

Precision teaching e autonomia lavorativa

Insegnamento dei numeri a un soggetto adulto

Alessia Chiari, Francesca Cavallini, Silvia Perini
Università di Parma, Facoltà di Psicologia

RIASSUNTO

Individualizzare un intervento educativo non significa utilizzare procedure d'insegnamento in un rapporto uno a uno, ma pianificare e mettere in atto modalità d'istruzione e programmazione sulla base delle competenze e dei bisogni di ogni singolo allievo, tenendo conto delle differenze individuali (Perini, Bijou 1993). La ricerca, partendo da tali riflessioni, si propone di valutare l'efficacia della metodologia *Precision Teaching* nell'insegnamento, a soggetto adulto con deficit cognitivo globale, della discriminazione corretta dei numeri da 0 a 9. In particolare viene considerata e discussa la validità del P.T. nel promuovere acquisizioni e abilità funzionali allo sviluppo dell'autonomia lavorativa: il soggetto è inserito in un Centro Socio-Educativo d'Addstramento al Lavoro. Particolare rilevanza è stata attribuita al concetto di *application*, la capacità di trasferire le conoscenze apprese al contesto lavorativo. White (2005) sottolinea che *"la metodologia del Precision Teaching funziona quando è in grado di produrre comportamenti fluenti non circoscritti e limitati ad ambienti artificiali ma estesi alla vita reale (.....); qualsiasi programmazione educativa, soprattutto se "speciale", dovrebbe contemplare il raggiungimento congiunto di obiettivi di training e di generalizzazione e, qualora quest'ultima non si verifichi, sarebbe opportuno una revisione generale del programma"*.

INTRODUZIONE: IL SOFTWARE PRECISION TEACHING

Le moderne tecniche per l'apprendimento derivano dalla *Behavior Analysis*, nata dalle prime ricerche di F.B. Skinner, negli anni '50, alla Harvard University. Il Precision Teaching è uno dei paradigmi più recenti, basato sui principi del "condizionamento operante" (Skinner, 1953), e si configura come sistema di strategie e tecniche finalizzate a migliorare i livelli di efficacia ed efficienza dell'apprendimento, a qualsiasi livello di complessità ed area d'intervento. L'idea chiave su cui si basa il metodo è semplice: Lindsley (1992) ha osservato che le procedure educative tradizionali tendono a privilegiare le risposte accurate degli allievi (*accuracy*) piuttosto che veloci (*fast*) o per una durata prestabilita (*endurance*); il "vero apprendimento" è dato, invece, dalla combinazione di queste due capacità. Punto cardine del sistema è relativo all'acquisizione di *apprendimenti fluenti* (Binder, 1987), cioè sia *accurati* che *veloci*; solo promuovendo performance fluenti è possibile raggiungere prestazioni competenti ed efficienti (Binder, 1996). Procedure educative *fluency-based*, ossia basate sulla fluenza, hanno prodotto risultati fondamentali nell'ambito della psicologia dell'educazione (Binder, 1996). Nel 1970 a Great Falls, nel Montana, uno studio, in cui sono state confrontate metodologie d'insegnamento tradizionali e precision teaching, ha evidenziato come la metodologia precision teaching promuova l'apprendimento in maniera significativamente superiore rispetto ad altre procedure (Beck, 1979; Beck and Clement, 1991). L'applicazione del precision teaching ha prodotto infatti un incremento nei punteggi, valutato mediante test standardizzati, tra il 20 e 40 percentile in un periodo di circa 3 anni (Binder, 2004). Johnson e Layng (1992) riportano i risultati di un approccio *fluency-based* in educazione evidenziando le potenzialità della metodologia precision teaching nello sviluppo

di abilità accademiche in soggetti normodotati e con disabilità presso la Morningside Academy a Seattle. Maloney and Summers (1982) hanno prodotto *Mighty Math*, uno dei primi pacchetti software per sviluppare la fluenza nelle abilità accademiche di base. L'avvento della tecnologia in educazione e le conferme sperimentali relative all'efficacia della fluenza, hanno portato allo sviluppo di numerosi pacchetti software *fluency-based*. La Ben Bronze Academy ha sviluppato un software per le abilità matematiche, Spence 1996, Joseph Parsona ha prodotto *ThinkFast*, James Cowardin, Eshleman e associati hanno creato una serie di software per promuovere la fluenza in diversi ambiti educativi. Fabio Tosolin, Luca Carovita e associati hanno sviluppato il primo software *fluency-based* italiano, il Precision Teaching, che ha portato a diverse conferme sperimentali in ambito educativo (Cavallini e Trubini, 2005) e non (Tosolin, 2005). Le conclusioni relative all'applicazione di software informatici basati sulla fluenza hanno, però, condotto a risultati contrastanti in parte dovuti ai limiti della tecnologia (Binder, 1996). I continui cambiamenti nella programmazione di software basati sulla fluenza sono volti a superare le limitazioni delle procedure di controllo dello stimolo per consentire al discente di interagire con il computer senza interrompere la sequenza di comportamenti coinvolti nella risposta. La maggior parte dei software *fluency-based* risente infatti delle limitazioni imposte dalla non-fluenza, di buona parte della popolazione, in abilità correlate all'utilizzo del computer (Binder, 1996). Lo sviluppo di tecnologie di riconoscimento vocale ad alta velocità potrebbe offrire un sistema efficace di superamento delle limitazioni presentate. Il software P.T., utilizzato nella ricerca, prodotto da Tosolin (Fig.1), è una procedura di training rigorosa: consente di realizzare apprendimento in pochi minuti o in un solo minuto di training al giorno e di misurarlo su parametri oggettivi prima, durante e dopo l'intervento semplicemente rispondendo a una sequenza predefinita di item, relativi all'argomento da apprendere, proposti in modo incalzante dal computer. A priori viene

programmata una task analysis dei contenuti da acquisire che sono suddivisi in sub-unità d'apprendimento costituite dalle singole domande-item; ciò consente di creare una struttura gerarchica e progressiva d'apprendimento. Il soggetto che apprende deve rispondere, nell'ambito di lezioni di 60 secondi, alle domande proposte: ogni risposta deve essere data nel più breve tempo possibile e è seguita da un feedback visivo/sonoro *istantaneo* riguardo la qualità del comportamento. Il livello e la qualità d'apprendimento raggiunto vengono monitorati, automaticamente, tramite una particolare forma grafica, la *Celeration Chart*: si tratta di una scala, validata

internazionalmente, che combina un'ascissa lineare per indicare il tempo con una logaritmica che indica la frequenza comportamentale. La *Celeration Chart* misura, nell'unità di tempo, il numero di risposte esatte e inesatte, le loro variazioni di frequenza, velocità e precisione, rendendo percettivamente evidente il miglioramento (accelerazione nel tasso di risposte corrette, decelerazione di quelle errate) in termini di accuratezza e velocità. Sul grafico l'apprendimento è rappresentato da una linea (*celeration line*) che rappresenta "l'indice d'apprendimento": più l'inclinazione è ripida, più l'apprendimento è veloce, più è piatta più l'apprendimento è lento.

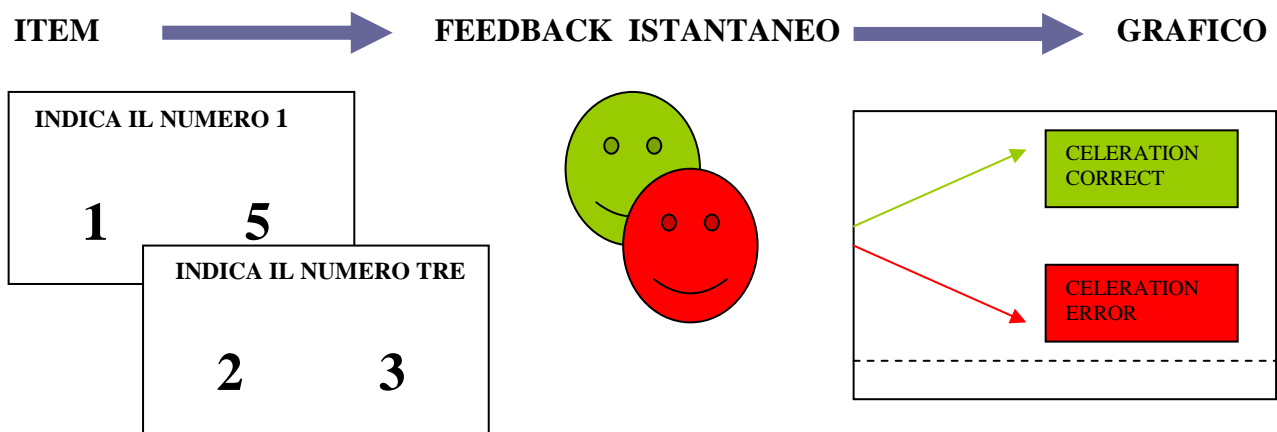


Fig.1 Software Precision Teaching

Attraverso la *Celeration Chart* viene data la possibilità allo studente di avere consapevolezza del proprio progresso (Bandura, 2000; Binder, 1996) e all'insegnante di prendere decisioni circa l'efficacia del metodo (White, 1985). I Principi fondamentali che guidano la didattica con il P.T. sono: "the student knows best" (Lindsley, 1971), che attribuisce all'allievo una potenzialità di agente attivo del proprio miglioramento, e applicazione del metodo del "free-operant behavior" per il quale l'alunno è libero di imparare secondo il suo ritmo individuale. L'applicazione di questi criteri fa del P.T. un *sistema educativo condiviso* (Perini, 1997) in cui l'educatore organizza strategie d'intervento, sensibili ai bisogni dello studente, e l'educando assume un ruolo di collaboratore consapevolmente partecipe. Il Precision Teaching è un paradigma ampiamente utilizzato nell'ambito dell'apprendimento scolastico e universitario, per la formazione di lavoratori aziendali e per la riabilitazione di tutti i casi di disabilità (Binder e Bloom, 1989, McDade, 1992, Tosolin, 2003, Tosolin e Cuzzocrea, 2004). Lindsley (1972) afferma che "la frequenza comportamentale è da 10 a 100 volte più sensibile della percentuale corretta nel registrare gli effetti dei medicinali e di altri svariati tipi di rinforzo". Ricerche sperimentali (Binder, 1990, 1993, 1996, 2003) hanno evidenziato che l'applicazione dei criteri di fluency comporta l'aumento della capacità di ritenzione, definisce un elevato grado di padronanza al compito, di miglioramento del tempo d'attenzione, della capacità di

combinare insieme abilità semplici in comportamenti più complessi e la generalizzabilità dei contenuti appresi a nuovi contesti educativi senza l'utilizzo di specifiche istruzioni.

Obiettivo della nostra ricerca è valutare la funzionalità della didattica P.T. nella promozione dell'autonomia lavorativa in un soggetto adulto con deficit cognitivo globale.

SOGGETTO

L'intervento ha coinvolto un soggetto adulto analfabeta, con deficit cognitivo globale, compromissione del linguaggio (parole/frasi minime) e abilità attentive limitate a intervalli brevi; attualmente inserito in un Centro Socio-Educativo d'Addestramento al Lavoro. All'interno della struttura il soggetto ha il compito di ricostruire sequenze numeriche di supporto a fili e quadri elettrici; le sequenze vengono formate dalle combinazioni dei numeri da 0 a 9. I numeri vengono prelevati da appositi listelli e inseriti in tubicini di gomma, contenenti al massimo cinque elementi. Il soggetto non conosce i numeri, per cui la ricostruzione delle sequenze avviene per imitazione di un modello predisposto dall'educatore. Sulla base delle precedenti considerazioni è stato impostato un intervento educativo mirato all'insegnamento dei numeri. *L'ipotesi che ha guidato il nostro studio valuta la funzionalità della didattica P.T. nella produzione di comportamenti fluenti non circoscritti e limitati ad ambienti artificiali ma estesi alla vita reale.* Nello specifico è stata valutata l'efficacia del training P.T. nell'acquisizione fluente delle cifre numeriche da 0 a 9 e la generalizzazione di tale apprendimento all'ambito lavorativo, senza fasi ulteriori di training (*application*). In sintesi, l'imparare a discriminare i numeri, avrebbe portato il soggetto a svolgere autonomamente, rapidamente e in maniera accurata l'attività richiesta e a generalizzare tale acquisizione agli ambiti di vita quotidiana. L'intervento ha avuto una durata complessiva di sei mesi.

DISEGNO SPERIMENTALE E FASI DEL TRAINING

La sperimentazione è stata pianificata e condotta attraverso un *disegno sperimentale a soggetto singolo per serie temporali* (Perini e Rollo, 1996), secondo il classico piano di ricerca *A-B-A*. In particolare il piano sperimentale si è proposto di controllare la relazione causale tra variabile indipendente (applicazione del P.T.) e variabile dipendente (apprendimento dei numeri da 0 a 9).

Prima di iniziare il training è stata pianificata una fase di osservazione, della durata di tre settimane, finalizzata alla valutazione delle abilità cognitive pre-requisite richieste per l'applicazione del trattamento: meccanismi visivi e uditivi intatti, capacità di reagire a stimoli che dirigono l'attenzione, capacità di comprendere una consegna, abilità di ritenzione e attenzione, discreta manualità fine. La valutazione è avvenuta nell'ambito della struttura e ha dato esito positivo.

Le serie di dati sperimentali sono state registrate durante tre fasi successive:

➤ **Baseline (A)**

Il soggetto è valutato attraverso la somministrazione di cartoncini contenenti i numeri da 0 a 9; è emerso che conosce, in modo incerto, solo 0 e 1.

➤ **Trattamento (B)**

Il soggetto è impegnato, tre volte a settimana, con il P.T. al computer, dieci minuti al giorno suddivisi in cinque lezioni da un minuto; tale fase si è protratta per cinque mesi.

Nei primi tre mesi si è lavorato sul riconoscimento dei numeri da 0 a 5, nei restanti due mesi sui numeri da 6 a 9.

➤ **Follow-up (A)**

Dopo tre settimane di sospensione dal training, per quindici giorni, l'individuo è sottoposto a una prova di riconoscimento e di rievocazione, del numero, nel contesto lavorativo.

TASK ANALYSIS

Il percorso d'insegnamento è articolato in 7 curricula a difficoltà crescente, secondo una struttura gerarchica e progressiva d'apprendimento: il soggetto passa alla lezione successiva soltanto dopo aver raggiunto il criterio di fluenza stabilito. Il livello di precisione e velocità (obiettivo di fluenza) è stato determinato utilizzando la procedura descritta da White (1986), secondo la quale se un soggetto svolge un compito semplice ad una certa fluenza (riconoscere e cliccare oggetti di uso quotidiano) deve riuscire ad eseguire la performance complessa alla stessa frequenza (riconoscere i numeri da 0 a 9). Il soggetto ha effettuato un compito ripetuto di discriminazione tra oggetti di uso comune, raggiungendo una frequenza di media di 30 risposte al minuto: questo valore è stato considerato l'obiettivo di fluenza. Ogni sotto-unità d'apprendimento ha una durata di 60 secondi e le risposte date vengono rinforzate da un feedback visivo/uditivo immediato sulla loro qualità; poiché il soggetto non sa leggere gli viene letta velocemente l'indicazione e nominato il numero. Ogni curricula può essere effettuato utilizzando una modalità sequenziale, il soggetto svolge la lezione sempre nella stessa sequenza, o casuale, gli item vengono presentati in modo randomizzato. Ciascun item è strutturato in modo da richiedere una discriminazione tra *due opportunità*: il numero corretto e un distrattore; l'ultimo curricula comporta un riconoscimento tra *tre possibilità*. I curricula sono così articolati:

1. *Discriminazione numero corretto, da 0 a 5, con modello numerico* (Fig.2)

Il soggetto è chiamato a cliccare il numero richiesto con modello numerico che svolge una funzione d'aiuto; obiettivo è imparare l'associazione fonema-grafema. Successione degli item sequenziale.

INDICA NUMERO 0	
0	4

Fig. 2

2. *Discriminazione numero corretto, da 0 a 5, con modello numerico scritto in parola + fading sul colore* (Fig.3)

Il modello numerico è sostituito con il numero scritto in parola che viene letto a voce alta dall'operatore; per semplificare il compito viene introdotta la metodologia dell'*Apprendimento senza errori* (Terrace,1963): il numero viene controllato attraverso attenuazioni progressive (*fading*) del colore (*prompt*) che fornisce suggerimenti. La procedura di *fading*, modificando le proprietà dello stimolo antecedente, ha favorito l'acquisizione della nuova classe di operanti discriminati con un numero di errori molto limitati già dalle prime fasi. Successione degli item sequenziale.

Fig.3

INDICA NUMERO DUE		INDICA NUMERO DUE	
2	0	0	2

3. *Discriminazione numero corretto, da 0 a 5, con modello numerico scritto in parola e senza stimoli d'aiuto* (Fig.4)

Viene richiesto al soggetto, con modello vocale, di indicare il numero; nel presentare quest'ultima lezione si è utilizzato una successione degli item sia sequenziale che casuale al fine di valutare sia il tasso di risposte corrette, sia se il tempo impiegato per lo svolgimento del compito.

La medesima articolazione viene mantenuta

INDICA NUMERO TRE		INDICA NUMERO UNO	
3	5	1	2

anche per i numeri da 6 a 9:

4. *Discriminazione numero corretto, da 6 a 9, con modello numerico*
5. *Discriminazione numero corretto, da 6 a 9, con modello numerico scritto in parola + fading sul colore*
6. *Discriminazione numero corretto, da 6 a 9, con modello numerico scritto in parola e senza stimoli d'aiuto*

Dopo due settimane dalle precedenti lezioni il soggetto è sottoposto ad un ultimo curricula:

7. **Discriminazione numero corretto, da 0 a 9, con modello numerico scritto in parola e senza stimoli d'aiuto**

ANALISI STATISTICA E RISULTATI FASE DI TRATTAMENTO

I dati ottenuti sono stati analizzati statisticamente attraverso il **test C** di *Von Neumann* (1941), nella versione proposta da Caracciolo (1986). Tale test è stato ritenuto strumento idoneo in quanto:

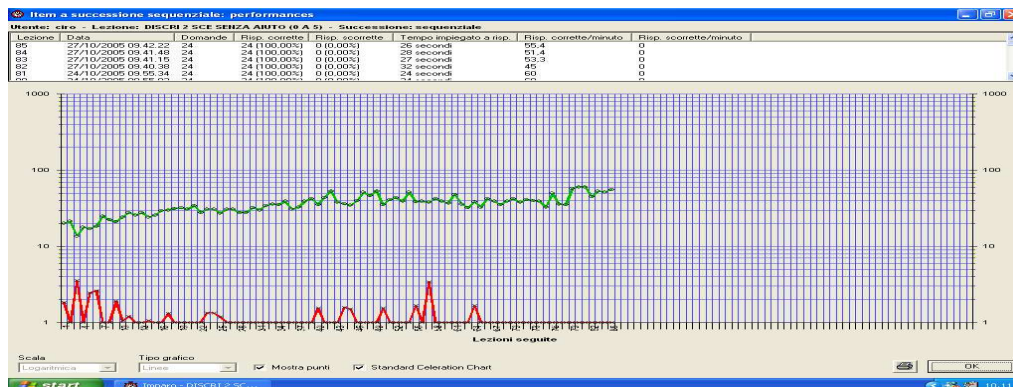
- permette di analizzare singole sequenze temporali e di confrontare diversi dati in sequenze temporali;
- non pretende un numero elevato di osservazioni (minimo 8, massimo 37);
- può essere applicato a dati relativi ad un solo soggetto o a gruppi ristretti di soggetti che ricevono lo stesso trattamento;
- evidenzia se l'apprendimento target ha seguito un trend o si è stabilizzato indipendentemente dalla dipendenza seriale.

Il compito è ulteriormente complicato in quanto si richiede un riconoscimento del numero corretto tra tre possibilità, considerando in maniera randomizzata i numeri da 0 a 9.

Se "C" oscilla vicino a 1 i dati indicano un trend, vicino a 0 se variano scarsamente attorno alla media e ci si trova di fronte a una situazione di stazionarietà. L'analisi statistica è stata effettuata, per ciascun curricula, in base al:

- a) *Numero di risposte corrette/scorrette al minuto.*
- b) *Tempo impiegato a rispondere per la successione sequenziale degli item.*

Sebbene il soggetto abbia ottenuto valori significativi, statisticamente confermati, in ciascun curricula, verranno ora mostrate, a titolo esemplificativo, le rappresentazioni grafiche (Fig.5 e 6) della terza lezione (*abilità a discriminare correttamente i numeri da 0 a 5 con modello numerico in parola e senza stimoli d'aiuto*) analizzata in base al "Numero di risposte corrette/scorrette al minuto" e al "Tempo impiegato a rispondere".



Risposte corrette/minute C = 0,78 Sc = 0,11 Z = 7,23 p < 0,01
Risposte scorrette/minute C = 0,06 Sc = 0,11 Z = 0,59 p < 0,01

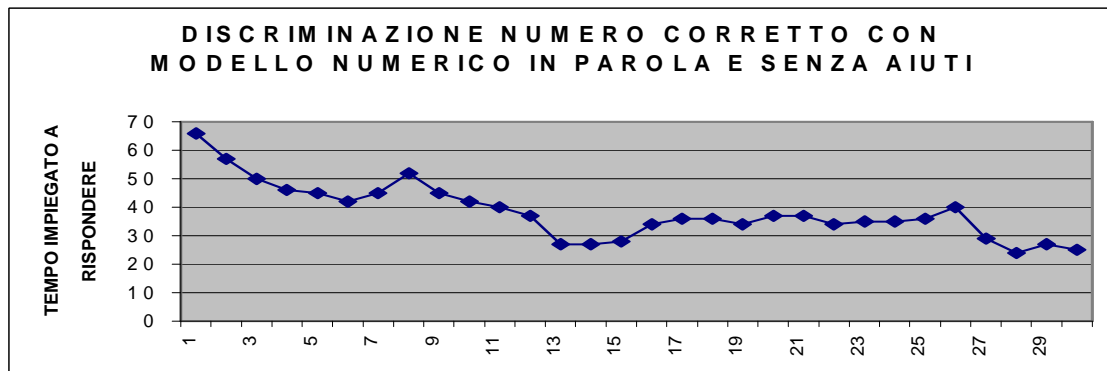
Fig.5 Grafico Risposte corrette/scorrette al minuto

Il grafico sopra mostrato (Fig.5), ottenuto automaticamente con la versione computerizzata del P.T., si riferisce al "Numero di risposte corrette/scorrette al

minuto": il "valore C" mostra un trend crescente per le risposte corrette, mentre le risposte scorrette non assumono un valore significativo.

Il seguente grafico (Fig.6) fa riferimento al "Tempo impiegato a rispondere": il tempo

diminuisce progressivamente e il soggetto diviene più fluente nello svolgere il compito.



Media = 38,207
 C = 0,855
 Z = 5,016

Somma scarti quadratici della media = 2723,866
 Errore C = 0,176
 p < 0,01

Fig.6 Grafico Tempo

In sintesi il controllo statistico dei trend relativi all'apprendimento target dimostra in modo oggettivo la significatività dell'intervento:

- a) **incremento nel riconoscimento corretto dei numeri** (aumento delle risposte corrette, diminuzione di quelle errate);
- b) **decremento del tempo impiegato per lo svolgimento del compito.**

Ne consegue l'efficacia del Precision Teaching nel promuovere apprendimenti accurati e veloci, cioè fluenti (*conferma ipotesi di lavoro*).

RISULTATI FASE DI FOLLOW-UP

Dopo tre settimane dalla sospensione del training il soggetto è stato valutato, circa la

variabile dipendente (apprendimento corretto dei numeri), attraverso la ricostruzione concreta di sequenze numeriche nel laboratorio di lavoro. Tale prova ha avuto l'obiettivo di monitorare se egli fosse in grado di applicare le conoscenze acquisite all'ambito lavorativo (prova di *application*).

L'attività è stata così organizzata:

- A. ricostruzione delle sequenze numeriche, a partire da una richiesta della sequenza da parte dell'educatore, attraverso la scelta del soggetto dei numeri dai listelli corrispondenti;
- B. lettura autonoma del soggetto della sequenza numerica.

Graficamente i risultati sono stati i seguenti (Fig.7):

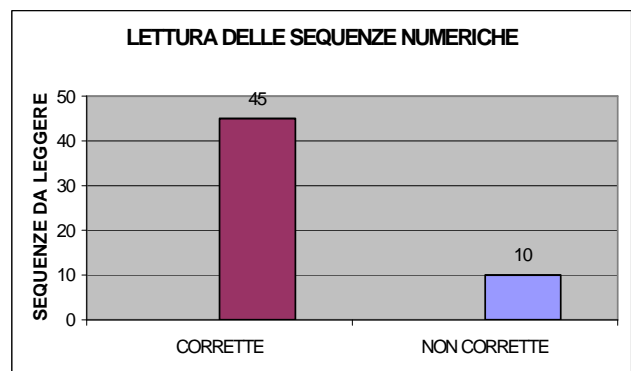
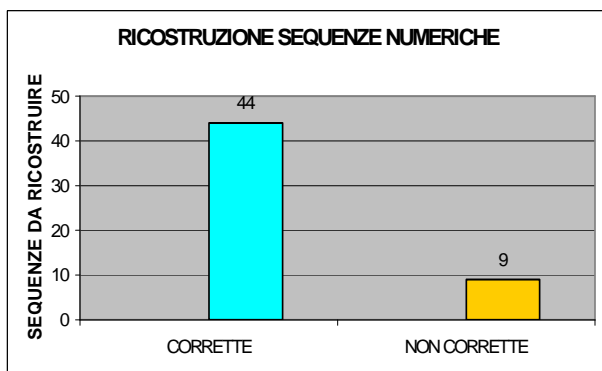


Fig.7 Grafici follow-up

L'analisi grafica mostra un numero elevato di Risposte corrette (44/45) nell'esecuzione del compito, anche quando il soggetto era chiamato a nominare il numero; ciò *conferma i presupposti del Precision Teaching per cui un apprendimento fluente* (accurato e veloce) *ha effetti positivi nel trasferire semplici contenuti elementari in catene comportamentali più ampie e generalizzarli a contesti d'apprendimento diversi da quello iniziale* (prova di "application"). Inoltre, dal momento che, tale fase è stata condotta dopo tre settimane di sospensione dal training, si rileva una conferma della capacità di ritenzione che la *fluenza* promuove (prova di "retention").

DISCUSSIONE

La metodologia del P.T. si è dimostrata efficace nel raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Particolarmente importanti sono i risultati ottenuti sul piano lavorativo: ora il soggetto **ricosce gli elementi** che compongono le sequenze numeriche, **senza imitare un modello**. Ciò ha avuto conseguenze positive sull'autonomia e sull'autorealizzazione lavorativa; in particolare egli è ora in grado di ricostruire più sequenze combinando numeri diversi, non è necessario che i listelli gli vengano predisposti ed è in grado di rendersi conto di eventuali errori. La possibilità di visualizzare la performance in modo istantaneo e la correttezza della risposta, attraverso il feedback visivo, hanno rappresentato una fonte di stimolazione appropriata nel motivare il soggetto al compito; egli ha mantenuto livelli di collaborazione e concentrazione in media adeguati, aspetto importante se si considera il suo atteggiamento di "non disponibilità" quando un'attività è per lui poco interessante o richiede livelli d'attenzione costanti e prolungati. È importante sottolineare, inoltre, che il raggiungimento del criterio di fluenza è avvenuto con un numero di prove progressivamente inferiori rispetto alle lezioni iniziali, nonostante il compito aumentasse di difficoltà. Lo studio presentato dimostra l'efficacia del software Precision Teaching nel

migliorare i livelli di efficacia e di efficienza dell'apprendimento, anche in contesti di educazione speciale. Ciò dovrebbe farci riflettere sul significato della parola "educare": se esso significa trasmettere, in modo efficace e con amore, conoscenza, pur nel rispetto dei "ritmi e della diversità come risorsa individuale" (cfr. Premessa ai programmi della scuola elementare-Dpr 104/85), allora dovere dell'educatore dovrebbe essere quello di utilizzare gli strumenti più funzionali per raggiungere tale scopo. In tal senso le metodologie basate sui principi di *Istruzione Programmata* possono rappresentare un valido aiuto alla didattica tradizionale.

REFERENCES

Bandura, A. (2000) Autoefficacia. Teoria e applicazioni. *Trento: Erickson*

Beck, R. (1979) Report for the office of education Joint Dissemination Review Panel. *Great Falls, Montana: Precision Teaching Project*

Beck, R. e Clement, R. (1991) The Great Falls Precision Teaching Project: An historical examination. *Journal of Precision Teaching*. 8,2, pp.8-12

Binder, C. (1987) "Fluency-building research background". *Precision Teaching and Management Systems*

Binder, C e Bloom, C. (1989) Fluent product knowledge Application in the financial services industry. *Performance and Instruction*, 17-21

Binder, C., Haughton, E.C., Van Eyk, D. (1990) Increasing endurance by building fluency: Precision Teaching attention span. *Teaching Exceptional Children*, Vol.22, pp.24-27

Binder, C. (1993) " Behaviour Fluency: A New Paradigm". *Educational Tecnology*, pp.8-14

- Binder, C. (1996) "Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm". *The Behavior Analyst*, Vol. 19, pp.163-197
- Binder, C. (2003) "Doesn't Everybody Need Fluency?". *Performance Improvement*, Vol.28, pp.163-197
- Binder, C. (2004) In Response: A refocus on response-rate measurement: Comment on Doughty, Chase, and O'Shields. *The Behavior Analyst*, 27(2), 281-286.
- Caracciolo, E., Larcan, R., Cammà, M. (1986) "Il test C: un modello statistico per l'analisi clinica e sperimentale dei dati in serie temporali relativi a soggetto singolo (N=1)". In *Bollettino di Psicologia Applicata*, 175, pp.43-53
- Cavallini, F., Trubini C. (2005) ...Finalmente Fluenza Fra I Banchi. <http://www.aarba.it/JARBA/JARBA.htm>
- Johnson, K.R. e Layng, T.V.J. (1992) Breaking the Structuralist Barrier: Littercy and Fluency. *American Psychologist*. Vol.47, pp.1475-90
- Lindsley, O.R. (1971a) From Skinner to Precision Teaching: The child knows best. *The Council for Exceptional Children*, Vol.3, pp.114-119
- Lindsley, O.R. (1971b) Precision Teaching in perspective: An interview with Ogden R. Lindsley (Ducan, A., interviewer). *Teaching Exceptional Children*, Vol.3, pp.114-119
- Lindsley, O.R. (1972) From Skinner to Precision Teaching. In Jordan, J.B., Robbins, L.S. *Let's try doing something else kind of thing* pp.1-12
- Lindsley, O.R. (1992a) Precision Teaching: Discoveries and effect. *Journal of Applied Behavior Analysis*. Vol.25, pp. 51-57
- Magoon, R.A. (a cura di) *Education and psychology* (1973), Columbus, O., Bell and Howell Company
- McDade, C.E. (1992) Computer-based precision learning: A course builder application. *Behavior Research Methods Instruments e Computers*. Vol.24, pp.269-272
- Perini, S., Bijou, S.W. (1993) *Lo sviluppo del bambino ritardato. Educazione e riabilitazione a scuola e in famiglia*. Milano: Franco Angeli
- Perini, S. (1997) *Psicologia dell'educazione*. Bologna: Il Mulino
- Perini, S., Rollo, D.(1996) "Applicazione educativa del disegno a soggetto singolo: un caso di mutismo elettivo". In *Psicoterapia Cognitiva e Comportamentale*, 2, pp.19-29
- Skinner, B.F. (1953) *Science and human behavior*. New York: Macmillari
- Tosolin, F. (2003) *Precision Teaching: la soluzione innovativa per la formazione nelle grandi organizzazioni*. Fabio Tosolin e Associati
- Tosolin, F. (2003) *Psicologia e Informatica nella Scuola e nell'Azienda: la Nuova Tecnologia per la didattica*. Il sole 24 ore
- Tosolin, F e Cuzzocrea, F. (2004) *Precision Teaching in ambito scolastico, didattico e riabilitativo: risultati di 32 ricerche sul campo*. Atti del Congresso A.A.R.B.A.
- Terrace, H.S. "Discrimination learning with and without error". In *Journal of Exeperimental Analysis of behaviour*, 6, 1-27, (1963)
- Von Neumann, J. (1941) Distribution of the ratio of the mean square successive difference to the variance. *Annals of Mathematical Statistics*, Vol.12, pp.367-395
- White, O.R. (1986) Precision Teaching-Precision Learning. *Exceptional Children*. Vol.52, pp,522-534
- White, O.R. (2005) Strategies to improve generalization. University of Washington [http:// www.fluency.org](http://www.fluency.org)

