
0 Deficit	5 - 4	5
1 Borderline	3 - 2	11
2 Norma bassa	1 - 1	34
3-4 Norma	0	155

Caso esemplificativo

Danny, 15a 3m

Danny (15a 3m)

- dal 2016 presso centro riabilitativo residenziale
- Diagnosi invio:
 - **Disturbo da deficit attentivo con iperattività**
 - Disturbo oppositivo-provocatorio
 - Deficit cognitivo non specificato
 - IPOTESI: *Disturbo dello spettro dell'autismo*
- A.S. 2018/19: 1° anno istituto tecnico (con sostegno)
- Livello intellettuale:
 - (2010) Wisc-III: QIt=72 (v=62, p=89)
 - (2016) Wisc-IV: QIt=67n.o., **IAG=89**, ICC=42

Caso es.:
Danny 15a

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate	128			
Numero totale di risposte corrette	87			
Numero totale di errori	41	92		30
Percentuale di errori				
Risposte perseverative	28	92		30
Percentuale di risposte perseverative				
Errori perseverativi	26	92		30
Percentuale di errori perseverativi				
Errori non perseverativi	15	100		50
Percentuale di errori non perseverativi				
Risposte di livello concettuale	78			
Percentuale di risposte di livello concettuale	61%			

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	6
Prove per completare la prima categoria	11
Fallimento nel mantenere la serie	2
Imparando ad imparare	

Caso es.:
Danny 15a

AREA DI PUNTEGGIO

	Punteggio grezzo	Punteggio standard	Punti T	Punteggio percentile
Numero di prove somministrate	128			
Numero totale di risposte corrette	87			
Numero totale di errori	41	92		30
Percentuale di errori				
Risposte perseverative	28	92		30
Percentuale di risposte perseverative				
Errori perseverativi	26	92		10
Percentuale di errori perseverativi				
Errori non perseverativi	15	100		50
Percentuale di errori non perseverativi				
Risposte di livello concettuale	78			
Percentuale di risposte di livello concettuale	61%			

	Punteggio grezzo
Numero di categorie completate	6
Prove per completare la prima categoria	11
Fallimento nel mantenere la serie	2
Imparando ad imparare	

GLOBAL SCORE = 68

P.E. = 2

P.E. = 2

(Laincova et al.)

grazie per l'attenzione

Davide Cammisuli
Valentina Catallo
Corrado Lo Priore
Rosalba Volpe