

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

Dottorato di ricerca in Psicologia

Ciclo XXIV

**VALUTAZIONE
DELL'EFFICACIA E DELL'EFFICIENZA
DELLE PROCEDURE D'ISTRUZIONE
PER PROVE DISCRETE RISPETTO A
PRATICA DELIBERATA**

Coordinatore:

Chiar.ma Prof.ssa Laura Fruggeri

Tutor:

Chiar.ma Prof.ssa Francesca Cavallini

Dottorando: Federica Berardo

PREFAZIONE

Una Scienza Naturale

“I have now described, to the best of my ability, the chief expressive actions in man, and in some few of the lower animals. I have also attempted to explain the origin or development of these actions through the three principles given in the first chapter. The first of these principles is, that movements which are serviceable in gratifying some desire, or in relieving some sensation, if often repeated, become so habitual that they are performed, whether or not of any service, whenever the same desire or sensation is felt, even in a very weak degree” (Darwin, 1872).

“Darwin’s description would seem to anticipate both positive reinforcement (“gratifying some desire”) and negative reinforcement (“relieving some sensation”) respectively. Darwin’s comment anticipates behavior having some sort of function (“serviceability”), not just some happenstance epiphenomenon. Next, he anticipates fluency (“often repeated, become so habitual”). And finally even anticipates schedules of intermittent reinforcement (“whether or not of any service, whenever the same desire or sensation is felt”)” (Eshleman, 2002).

“Our science has as its epistemological cause-and-effect basis the concept of selection by consequences. This differs from physical cause and effect. It also descends from Darwin’s other work on the natural selection of species. Species originate by way of the operation of natural selection at a biological level. Likewise, operant behavior changes by such a selectionist modality at a behavioral level, as do cultural practices at a cultural level. We owe discovery of this means of cause and effect directly to Darwin and his Origin of Species book” (Eshleman, 2002).

INDICE

Introduzione	4
Parte Prima. Il Razionale Teorico	
Capitolo 1. Basi teoriche	8
1.1. Il ruolo di chi insegna. Costruttivismo ed istruttivismo: una conciliazione possibile	8
1.2. Perché un'unica pratica istruttiva? La scienza è uguale per tutti: il continuum evolutivo	10
1.3. Cosa insegnare: gli obiettivi educativi	13
Capitolo 2. Il ruolo della pratica addizionale: automaticità, superapprendimento e fluenza	15
Capitolo 3. Operante controllato ed operante libero	21
Capitolo 4. Efficacia ed effetti di apprendimento	25
4.1. Numerosità e complessità delle variabili in campo	25
4.2. Il ruolo della frequenza e dell'ammontare delle opportunità di apprendimento	29
4.3. Quale parametro di misura	32
Capitolo 5. Efficienza e tempi di apprendimento	35
5.1. Le variabili in campo	35
5.2. Il ruolo dell' Academic Learning Time	37
Parte Seconda. Contributi Sperimentali	
Capitolo 6. La ricerca	40
6.1. Obiettivi della ricerca e definizione delle variabili	40
6.2. Definizione operativa delle due procedure d'istruzione	41
Capitolo 7. Studi sperimentali	46
7.1. Studi preliminari	46
7.2. Studio I	55
7.3. Studio II	70
Capitolo 8. Conclusioni	83
Bibliografia	85

INTRODUZIONE

Chi insegna deve consentire allo studente di imparare più rapidamente ed efficacemente di quanto non farebbe per conto proprio (Keller, 1968).

L'eleganza di un programma istruzionale dipende dall'abilità di chi lo crea di individuare ed insegnare un numero minimo di abilità che possano combinarsi e ricombinarsi nel più vasto numero di relazioni possibili (Johnson e Street, 2004).

Spesso quando viene intrapreso un percorso che tende ad un obiettivo ciò si percepisce è una sorta di lotta contro il tempo; la scelta nel decidere da dove partire, la consapevolezza che l'arrivo verrà raggiunto in tempi diversi. Quale può essere allora la strada migliore da seguire? Un percorso deve permettere di raggiungere e mantenere in maniera stabile ciò che veramente si desidera; se questo avviene in un breve lasso di tempo si può ripartire velocemente verso un'altra meta.

Efficacia ed Efficienza vanno quindi di pari passo contribuendo a definire la validità empirica ed ecologica di un programma istruzionale (Gettinger e Seibert 2002; Fabrizio e Pahl, 2002; Doughty, Chase e O'Shields, 2004; Pocock, 2006).

Spetta allo sperimentatore identificare metodologie di istruzione scientificamente provate ed adattarle in base alle esigenze individuali e curriculari (Whitehurst, 2003).

Diviene allora indispensabile fornire strumenti ed indici in grado di rilevare, nel modo più oggettivo possibile, la validità di un programma istruzionale.

In questo senso la misurazione in ambito educativo acquista un doppio significato: in primo luogo essa permette di rilevare i "prodotti" del processo di apprendimento consentendo così di valutare i cambiamenti avvenuti tra la condizione iniziale e quella finale ed in secondo luogo, attraverso un altro tipo di misurazione, è possibile effettuare una valutazione sia dell'efficacia che dell'efficienza di un metodologia d'insegnamento. Definire in termini operativi che cosa si intenda per efficacia e per efficienza di una metodologia d'insegnamento risulta sicuramente complesso anche se la letteratura scientifica descrive indicatori (Gettinger e Seibert 2002; Fabrizio e Pahl, 2002; Doughty, Chase e O'Shields, 2004; Pocock, 2006) che possono essere globalmente riconosciuti e condivisi da approcci teorici differenti.

Una modalità istruttiva si definisce efficace se consente di padroneggiare e mantenere nel tempo i contenuti acquisiti, combinare questi in varie modalità al fine di risolvere anche problemi maggiormente complessi, permettere la generalizzazione in contesti nuovi e consentire di lavorare in maniera autonoma (Kozloff, 2002; Cates e al., 2003). Il costrutto di Efficienza è invece maggiormente legato ad indicatori quali costi e durata; essa può venire operazionalizzata come il livello di performance ottenuto in un definito lasso di tempo (Cates e al., 2003).

Efficacia ed Efficienza rientrano quindi all'interno di un dibattito fondamentale della disciplina educativa. Si parla di *evidence-based education* ovvero "l'integrazione della saggezza professionale con la migliore evidenza empirica disponibile per prendere decisioni circa la modalità di fornire istruzione" (Whitehurst, 2003). Mentre nel contesto anglosassone questa tipologia di analisi ha avuto risvolti pratici ed applicativi, basti far riferimento ad una delle più vaste campagne promosse dal governo statunitense nel 2001 (*No Child Left Behind Act*, NCLB) avente l'obiettivo di individuare pratiche educative di provata efficacia, il frangente italiano risulta essere diverso. La valutazione di pratiche educative che diano buoni risultati in tempi brevi è ancora ben lontana dall'essere affrontata sia all'interno dell'educazione normale che in quella eccezionale.

Il progetto di ricerca si propone di analizzare indici rilevanti di Efficacia ed Efficienza in relazione a due procedure applicate per promuovere l'apprendimento e l'automatizzazione di abilità. La letteratura indica come, sia la procedura per Prove Discrete che quella per Pratica Deliberata siano state impiegate per insegnare molteplici competenze e per promuoverne livelli ottimali di emissione attraverso la pratica ripetuta (Kessissoglou e Farrel, 1995; Binder, 1996; Singer-Dudek e Greer, 2005). Il confronto degli effetti di apprendimento, del tempo di pratica istruttiva e delle variabili coinvolte nelle due procedure risulta essere ancora controversa e di difficile valutazione (Kuhn e Stahl 2003; Doughty, Chase e O'Shields, 2004).

L'obiettivo che si propone il seguente lavoro è quello di individuare alcune delle variabili che possono concorrere nella definizione di un metodo istruzionale che produca importanti effetti di apprendimento nel minor tempo possibile di pratica educativa.

L'iniziale rassegna dei contributi teorici e scientifici riguardanti tale dominio di ricerca si apre con una breve descrizione del contesto filosofico che ne fa da sfondo per poi passare, attraverso la concettualizzazione di sviluppo normale ed eccezionale, ad affrontare la problematica degli obiettivi educativi ovvero del "cosa" insegnare.

Quest'ultimo aspetto costituisce il punto di partenza dal quale qualsiasi programma istruzionale non può prescindere e che precede la formulazione degli obiettivi di efficacia ed efficienza. Viene successivamente delineato il concetto di pratica addizionale al fine di sottolineare il ruolo fondamentale posseduto dall'ammontare delle opportunità di apprendimento fornite, e come questa possa acquisire caratteristiche diverse all'interno delle procedure istruttive prese in esame. Verranno quindi prese in esame le principali variabili ritenute responsabili dello sviluppo di strategie educative efficaci ed efficienti.

Relativamente a tale ambito di ricerca, i contributi più stimolanti e recenti sono risultati appartenere prevalentemente ad una specifica branca della psicologia: l'analisi applicata del comportamento. Essa ben rappresenta la concezione di psicologia che più mi appartiene, ovvero quella di una scienza naturale che, al pari delle altre, è in grado di offrire criteri di trasparenza, oggettività e condivisione dei risultati.

PARTE PRIMA

IL RAZIONALE TEORICO

CAPITOLO 1

BASI TEORICHE

1.1. IL RUOLO DI CHI INSEGNA. COSTRUTTIVISMO ED ISTRUTTIVISMO: UNA CONCILIAZIONE POSSIBILE

Costruttivismo (Kelly, 1955; Fosnot, 1996) ed istruttivismo (Rosenshine 1995; Margules, 1996; Malibar e Pountney, 2002) sono spesso state presentate come teorie diametralmente opposte.

L'approccio costruttivista trova le sue basi all'interno della tradizione cognitivista e socio-psico-interazionista. Tale prospettiva si può definire centrata sullo studente poiché sottolinea come il soggetto imparerebbe attraverso l'esperienza diretta con il mondo; tramite l'esplorazione, quindi, sarebbe in grado di costruire le proprie conoscenze integrandole con quelle pre-esistenti (Phillips, 1995, 1997; Richardson, 1997; Von Glaserfeld, 1997; Packer e Goicoechea, 2000).

La conoscenza è vista come soggettiva e culturalmente mediata. Il ruolo dell'insegnante diventa quindi quello di stimolare e guidare lo studente all'interno del processo di apprendimento che prevede obiettivi formativi espressi in termini di problemi da risolvere attraverso attività, strategie e metodi. Tra questi i più indicati sembrano essere quelli che prevedono discussioni e collaborazione tra gli studenti. L'ambiente di apprendimento può essere progettato in base agli interessi comuni degli studenti relativamente a specifiche tematiche. Il compito del docente diventa quello di fornire problemi interessanti da affrontare e di stimolare l'esplorazione del problema da parte del gruppo facilitando il processo di costruzione del sapere.

L'approccio istruttivista, maggiormente legato alla psicologia del comportamento, prevede che l'apprendimento sia plasmato dalle condizioni ambientali. Tale prospettiva viene talora brevemente riassunta con la seguente frase: "se lo studente non impara significa che l'insegnante non sta insegnando". L'alunno riceve quindi un'istruzione esplicita frutto delle decisioni educative di chi insegna; l'educatore attraverso l'analisi del contenuto, identifica le abilità di base e la sequenza educativa necessaria per promuovere l'emergere di comportamenti più complessi (Johnson e Street, 2004). Tutte le attività vengono programmate e l'insegnante deve quindi creare le condizioni attraverso le quali il processo formativo possa aver luogo.

Caratteristica distintiva è rappresentata dal grado elevato di interazione tra allievo ed insegnante; quest'ultimo ha il compito di illustrare sia le conoscenze teoriche che quelle procedurali, si pone come modello e guida lo studente verso i risultati attesi.

Nonostante le differenze esistenti all'interno dei due approcci teorici, sono state evidenziate alcune peculiarità comuni soprattutto in ambito pedagogico.

In particolare, un punto di unione lo si può trovare nel lavoro di John Dewey (1910; 1916; 1959), uno dei principali esponenti americani della scuola funzionalista. La prospettiva funzionalista, che deriva dalla biologia evoluzionistica di Darwin, si focalizza sulla ricerca del comportamento che garantisca l'adattamento e la sopravvivenza del soggetto. Tutto ciò nell'ottica di risolvere i problemi derivanti dal rapporto tra i bisogni del soggetto e l'ambiente (Angell, 1907).

Il funzionalismo (Dewey, 1896; James, 1899), nato negli Stati Uniti alla fine dell'Ottocento, interpreta i fenomeni psichici non come elementi disgiunti fra loro ma come funzioni mediante le quali l'organismo si adatta all'ambiente in cui vive. Tale corrente di pensiero si sviluppò principalmente in campo filosofico e pedagogico lasciando da parte l'ambito psicologico. Successivamente si iniziò a parlare anche di Funzionalismo Psicologico con la Scuola di Chicago (Dewey, 1896; Angell, 1907) della quale Dewey, assieme ad Angell, ne diviene uno dei principali esponenti.

Dewey, avvicinandosi molto all'approccio costruttivista, intende sottolineare la ricerca dei personali interessi o bisogni degli studenti che selezionano attivamente cosa imparare dal contesto in cui vivono (Dewey, 1938). È quindi un'indagine che parte inizialmente dallo studente e non dall'insegnante. L'autore sostiene inoltre come l'utilità di una azione sia data dalle sue conseguenze, le quali che devono essere "naturali" per il soggetto. Nonostante tale impostazione teorica, viene sottolineata anche la responsabilità che possiede l'insegnante nel accordare i bisogni derivanti dagli studenti con la programmazione curricolare.

In questo senso è possibile intravedere una conciliazione tra approccio costruttivista ed istruttivista operando un passaggio da una fase di istruzione guidata dall'insegnante ad una maggiormente centrata sullo studente. In un primo momento quindi l'obiettivo potrebbe essere quello di promuovere l'acquisizione e l'automatizzazione di abilità basilari che possano permettere al soggetto una successiva applicazione di queste in una modalità più personale.

In particolare, il ruolo dell'insegnante nella minuziosa strutturazione dell'ambiente e delle condizioni motivazionali, nella accurata modalità di presentazione degli stimoli e

nella flessibilità ed originalità nel fornire i feedback agli studenti, è la base per un percorso istruzionale efficace. Tutto ciò acquista un valore ancora maggiore se si fa riferimento a soggetti con bisogni educativi speciali per i quali minime modifiche all'interno del contesto educativo possono creare significative variazioni nei livelli e nei tempi di acquisizione della abilità

1.2. PERCHE' UN'UNICA PRATICA ISTRUTTIVA?

LA SCIENZA E' UGUALE PER TUTTI: IL CONTINUUM EVOLUTIVO

Ripercorrere i diversi significati che nel corso del tempo ha assunto il concetto di ritardo mentale permette di rappresentare l'evoluzione della nozione di anormalità e le inevitabili ripercussioni a livello educativo e sociale.

La pedagogia speciale stessa nasce nella convinzione che la "minorazione" è un dato oggettivo che pone dei limiti all'educabilità del soggetto, limiti che vengono sempre più spostati in alto, ma che non pongono la persona minorata alla pari delle altre: essa rimane sempre anormale e come tale viene educata in scuole speciali.

Negli anni '60 e '70, sulla base di convinzioni culturali e sociopsicopedagogiche diverse da quelle che avevano portato alla istituzione delle scuole speciali, si nega il concetto di "normalità" e di "anormalità", in nome della eguaglianza degli individui, eguaglianza che nasce dal riconoscimento che tutte le persone sono diverse l'una dall'altra e come tali eguali.

Nei primi anni '70 i confini tra scuole speciali e scuole normali si rompono e gli alunni fino ad allora indicati come anormali e subnormali assumono la denominazione di portatori di handicap ed entrano nelle scuole comuni. L'obiettivo però non è quello prettamente didattico ma sembra essere soprattutto relativo alla socializzazione (Ianes 2007).

Parallelamente anche a livello diagnostico il concetto di disabilità ha assunto diversi significati nel corso del tempo. Inizialmente considerata un tratto o caratteristica centrata sulla persona (a cui spesso si faceva riferimento come a un "deficit") è passata ad essere definita come un fenomeno avente genesi in fattori organici e/o sociali (Grossman, 1983).

L'AAMR (1992) ha proposto un approccio di tipo multifattoriale articolato in quattro categorie di fattori di rischio: biomedico, sociale, comportamentale ed educativo.

Nel Manuale del 2002 (Luckasson et al., 2002), la disabilità è stata definita come espressione dei limiti nel funzionamento individuale sia a livello intellettuale che del comportamento adattivo, coinvolgendo quindi tutti gli aspetti della personalità.

L'importanza di questa modificazione evolutiva nel costrutto di disabilità, è che essa non è più interamente considerata un tratto assoluto e invariato della persona ma pone al centro l'interazione tra il soggetto e il suo ambiente.

Considerando nello specifico il concetto di ritardo, diviene indispensabile comprendere se le ridotte capacità di apprendimento dipendano dall'interazione con l'ambiente funzionale e non siano da attribuirsi unicamente a fattori interni.

In merito a ciò, la questione fondamentale resta stabilire se normalità e ritardo appartengano a continua diversi oppure siano punti differenti lungo uno stesso continuum (Perini e Bijou, 1993). Tale dicotomia si riflette nelle due principali linee interpretative riguardanti lo sviluppo cognitivo, vale a dire il cognitivismo ed il comportamentismo.

A partire dagli iniziali contributi di Piaget (1923) sino ad arrivare alle più recenti teorie dell'elaborazione dell'informazione (Newell, 1980, 1990), l'approccio cognitivista sostiene che il soggetto abbia la capacità innata di trasformare e manipolare gli stimoli. Si presuppone quindi l'esistenza di costrutti ipotetici non direttamente osservabili, come ad esempio le strutture per Piaget, che mediano le interazioni dell'individuo con l'ambiente. Ciò che caratterizza il ritardo mentale, quindi, sarebbe un sistema cognitivo inefficiente, in sostanza qualitativamente differente rispetto alla media della popolazione.

La teoria comportamentale, utilizzando il metodo d'indagine proprio delle scienze naturali, ha invece come oggetto di studio il comportamento osservabile. Qualsiasi fenomeno, anche il più complesso come il pensiero, viene descritto in qualità di comportamento senza il ricorso a sottostanti competenze non direttamente osservabili. Ciò che viene preso in esame è l'interazione tra organismo, inteso come unità biopsicologica, e ambiente funzionale all'interno del quale ha luogo l'interazione (Kantor, 1959).

Il ritmo con cui saranno appresi nuovi comportamenti dipenderà quindi dalle opportunità date dalle caratteristiche biologiche e dall'ambiente socioculturale; in particolare, in un'ottica funzionale, l'apprendimento di una abilità dipenderà dalle relazione fra stimolo discriminativo, risposta e conseguenza. Coerentemente con tale

impostazione, il ritardo verrà considerato evolutivo, ovvero un rallentamento che interferisce col processo di cambiamento (Perini e Bijou, 1993).

Nel 1964 Lindsley scrive: “*Children are not retarded. Only their behaviour in average environments is sometimes retarded. In fact, it is modern science’s ability to design suitable environments for these children that is retarded*”.

Spostandosi quindi da una analisi di tipo strutturale, propria delle teorie cognitive (Ausubel, 1968; Piaget, 1970), ad una di tipo funzionale che caratterizza l’approccio comportamentale (Skinner, 1953, 1957, 1958), il problema diventa non tanto che abilità insegnare ma soprattutto come insegnarla.

I due aspetti appena citati sono inevitabilmente legati e difficilmente scindibili. Tuttavia attribuire il mancato apprendimento esclusivamente ad un fattore interno (carenze nel processo di elaborazione cognitiva), potrebbe voler dire rinunciare a priori all’insegnamento di quel determinato contenuto (Perini, 1997).

Oltre al cosa e al come insegnare, un’altra problematica è costituita dallo stabilire chi possa decidere quando un soggetto padroneggia veramente un’abilità o quando invece esistano ancora margini di miglioramento che quindi portano ad offrire ulteriori opportunità di apprendimento (Lindsley, 1992, 1990).

Indipendentemente dagli approcci teorici e dalla tipologia di disabilità presa in esame, grandi sforzi sono stati fatti al fine di determinare quando una competenza è realmente acquisita e quali siano le condizioni necessarie affinché essa sia mantenuta.

Sia i ricercatori di stampo cognitivo, con gli studi sull’overlearning (Krüger, 1930) che quelli appartenenti all’ambito comportamentale parlano di pratica addizionale, ovvero della ripetizione di una classe di risposte anche se già acquisita nel repertorio del soggetto.

Una innovazione riguarda l’introduzione del parametro tempo all’interno della metodologia educativa, la quale fa sì che l’esecuzione di un’abilità che ha già raggiunto il criterio di accuratezza (100% di risposte corrette) possa essere ulteriormente migliorata in termini di ritmo d’esecuzione (numero di comportamenti emessi nell’unità di tempo). Diventa così possibile stabilire un obiettivo, anche per soggetti con ritardo mentale, che sia definito in qualità di frequenza comportamentale ottimale, verso la quale tendere.

Tra gli approcci che propongono tale definizione operativa di obiettivi educativi, appare evidente il contributo dei teorici che si rifanno ad una didattica di tipo *fluency based* (Liberty, 1972; Haughton, 1972; Binder 2001; Lindsley 1964; White 1986).

Si parla in questo caso di *fluency aim* dove per *aim* si intende una abilità che è in grado di mantenersi nel tempo, durare per periodi prolungati resistendo alla distraibilità e combinarsi al fine di sviluppare performance più complesse. Tali standards sono definiti da un range numerico stabilito in base alla performance di soggetti competenti (White 2000, 1986).

In quest'ottica e sulla base di tali analisi, si sviluppa il mio lavoro nel tentativo di stabilire obiettivi che siano funzionali all'adattamento del soggetto nel proprio ambiente di vita e perseguibili attraverso una modalità di insegnamento/apprendimento efficace ed efficiente.

1.3. COSA INSEGNARE: GLI OBIETTIVI EDUCATIVI

Si è visto come orientamenti teorici differenti conducano verso approcci diversi all'educazione; un'analisi di tipo strutturale si focalizzerà su quali abilità possono venire apprese, una di tipo funzionale punterà ad individuare la migliore modalità possibile di insegnamento. Tuttavia, anche adottando quest'ultima prospettiva, un quesito che si deve porre il ricercatore riguarda il cosa insegnare.

In questo caso, però, il "cosa insegnare" è inteso non tanto in relazione a che cosa è possibile acquisire, poiché qualsiasi abilità o contenuto può divenire parte del processo di apprendimento, quanto all'individuazione delle abilità che possono risultare utili al soggetto. Questo è il primo gradino dal quale qualsiasi programma istruzionale deve partire è che ne stabilisce sin dall'inizio la validità.

Qual è la caratteristica che fa di una semplice abilità un comportamento "importante"?

In biologia, l'importanza di un comportamento è inequivocabilmente legato al concetto di sopravvivenza. Da un punto di vista evolutivo però tale concetto non è sempre chiaro e l'importanza di una abilità è spesso legata a qualcos'altro, solitamente alla rilevanza individuale e sociale.

"La scuola è incaricata non solo di insegnare specifiche abilità che preparino gli studenti ad agire consapevolmente anche in situazioni che potranno verificarsi molto tempo dopo la conclusione dell'istruzione formale, ma anche imparare valori etici e culturali che producano benefici a lungo termine per l'individuo e per l'intera società" (Barrett e al., 1991).

Decidere se un'abilità da apprendere possa divenire utile e vantaggiosa per il soggetto non è sempre una operazione semplice. Appare ovvio a tutti che imparare a camminare, parlare, leggere o scrivere siano abilità indispensabili. Può invece risultare meno scontata, ad esempio, l'utilità di imparare a tamburellare con le dita; questa, tuttavia, potrebbe risultare fondamentale per un futuro percussionista o per lo sviluppo dell'abilità di scrittura su tastiera (Staats, 1996).

In tal senso è fondamentale che un nuovo comportamento appreso fornisca conseguenze importanti per il soggetto che non siano solamente legate alla mera acquisizione dell'abilità (Rosales-Ruiz e Baer, 1997). In ambito comportamentale si parla quindi di *Cusp*: “*a behavior change that has consequences for the organism beyond the change itself, some of which may be considered important*” (Rosales-Ruiz e Baer, 1997).

Adottando tale prospettiva, anche una capacità essenziale come il camminare acquista un significato più completo; in un'ottica funzionale essa permette l'accesso ad altri stimoli e, conseguentemente, ad ulteriori opportunità di apprendimento (Bosch e Fuqua, 2001). Per il soggetto risulta quindi essenziale accedere a nuovi ambienti, stimoli, contingenze che permettano al repertorio personale di espandersi ed arricchirsi.

Un'altra caratteristica che dovrebbe possedere un nuovo comportamento insegnato è quella di facilitare l'apprendimento di altre abilità delle quali può essere un prerequisito. A tale proposito il filone di studi relativo alla programmazione di tipo *fluency based* analizza il legame che intercorre tra abilità di base ed abilità complesse attraverso i concetti di *Application* (Binder, 1996), *Generativity* (Epstein, Kirshnit, Lanza e Rubin, 1984; Epstein, 1991) e *Contingency Addition* (Andronis, Layng e Goldiamond, 1997). La validità sociale di una abilità insegnata risulta infine essere essenziale nella progettazione di un programma istruzionale. Il comportamento appreso dovrebbe innanzi tutto apportare benefici alle persone vicine al soggetto, generalmente i familiari (Lee e Odom, 1996), oltre che alla comunità nella quale egli vive.

Un ulteriore criterio che può essere preso in considerazione nella scelta di quale comportamento insegnare riguarda anche la potenzialità di quest'ultimo di sostituire una condotta inappropriata (Vollmer e Vorndran, 1998; Bosch e Fuqua, 2001).

Riassumendo, possiamo dire che la decisione educativa primaria che deve prendere l'insegnante si deve focalizzare sull'analisi dell'importanza e delle ripercussioni che può produrre un cambiamento sia all'interno del repertorio comportamentale della persona che all'interno della comunità nella quale egli vive. Secondo questa prospettiva, poter agire in maniera efficace ed efficiente significa avere gli strumenti necessari per

poter dare indicazioni coerenti ai caregivers su quanto tempo sarà necessario per far apprendere l'abilità concordata. L'acquisizione di una abilità in un preciso momento della vita del soggetto risulta molto spesso di vitale importanza per poter dare accesso a tutta una serie di ulteriori possibilità di apprendimento e di sviluppo.

CAPITOLO 2

IL RUOLO DELLA PRATICA ADDIZIONALE: AUTOMATICITA', SUPERAPPRENDIMENTO E FLUENZA

Nel tradizionale sistema educativo la percentuale di risposte corrette costituisce l'indice di apprendimento di un contenuto. Alla base del suo utilizzo c'è la convinzione che sia sufficiente rilevare il livello di accuratezza di una performance per poterla definire come competente. In realtà, ciò che spesso permette ad un soggetto che ha già raggiunto il 100% di accuratezza in un determinato compito di diventare realmente competente, è l'opportunità di fare maggiore pratica la quale consiste nella ripetizione di un comportamento che è già stato acquisito dal repertorio del soggetto, con l'obiettivo di migliorarne la performance (Binder, 1996; Kubina, 2005). Haughton (1980) sottolinea come la metà del tempo speso all'interno del percorso educativo dovrebbe essere impiegato nel proporre esempi e nel fare esercizio riducendo il tempo utilizzato nella sola acquisizione dell'abilità. L'ammontare di tempo che gli studenti investono attivamente sulle abilità accademiche risulta strettamente correlato con il conseguimento di importanti risultati scolastici (Gettinger e Stoiber, 1999; Gettinger e Seibert 2002; Peladeau, e al., 2003). Tuttavia tale condizione non è sufficiente, infatti un miglior predittore del raggiungimento di livelli ottimali di performance sembrerebbe essere il numero di opportunità di apprendimento fornite ovvero la possibilità di fare maggiore pratica possibile (Heward, 1994; Greenwood e al., 1994).

In letteratura le ricerche relative all'ammontare di pratica istruttiva sono spesso legate anche al concetto di creatività. Ci si chiede allora se una determinata abilità, sia innata e quindi posseduta solo da alcuni individui, oppure se possa essere il risultato di un processo di apprendimento, in altre parole della storia interazionale del soggetto (Marr e Tech, 2003). Un contributo importante all'analisi del concetto di creatività proviene dalla psicologia cognitiva che propone una distinzione tra elaborazione controllata ed elaborazione automatica in relazione all'acquisizione e al mantenimento di abilità (Shiffrin e Schneider, 1977).

All'interno di tale approccio, Weisberg (1993), uno degli studiosi che maggiormente ha indagato il costrutto in esame, definisce la creatività essenzialmente come problem solving. In questa maniera egli intende comprendere un vasto range di abilità che può

spaziare dal trovare la strada esatta per raggiungere un luogo, al comporre un lungo e appassionante poema.

In particolare, sempre all'interno della cornice cognitivista, viene fatto riferimento al concetto di automaticità e superapprendimento in relazione a quello che viene chiamato talento (Bloom, 1986) o genio (Howe, 2001). Dallo studio di Bloom, che coinvolse soggetti appartenenti a 6 ambiti distinti (pianisti, scultori, tennisti, nuotatori olimpici, matematici, neurologi) emerge come tutti i partecipanti dedicassero tempo alla pratica ripetuta di abilità basilari che già padroneggiavano; ciascun "talento" per ottenere gli alti livelli di performance raggiunti aveva impiegato non meno di 12 anni.

In modo simile, ulteriori studi (Ericsson, Krampe e Tesch-Romer, 1993; Sloboda, Davidson, Howe e Moore, 1996; Ericsson, 2004) sottolineano l'origine non innata del "genio". In primo luogo emerge come le pre-esistenti differenze individuali posseggano un ruolo marginale nello sviluppo di una performance competente. Secondariamente risulta evidente come gli esecutori "esperti" non siano solamente più accurati ma anche più veloci nello svolgimento dell'attività rispetto agli esecutori "non esperti". E' inoltre presente una correlazione diretta tra livello di performance e quantità di pratica deliberata. Il fattore predittivo del raggiungimento di alti livelli di esecuzione risulta essere, quindi, il superapprendimento di quella abilità che già viene svolta in maniera accurata ma che tramite la pratica ripetuta raggiunge elevati gradi di automaticità.

Anche all'interno della prospettiva comportamentista il concetto di creatività viene messo in relazione a quello di automaticità, dove i termini "processo inconsapevole" acquisiscono una valenza specifica. Per gli analisti del comportamento la "consapevolezza" emerge dall'acquisizione di un repertorio verbale grazie ad una comunità che modella una capacità di tipo auto-descrittivo (Skinner, 1957). Tale modalità diventa fondamentale per abilità, anche complesse, che necessitano di auto-istruzione. Una volta che l'esecuzione del compito diviene automatica e quindi l'autoistruzione non è più necessaria, si può dire che l'abilità diventa "inconsapevole", viene cioè semplicemente svolta; questo è quello che accade agli esecutori esperti ed alle cosiddette "personalità creative" o "geniali". Ancora una volta si sottolinea l'importanza che ricopre lo svolgimento della pratica addizionale andando così a confermare le evidenze empiriche già presenti in letteratura (Driskell, Willis e Cooper, 1992; Binder, 1996; Bucklin, Dickinson e Brethower, 2000).

La necessità di promuovere pratica addizionale nonostante la già avvenuta acquisizione dell'abilità è ciò che maggiormente accomuna gli studi relativi allo sviluppo di automaticità, fluenza e superapprendimento. Spesso tali concetti tendono a venire considerati come equivalenti; in realtà essi si differenziano sia nella definizione operativa che nel raggiungimento di specifici effetti di apprendimento.

Quando si parla di automaticità ci riferisce ad una performance veloce, che non necessita dell'attenzione del soggetto (Logan 1985; Bloom, 1986; Cohen, Dunbar e McClelland, 1990; Thurman, 1993; Bucklin, Dickinson e Brethower, 2000). Una ulteriore caratteristica che alcuni autori suggeriscono è quella relativa alla possibilità di attuare un altro comportamento in concomitanza con l'esecuzione di una abilità automatica (Dougherty e Johnstone, 1996). Spesso, in letteratura, il concetto di automaticità è stato legato al processo di lettura, in particolare al modello *dell'Automatic Information Processing* di LaBerge e Samuels (Samuels, 1994). Nello specifico, tale ambito di ricerca sottolinea come una performance automatica (decodifica delle parole) consenta di liberare "risorse attentive" utilizzabili per il processi di ordine superiore come ad esempio la comprensione (Samuels, 1994).

Differentemente dal costrutto fluenza che fa riferimento alla frequenza di risposta nell'unità di tempo, l'automaticità è definita in termini di latenza della risposta. Fluenza ed automaticità sono ciò nonostante spesso presentate come costrutti simili. Tuttavia, differentemente dalle ricerche relative alla fluenza, non esistono evidenti conferme empiriche della relazione tra automaticità ed importanti effetti di apprendimento quali ricordo, resistenza alla distrazione e facilitazione nell'acquisizione di compiti complessi (Spring, Blunden e Gatheral, 1981; Naslund, 1987; Healy, Fendrich e Proctor, 1990; Fisk, Hodge, Lee e Rogers, 1990).

Il costrutto di overlearning invece, derivante dalle teorie cognitive sulla memoria, è definito come pratica deliberata che viene svolta oltre l'acquisizione del criterio di accuratezza (Driskell, Willis e Cooper, 1992). Tale definizione, seppur avvicinandosi molto alla metafora fluenza, non include il fattore tempo e conseguentemente non è volta specificatamente alla promozione di performance veloci ed automatiche.

Le ricerche classiche relative al superapprendimento (Postman, 1962; Casey, 1975; Schendel e Hagman, 1982; Driskell, Willis e Cooper, 1992) si rifanno principalmente allo schema utilizzato da Krüger (1930) che prevede tre fasi successive:

1. fase di apprendimento durante la quale viene registrato il numero di prove necessario per raggiungere il criterio di acquisizione;

2. fase di superapprendimento nella quale il soggetto è sottoposto ad ulteriori prove in base ad un tasso predefinito (es.: se nella prima fase si sono svolte 10 prove e viene stabilito un tasso del 50%, il training verrà protratto per altre 5 prove);
3. fase di rievocazione che prevede la registrazione del numero di item riconosciuti correttamente ed il numero di errori.

Numerosi studi sono andati ad indagare la relazione tra superapprendimento e ricordo; la metanalisi condotta da Driskell et al. (1992) riporta come tale procedura produca moderati livelli di incremento del ricordo. In particolare la maggioranza degli studi presi in esame all'interno della metanalisi rilevano una significativa ritenzione solamente per intervalli pari o inferiori ad una settimana. Mano a mano che l'intervallo di tempo aumenta, diminuisce la discrepanza tra la condizione di superapprendimento e quella di controllo (Rohrer, Taylor, Pashler, Wixted e Cepeda, 2005; Nuthall, 2000; Driskell, Willis e Cooper, 1992). Inoltre non esistono ancora evidenze empiriche sul rapporto con altri effetti di apprendimento.

Pochi studi, infine, sono riusciti a confrontare una procedura di tipo operante libero, nella quale viene promossa anche la variabile velocità, con la semplice ripetizione della pratica in assenza del parametro tempo (Omrod e Spivey, 1990). La difficoltà, in tale ambito di ricerca, rimane l'isolare il numero di opportunità di apprendimento (che solitamente risulta più elevato nelle procedure di operante libero). Si tratta di capire se la variabile rilevante sia semplicemente il maggior numero di prove fornite oppure la velocità di esecuzione.

Nello specifico, la velocità di esecuzione è il parametro che maggiormente contraddistingue gli studi relativi alla fluenza la quale viene definita come combinazione di accuratezza e velocità che caratterizza una performance competente e non esitante (Binder, 1990; Cavallini e Trubini 2005). Viene evidenziato come mentre il superapprendimento possa essere descritto in qualità di *processo* di pratica addizionale, la fluenza è relativa ad *obiettivi misurabili* di tale pratica (Binder, 1996). Conseguentemente il training di apprendimento verrà protratto sino al raggiungimento di specifiche frequenze di emissione dell'abilità in questione. Tuttavia il raggiungimento di tali obiettivi non garantisce che una performance sia veramente fluente. Il termine fluenza infatti è una metafora poiché non è identificabile se non a posteriori. Un comportamento si può definire fluente solamente in presenza di specifici effetti di apprendimento; la fluenza descrive quindi una relazione osservabile tra essi ed una determinata frequenza di risposta (Houghton, 1982; Lindsley, 1992; Johnson e

Layng, 1992, 1996; Binder, 1996; Kubina e Morrison, 2000; Eshleman, 2001; Binder e al., 2002; Kubina e Starlin, 2003; Binder, 2003; Hartnedy, Mozzoni e Fahoum, 2005).

Tra gli effetti di apprendimento correlati con una performance fluente è presente la *Retention* che indica la relazione tra frequenze comportamentali separate da un arco di tempo durante il quale il soggetto non ha avuto la possibilità di emettere lo specifico comportamento (Binder, 1996). Nonostante sia rilevante da un punto di vista sperimentale, la cessazione del comportamento per un determinato periodo può risultare controproducente per il soggetto. Per questo motivo, recentemente, si sta focalizzando l'attenzione sul concetto di *Maintenance* che, a differenza della *Retention*, prevede la possibilità di emettere immediatamente il comportamento appreso. In questo modo il soggetto può utilizzare l'abilità di base acquisita anche da solo e nel contesto naturale, con la possibilità che essa venga rinforzata (Binder, 1996).

L' *Endurance* si riferisce invece alla durata dell'attenzione al compito per periodi di tempo prolungati. Una qualità direttamente collegata all'*Endurance* è la *Stability* definita come la capacità di esecuzione del compito anche in presenza di stimoli distraenti o di stimoli in diretta competizione con il compito richiesto (Binder, 1996).

Un ulteriore, seppur ancora ambiguo, effetto di apprendimento è l'*Application* la quale indica il legame che intercorre tra le abilità di base (*Component Skill*) e le abilità complesse (*Composite Skill*); il conseguimento degli obiettivi di fluenza nelle prime risulterebbe essere correlato con l'acquisizione delle seconde (Binder, 1996).

Binder, Haughton e Bateman (2002) e Dougherty e Johnston (1996) sottolineano come automaticità, superapprendimento e fluenza siano in realtà strettamente legate poiché tutte fanno riferimento all'esecuzione dell'abilità in training oltre il criterio della sola acquisizione. Le differenze maggiormente rilevanti tra esse rimangono comunque le modalità di misurazione e la relazione con gli effetti di apprendimento; quest'ultima in particolare potrebbe essere influenzata non tanto dalla tipologia di presentazione del compito quanto dalla quantità di pratica effettuata.

CAPITOLO 3

OPERANTE CONTROLLATO ED OPERANTE LIBERO

La parte centrale di un programma istruzionale che ne determina validità ed efficienza è costituita dalla procedura d'insegnamento che si sceglie di adottare. Rimanendo all'interno dell'ottica comportamentale, si è scelto di analizzare, nelle loro principali caratteristiche, due procedure fondamentali che vengono utilizzate per promuovere l'apprendimento e l'automatizzazione di abilità: prove discrete e pratica deliberata.

Dalla letteratura emerge come entrambe le procedure siano state impiegate sia per insegnare molteplici abilità che per promuoverne livelli ottimali di emissione attraverso la pratica ripetuta (Kessissoglou e Farrel, 1995; Binder, 1996; Singer-Dudek e Greer, 2005). A livello applicativo, si parla di metodologia per prove discrete quando viene usata una procedura di tipo operante controllato e di pratica deliberata se viene utilizzata una procedura di tipo operante libero. Mentre la procedura per prove discrete caratterizza la "classica" modalità di insegnamento dalla quale non si può prescindere quando si vuole costruire una nuova abilità, la procedura per pratica deliberata risulta maggiormente rilevante nel miglioramento della performance relativa alla medesima abilità. In questo senso si può ad esempio insegnare ad un nuovo allievo di musica quali sono i tasti del pianoforte ma anche successivamente allenarsi avendo come obiettivo quello di migliorare la performance diventando più veloce e fluente.

Il termine *free operant* o operante libero, impiegato a partire dagli anni '50, indica una condizione che prevede la possibilità di emettere più di una risposta in presenza dello stesso stimolo. Si parla invece di *controlled operant* o operante controllato quando il soggetto risponde una sola volta per ciascun stimolo discriminativo (Ferster, 1953). La principale innovazione che viene introdotta con l'operante libero e che ne fa una metodologia distinta, è l'utilizzo della frequenza quale parametro di misura del comportamento. Durante gli anni '50 vennero sviluppate due principali procedure di tipo operante libero, poco indagate ma comunque utilizzate sia in laboratorio che in ambito educativo: "*externalizing the behavior*" e "*free up the operant*" (Lindsley, 1996).

La prima tipologia di training venne sviluppata soprattutto per portare all'interno della ricerca di base comportamenti maggiormente complessi e rilevanti a livello sociale come smettere di fumare o la diminuzione di condotte aggressive (Duncan, 1969, 1971).

In ambito educativo l'applicazione di maggior interesse riguarda il Thinking Aloud Problem Solving (TAPS). Inizialmente sviluppato da Whimbey e Lockhead (1999), il TAPS viene utilizzato al fine di sviluppare strategie di problem solving attraverso la sostituzione di modalità inadeguate allo sviluppo di un ragionamento efficace (Whimbey e al., 1993). La principale caratteristica che fa del TAPS un chiaro esempio di come un comportamento può venire "esternalizzato" è la focalizzazione sul ragionamento ad alta voce che deve caratterizzare qualsiasi passaggio della risoluzione di un problema (Johnson, 2004).

La seconda tipologia di training presa in esame, ovvero "*free up the operant*" risulta essere ancora più importante e segna veramente il passaggio da una procedura di tipo operante controllato ad una di tipo operante libero (Lindsley, 1996). La difficoltà risiede infatti nel creare le condizioni ottimali affinché un comportamento possa venire emesso liberamente dal soggetto e ad una frequenza adatta al proprio ritmo di esecuzione. Tutto ciò acquista ancora più significato se applicato ad abilità per le quali il contesto nel quale si vive richiede una bassa frequenza di emissione. Lindsley (1996) propone l'esempio del saluto. Dire "buon giorno" è un comportamento che viene emesso un numero esiguo di volte all'interno dell'intera giornata. In alcuni casi però un educatore può avere l'esigenza di insegnare ad un bambino ad emettere quel saluto in modo coerente ed appropriato. Sarà quindi importante creare maggiori possibilità di emettere tale comportamento e produrre le condizioni per permettere ad un soggetto di eseguire l'abilità frequentemente, in una modalità di tipo operante libero.

Numerose sono state le ricerche che hanno messo a confronto l'utilizzo di operante controllato e di operante libero, sottolineando in particolare come quest'ultimo consenta un continuo monitoraggio delle performance che permette di cogliere anche piccole variazioni tra un'emissione e la successiva (Lindsley, Hobika e Etsten, 1961).

Nonostante l'importante mole di studi di laboratorio che hanno visto l'utilizzo della procedura di operante libero, nello stesso momento storico sono state meno numerose le applicazioni con soggetti umani (Rayfield, Segal e Goldiamond, 1982; Andronis, 1983; Layng, 1994). La maggior parte degli studi infatti privilegiò l'uso dell'operante controllato soprattutto all'interno pratica educativa con studenti sia normodotati che con bisogni educativi speciali. Questo accadde particolarmente quando iniziarono a prendere campo alcuni particolari filoni di ricerca, soprattutto quelli relativi alle relazioni di equivalenza e al matching-to-sample (Sidman, 1990, 1997). Si iniziò anche a sostituire

il parametro frequenza con la latenza di risposta considerando quest'ultima una misura che, al pari della prima, era in grado di indicare la forza di una risposta.

Lo stesso Skinner (1958), nello sviluppo e applicazione delle *Teaching Machines* non introdusse i principi della procedura di operante libero. Gli studenti infatti, anche se erano liberi di procedere secondo il proprio ritmo di apprendimento, non avevano l'opportunità di ripetere la risposta in presenza dello stesso stimolo, di auto correggersi o di passare alla domanda successiva. Tipicamente nella condizione di laboratorio viene fornito il medesimo stimolo discriminativo (es.: schiacciare una leva). Mantenere tale modalità anche in ambito educativo risulta tuttavia più complesso ed in alcuni casi svantaggioso; per tale ragione, nelle applicazioni didattiche lo stimolo discriminativo solitamente cambia (es.: risoluzione di fatti matematici, lettura di gruppi di parole, etc.). I training relativi alla didattica di tipo *fluency based* permettono al soggetto di procedere secondo la propria velocità di esecuzione ma, se non in tipi particolari di compito o in presenza di una specifica scelta educativa da parte dell'insegnante, non consentono di emettere nuovamente la risposta di fronte al medesimo stimolo discriminativo.

Inoltre, attualmente si sta procedendo verso una ulteriore specificazione terminologica che rimanda ad alcune differenze all'interno della pratica educativa relativa all'applicazione della modalità di operante libero. *Discrete Trial Timing* e *Free-Operant Timing* vanno a specificare la presenza (nel primo caso) o l'assenza (nel secondo) di una persona, in genere insegnante o sperimentatore, che presenta il materiale e elargisce i feedback ponendo in questo modo un effetto tetto (Rickard, 2010). All'interno del *Free-Operant Timing* lo studente è veramente libero di procedere secondo il proprio ritmo (ad esempio leggere il passaggio di un libro) senza la presenza di una persona esterna che possa in qualche modo influenzare il ritmo di presentazione degli stimoli. Ciò si mostra in linea con gli studi precedenti per i quali l'aspetto critico risultava essere la diminuzione del lasso di tempo che intercorre tra le presentazioni degli stimoli discriminativi (Johnson e Layng, 1996). Per questo ragione è quindi più opportuno adottare modalità di presentazione del compito che permettano allo studente stesso di procedere secondo il proprio ritmo; alcuni esempi riguardano l'utilizzo di flash-card che il soggetto può somministrarsi in autonomia o la disposizione del compito da apprendere su fogli che danno la possibilità di emettere le risposte anche in assenza dell'insegnante (Johnson e Layng, 1996).

Lindsley in *The Four Free-Operant Freedoms* (1996) individua quattro tipologie di “libertà” ovvero di aspetti che concorrono alla promozione ed allo sviluppo di livelli ottimali di performance.

1) Presentazione degli stimoli

Il soggetto ha la possibilità di procedere secondo il proprio ritmo. La modalità con la quale viene presentato il compito da eseguire e la presenza di un altro soggetto che controlla l'emissione dello stimolo pone inevitabilmente dei limiti nella costruzione di frequenze di comportamento. Lo studente, in base anche alla scelta educativa dell'insegnante, può avere inoltre la possibilità di fermarsi, ripartire o addirittura passare allo stimolo successivo se non è in grado di rispondere.

2) Formazione della risposta

Lo studente è libero di scegliere e di modificare la forma della propria risposta in modo da diminuire l'intervallo di tempo tra una emissione e la successiva ed evitare condizioni di noia o fatica. Per questi motivi il soggetto può ad esempio decidere di utilizzare delle abbreviazioni nel caso in cui la lunghezza della risposta imponga un limite nella costruzione di frequenze di emissione. Lo studente può addirittura creare il proprio materiale ed operare delle scelte anche a livello di contenuto da apprendere; in questo modo ha l'occasione di imparare direttamente qual è la modalità maggiormente adatta per la promozione di una performance fluente.

3) Ripetizione della risposta

Lo studente ha la possibilità di ripetere la propria risposta in presenza dello stesso stimolo e di auto correggersi. Come specificato precedentemente, questa tipologia di “libertà” è quella che è andata maggiormente perduta a partire dalle *Teaching Machines* di Skinner sino ad arrivare alle applicazioni didattiche del Precision Teaching.

4) Velocità di risposta

La libertà di procedere secondo la propria velocità è legata inevitabilmente alla modalità con la quale viene presentato il compito. Risulta infatti fondamentale tenere sotto controllo l'effetto ceiling facendo sì che lo stimolo, successivo alla risposta del soggetto, si possa ripresentare con una latenza che sia la più breve possibile.

Tutti questi aspetti concorrerebbero quindi alla promozione di livelli ottimali di performance tramite la pratica deliberata dell'abilità in esame (Lindsley, 1996).

CAPITOLO 4

EFFICACIA ED EFFETTI DI APPRENDIMENTO

Il costrutto di Efficacia viene definito in relazione al livello di acquisizione dell'abilità ottenuto grazie all'utilizzo di una determinata modalità d'insegnamento (Kozloff, 2002; Cates e al., 2003). Il livello di acquisizione di una abilità viene a sua volta valutato in termini di effetti di apprendimento quali ad esempio mantenimento, resistenza alla distraibilità e generalizzazione in nuovi contesti (Dougherty e Johnston, 1996; Binder e al., 2002).

Parecchi studi si sono proposti di confrontare procedure di Prove Discrete e Pratica Deliberata soprattutto in relazione a specifici effetti di apprendimento riportando tuttavia risultati contrastanti (Singer-Dudek e Greer, 2005).

4.1. NUMEROSITA' E COMPLESSITA' DELLE VARIABILI IN CAMPO

Per confrontare il livello di efficacia delle procedure istruttive prese in esame è necessario individuare quali variabili esaminare e quali possono essere quelle maggiormente significative. Al fine di mostrarne la numerosità e la complessità, verranno analizzati due filoni di ricerca, il primo riguardante la metodologia *Precision Teaching* (PT), il secondo relativo agli studi sul *Behavioral Momentum* (Nevin, 1983).

La metodologia *Precision Teaching*, che si colloca all'interno della didattica *fluency based*, ben rappresenta le caratteristiche essenziali di una procedura di tipo operante libero sviluppatasi in campo educativo ed applicativo.

Il PT, formulato a partire dagli anni '60 da Lindsley e colleghi, prevede brevi sessioni di pratica deliberata (massimo un minuto) e si basa sulla misurazione giornaliera della frequenza di risposta.

Per molti autori il PT viene considerato uno strumento di misura (White, 1986; Howell e Lorson-Howell, 1990; Peterson e al., 1990). In particolare White (2000) ne dà questa definizione: "*PT is a set of guidelines for describing behavior, outlining the instructional plan or conditions under which the behavior occurs, monitoring the frequency with which the behavior occurs, charting the learner's progress on a "standard chart" and evaluating the changes which occur in the behavior with each new revision of the plan*".

Altri ricercatori considerano il PT anche una metodologia in grado di incrementare l'accuratezza e la velocità di esecuzione di una abilità (Lindsley, 1990; Binder e Watkins, 1990; Kessissoglou e Farrel, 1995; Binder, 1996). Se si adotta questa prospettiva, venendo così a definire il PT non solo uno strumento di misura ma anche una metodologia di insegnamento, risulta fondamentale comprendere quale sia, tra le tante, l'effettiva componente responsabile della promozione di frequenze di comportamento. Sarà quindi questa la variabile a determinare l'efficacia di un programma d'insegnamento soprattutto in relazione al raggiungimento di importanti effetti di apprendimento.

Un recente studio condotto attraverso una serie di cinque esperimenti (Pocock, 2006) è andato ad indagare il ruolo di alcuni aspetti del PT: monitoraggio, definizione degli obiettivi di performance e pratica deliberata.

L'utilizzo di feedback informativi attraverso la visualizzazione grafica dei risultati è parte integrante della metodologia *Precision Teaching* (White, 1986; West e al, 1990; White, 2000). Tale componente però sembra non correlare con l'aumento delle frequenze di emissione del comportamento. Tuttavia essa può influire indirettamente poiché, attraverso l'immediata visualizzazione dei dati raccolti, l'insegnante viene messo nella condizione di poter prendere adeguate decisioni educative (White, 2000) e migliorare di conseguenza il programma istruttivo. Altri autori propongono di svolgere un ulteriore tipo di analisi che probabilmente porterebbe a risultati differenti; il monitoraggio potrebbe risultare maggiormente efficace se gli studenti avessero la possibilità operare sul grafico attraverso il confronto e la discussione con i pari (Anderson, Crowell, Doman e Howard, 1988; Ward e Carnes, 2002).

Il ruolo degli obiettivi di performance, invece, è stato indagato da poche ricerche; anche se sono numerose quelle che ne confermano l'utilità, sussistono tuttavia risultati ambigui (Koorland e al., 1990; Locke e Latham, 1990; Lindsley, 1992). In particolare risultano essere maggiormente efficaci obiettivi "difficili" ma operazionalizzati rispetto ad obiettivi minori. Diventa complesso comprendere la spiegazione di tale risultato; un motivo potrebbe essere quello legato alla descrizione di una regola (Pocock, 2006). Definire un obiettivo di frequenza particolare in sostituzione ad un generico "vai più veloce che puoi" o "fai del tuo meglio" significa specificare ciò che ci si aspetta dallo studente. Al contrario, nelle condizioni "vai più veloce che puoi" o "fai del tuo meglio" non vi è mai il rischio di fallimento né un criterio preciso che stimoli il soggetto a raggiungerlo.

Anche l'ultima componente, l'utilizzo di brevi sessioni di pratica deliberata, sembra correlare con la promozione di performance fluenti. Tuttavia dallo studio non emerge quale sia la durata ideale delle sessioni d'apprendimento. La letteratura in merito riporta come soggetti raggiungano elevate frequenze di emissione se inizialmente si lavora per periodi uguali o inferiori al minuto (Binder e al., 1990; Binder, 1996; Lindsley, 1996). Altri autori, infine, sostengono l'uso del *Precision Teaching* non tanto come modalità istruttiva, quanto come strategia utile al fine di aumentare l'efficacia dei propri metodi d'insegnamento nella produzione di performance fluenti (Binder e Watkins, 1990; Kessissoglou e Farrell, 1995; Binder, 1996). In particolare tra le varie caratteristiche analizzate precedentemente, essi individuano proprio nell'uso di brevi sessioni di pratica deliberata la variabile predittiva di elevati tassi di emissione.

Alcuni dei risultati emersi dallo studio di Pocock (2006) possono tuttavia essere non sufficientemente esplicativi delle caratteristiche che fanno del *Precision Teaching* uno strumento per l'incremento delle frequenze comportamentali. Nelle ricerche prese in esame, al fine di mantenere costanti le condizioni sperimentali, il compito e la relativa modalità di presentazione non sono mai stati modificati. Differentemente, a livello applicativo, i *precision teachers* operano, se necessario, delle modifiche al programma istruttivo; dopo tre sessioni consecutive nelle quali non è avvenuto un incremento della frequenza comportamentale o se questa ha subito addirittura un decremento, viene attuata una decisione educativa (White, 2000).

Un'altra questione rilevante all'interno della letteratura relativa al *Precision Teaching* riguarda la difficoltà di attribuire il conseguimento di importanti effetti di apprendimento ad alte frequenze di risposta o ad alte frequenze di rinforzo. A livello di ricerca risulta però complicato separare le due variabili; è infatti probabile che ad un alto tasso di emissione di una risposta corrisponda anche una elevata frequenza di erogazione di rinforzo.

Mentre, secondo i teorici del *Precision Teaching* la variabile fondamentale rimane la promozione di elevate frequenze di risposta, le ricerche relative al *Behavioral Momentum* attribuiscono agli alti livelli di rinforzo il raggiungimento degli outcomes di apprendimento (Nevin e al., 1983; Lattal, 1989; Nevin e Grace, 2000; Dube e McIlvane, 2001). Queste ultime ricerche, nello specifico, suggeriscono addirittura che quando la frequenza di rinforzo è mantenuta costante, sono maggiormente resistenti al cambiamento bassi livelli di emissione di risposta. Sotto questo punto di vista quindi

una procedura di tipo operante libero o pratica deliberata non risulterebbe essenziale nello sviluppo e mantenimento di una abilità.

Il modello del *Behavioral Momentum*, elaborata da John A. Nevin e collaboratori a partire dal 1983, fa riferimento al concetto di momento che in fisica è quella proprietà di un corpo data dal prodotto della propria massa per la velocità; maggiore è il momento di un corpo, maggiore sarà la sua resistenza al cambiamento ovvero alla possibilità di essere ostacolato da una forza esterna.

Nevin e colleghi (1983) suggeriscono, a tal proposito, un parallelismo in ambito psicologico, nel quale la velocità è rappresentata dalla frequenza di risposta mostrata e mantenuta anche grazie alle contingenze di rinforzo, mentre la massa è rappresentata dalla resistenza al cambiamento, nonostante la presenza di stimoli distraenti, detti *disruptions*, che alterano il contesto.

Ispirandosi ancora all'ambito fisico, la Seconda Legge di Newton afferma che una variazione nella velocità di un oggetto è direttamente proporzionale alla forza imposta, ma inversamente proporzionale alla sua massa. Analogamente in ambito psicologico, la teoria del *Behavioral Momentum* asserisce che una variazione nella frequenza di risposta, sotto condizioni di cambiamento, è direttamente proporzionale alla forza o grandezza del cambiamento stesso, ma inversamente proporzionale al tasso di rinforzo, risultando perciò resistente al cambiamento (Nevin, 1992).

Pertanto la velocità comportamentale è ottenuta dal prodotto della frequenza di risposta per la resistenza al cambiamento. Proprio la resistenza al *disruption* è stata considerata l'elemento principale che misura il comportamento, ovvero la forza della risposta (Nevin, 1992).

Nelle differenti ricerche effettuate in seguito ai lavori di Nevin, è stato dimostrato come la resistenza al cambiamento, indice che il comportamento è oramai diventato parte integrante del repertorio comportamentale del soggetto, sia più alta quando correlata ad un tasso elevato di rinforzo (Nevin, 1996). Successivi studi, che hanno tentato di replicare i risultati ottenuti da Nevin e collaboratori, hanno apportato alcune modifiche nella scelta dei programmi di rinforzo ottenendo risultati soddisfacenti soprattutto con contingenze di rinforzo a intervallo variabile (Killeen e Hall, 2001).

Poche ricerche hanno invece tentato di mettere a confronto ed integrare i principi del *Behavioral Momentum* e del *Precision Teaching* (Walker, 2005). Esistono alcuni elementi che accomunano i due approcci. Primo fra tutti l'individualizzazione del programma d'insegnamento che va creato in base alle necessità dello studente.

In secondo luogo, in entrambi i casi si parla di resistenza alle distrazioni (Nevin, 1990; Binder, 1990). I teorici del *Behavioral Momentum* intendono tale concetto come modalità per valutare la forza di una risposta appresa; i *precision teachers* vedono invece la resistenza alla distrazione come un vero e proprio effetto di apprendimento indice che l'abilità ha raggiunto livelli ottimali di emissione (Binder, 1996).

Risulta comunque evidente come i *precision teachers* siano interessati ad aumentare la frequenza di emissione di una definita abilità attraverso la pratica deliberata mentre i teorici del *Behavioral Momentum*, puntano ad aumentare la velocità di esecuzione di un comportamento, insistendo sull'erogazione di elevate quantità di rinforzo.

Nonostante l'importante mole di studi relativi al *Behavioral Momentum*, in letteratura emergono ancora evidenze contrastanti; alcune ricerche relative alla relazione tra raggiungimento di specifici effetti di apprendimento e tassi di rinforzo riportano addirittura come tale variabile possa, in alcuni casi, non influire significativamente (Walker, 2005). Frequenza di risposta e tasso di rinforzo rimangono tuttavia variabili difficilmente scindibili poiché è plausibile che a maggiori livelli della prima corrispondano elevati livelli della seconda.

4.2. IL RUOLO DELLA FREQUENZA E DELL'AMMONTARE DELLE OPPORTUNITA' DI APPRENDIMENTO

Dall'analisi e dal confronto di due metodologie quali *Precision Teaching* e *Behavioral Momentum* risulta difficile stabilire quanto la promozione di frequenze di comportamento attraverso la pratica deliberata possa costituire il vero indice dell'efficacia di un programma istruzionale.

Le ricerche relative alla costruzione della fluenza con procedura di operante libero non permettono di attribuire i risultati ottenuti al numero di opportunità di apprendimento, alla frequenza di risposta o al tasso di rinforzo (Kuhn e Stahl 2003; Doughty, Chase e O'Shields, 2004).

Parecchi studi, riguardanti soprattutto il filone di ricerca relativo al *Precision Teaching*, sono andati ad indagare la relazione tra frequenze di emissione del comportamento ed effetti di apprendimento (Binder, 1996; Kubina e Morrison, 2000; Eshleman, 2001; Binder e al., 2002; Binder, 2003; Kubina e Starlin, 2003).

Un recente studio svolto con soggetti iperattivi mostra come livelli elevati di fluenza siano correlati a durate maggiori di attenzione al compito ovvero di *Endurance* (McDowell e Keenan, 2001). Tuttavia all'interno della ricerca sono presenti dei limiti che ne minano la valenza euristica. Tali limiti sono quelli più frequentemente presenti all'interno della letteratura scientifica riguardante lo sviluppo di training basati sulla fluenza ma che non propriamente fanno parte del filone di ricerca relativo al *Precision Teaching*. Lo studio sopracitato, in particolare, non rispetta in primo luogo la definizione operativa di *Endurance* (Binder, 1996) secondo la quale non è possibile valutare tale effetto di apprendimento senza estendere la durata della performance.

Risulta inoltre improprio parlare di “differenti livelli di fluenza” poiché questa non può essere una dimensione separata del comportamento da stabilire a priori. Tale tipologia di errore porta a commettere altre inesattezze all'interno del processo di ricerca come lo stabilire degli “obiettivi di frequenza” che da soli non possono assicurare il raggiungimento di una performance fluente (Bucklin, Dickinson e Brethower, 2000). Un comportamento si può infatti definire fluente solo a posteriori attraverso il rilevamento degli effetti di apprendimento.

La relazione tra promozione di frequenze ottimali di emissione di abilità e importanti effetti di apprendimento rimane comunque incerta soprattutto quando viene controllata la variabile pratica (Kuhn e Stahl, 2003; Doughty, Chase e O'Shields, 2004). Tali criticità emergono anche nelle ricerche che hanno l'obiettivo di confrontare il raggiungimento della padronanza di una abilità attraverso l'utilizzo di prove discrete in opposizione alla modalità di pratica deliberata.

In questo caso però la difficoltà maggiore risiede nell'isolare il numero di opportunità di apprendimento fornite. Solitamente i soggetti che ricevono un'istruzione basata sulla fluenza ricevono anche più opportunità di apprendimento e diventa difficile separare tale variabile dalla componente “frequenza di emissione” (Hanratty e Greer, 2000; Singer-Dudek e Greer, 2005).

Chiesa e Robertson (2000), ad esempio, hanno messo a confronto, all'interno di una classe di studenti, un training basato su pratica deliberata e la normale attività pianificata dall'insegnante per l'apprendimento di abilità matematiche. I risultati migliori, ottenuti con la prima modalità, appaiono difficilmente attribuibili alla sola tipologia di training poiché nonostante i gruppi abbiano lavorato per la stessa quantità di tempo, plausibilmente hanno avuto un differente ammontare di opportunità di

apprendimento. L'intervento basato su pratica deliberata risulta tuttavia essere maggiormente efficace poiché correlato all'effetto di *Application*.

La principale difficoltà a livello sperimentale risulta quindi essere il pareggiamento delle condizioni. La procedura per Pratica Deliberata consente al soggetto di procedere secondo il proprio ritmo in assenza di interruzioni da parte dell'insegnante. Diviene plausibile, a parità di tempo d'istruzione, che tale modalità fornisca un maggior numero di opportunità di apprendimento rispetto alla procedura per Prove Discrete. Una serie di esperimenti con soggetti disabili in età prescolare mostra come un'istruzione basata sulla fluenza, con Pratica Deliberata, promuova il mantenimento dell'abilità anche dopo un periodo in assenza di esercizio (Kelly, 1995). Tuttavia i tentativi di replicare tali risultati dimostrano che, quando il numero di opportunità di apprendimento viene controllato, si ottengono gli stessi livelli di mantenimento (Hanratty e Greer, 2000). Inoltre, a parità di opportunità di apprendimento, una procedura di overlearning per Prove Discrete su una abilità di base permetterebbe addirittura di raggiungere l'acquisizione di una competenza più complessa con un minor numero di prove (Singer-Dudek e Greer, 2005). Allo stesso modo Bonser (2002) rileva come la variabile velocità di emissione non sia rilevante nella promozione di effetti di apprendimento. Differentemente, lo studio condotto da Shrivastava e collaboratori (2000) mostra come sia proprio l'incremento della velocità di risposta caratteristico della procedura per Pratica Deliberata, e non il numero di opportunità di apprendimento, la responsabile dell'ottenimento di specifici effetti di apprendimento. In questo modo l'autore dimostra la superiorità della procedura per pratica deliberata. Tuttavia lo studio è caratterizzato da alcuni limiti. Il principale è quello relativo al mancato monitoraggio della frequenza di emissione nella condizione "prove discrete" che rende difficile valutare i risultati di specifici tassi di risposta (Coyle, 2004).

In generale la letteratura relativa alla valutazione degli indici di Efficacia in relazione alle due procedure di training non fornisce conclusioni uniformi ed esaustive. Le ricerche presentano al loro interno alcuni aspetti critici che raggruppati possono costituire un *framework* attraverso il quale analizzare la letteratura corrente e quella futura.

■ Stabilire a priori i livelli di fluenza

La procedura per Pratica Deliberata prevede che i soggetti lavorino sino al raggiungimento di un determinato obiettivo di frequenza, valutato in base alla

performance, nello stesso compito, di pari competenti. Il conseguimento di tale obiettivo viene in alcuni casi confuso con il raggiungimento di una prestazione fluente e, di conseguenza, viene messo in relazione al conseguimento di effetti di apprendimento. Un comportamento, tuttavia, si può definire fluente solamente a posteriori, in presenza di specifici effetti di apprendimento; la fluenza descrive quindi una relazione osservabile tra essi ed una determinata frequenza di risposta (Haughton, 1982; Lindsley, 1992; Johnson e Layng, 1996, 1992; Binder, 1996; Kubina e Morrison, 2000; Eshleman, 2001; Binder e al., 2002; Binder, 2003; Kubina e Starlin, 2003; Hartnedy, Mozzoni e Fahoum, 2005). Attribuire una minor livello di Efficacia ad una procedura per Pratica Deliberata in assenza del raggiungimento dei criteri di fluenza risulterebbe quindi in contrasto con la formulazione stessa del costrutto.

■ Monitorare la frequenza di emissione

Risulta necessario controllare la variabile “frequenza di emissione” in entrambe le condizioni sperimentali al fine di escludere, all’interno della procedura per Prove Discrete, un possibile effetto dovuto alla frequenza. Anche se tale procedura non prevede la promozione di alte frequenze di comportamento, l’eventuale diminuzione nella latenza di risposta, dovuta alla pratica addizionale, può portare all’incremento della frequenza di emissione. Diviene così difficile sostenere che la velocità di emissione non influisca sul raggiungimento degli obiettivi di fluenza (Coyle, 2004).

4.3. QUALE PARAMETRO DI MISURA

“Insegnare non significa solamente produrre un nuovo comportamento ma anche modificare la probabilità che uno studente risponda in un certo modo. Poiché la probabilità non è una cosa che si può vedere, guardiamo a quanto frequentemente uno studente fa qualcosa” (Vargas, 1977).

Tale affermazione chiarisce l’importanza del processo di misurazione in ambito educativo; misurazione volta a predire importanti effetti di apprendimento.

La scelta di adottare la frequenza quale parametro di misura ha ricadute importanti a livello pratico ed applicativo. Il suo utilizzo, differentemente dagli altri parametri adoperati prevalentemente con procedure per prove discrete, permette di distinguere tra performance competente e non-competente soprattutto all’interno di una procedura per pratica deliberata.

Binder (2004) suggerisce però un punto di vista differente dalla mera contrapposizione tra procedure con operante controllato ed operante libero. Il quesito fondamentale diventa quindi questo: la frequenza di risposte emesse liberamente è un miglior predittore di effetti di apprendimento rispetto al parametro percentuale di risposte corrette?

Il parametro frequenza, definito come numero di risposte per unità di tempo (Lindsley, 1992), è stato utilizzato largamente all'interno della ricerche di laboratorio a partire dagli studi sugli animali (Fester e Skinner, 1957). Oggi la frequenza in ambito educativo costituisce una delle proprietà fondamentali della didattica *fluency based* che fa della pratica deliberata e della sua misurazione i capisaldi per una procedura d'insegnamento trasparente ed efficace.

Come visto precedentemente però a livello applicativo la tendenza è quella di valutare solamente l'accuratezza nell'acquisizione di una abilità; questa ci dice semplicemente se il soggetto riesce ad emettere quella risposta ma non ci dà indicazioni sulla performance, ovvero relative al livello di automaticità o fluenza (Lindsley, 1992; Binder, 1996). Una descrizione completa di un comportamento deve quindi includere la dimensione temporale. La frequenza diviene allora il parametro che permette di distinguere tra performance competente e non-competente e che consente di comparare abilità di soggetti differenti siano essi bambini, adulti o disabili (Barrett, 2002, 1979). Tale confronto dà la possibilità a chi insegna di prendere decisioni educative volte a promuovere lo sviluppo dell'abilità verso una frequenza che sia normale o *ottimale* cioè pari a quella di altri adulti competenti. È proprio tale livello di frequenza che permette all'abilità in questione di diventare veramente utile nell'ambiente di vita della persona.

Nonostante la frequenza sia la modalità di misura di maggior utilizzo nella determinazione dei livelli di fluenza prodotti attraverso procedure di pratica deliberata, Howell e Lorson-Howell (1990) suggeriscono l'utilizzo di ulteriori parametri, quali latenza e durata, maggiormente utilizzati all'interno degli studi relativi all'automaticità ed al superapprendimento.

La durata indica il tempo impiegato nell'emissione della abilità; ad un suo decremento corrispondono livelli maggiori di fluenza (Howell e Lorson-Howell, 1990).

La latenza viene invece definita come il tempo che intercorre tra la presentazione dello stimolo e l'emissione della risposta. E' semplice immaginare come a minori livelli di latenza possano corrispondere più elevate frequenze di emissione della risposta (Binder, 1993); all'interno di una procedura di tipo operante libero, se il soggetto inizia ad

emettere il comportamento in modo immediato in seguito alla presentazione dello stimolo, avrà la possibilità di passare più velocemente a quello successivo aumentando così il tasso di emissione nell'unità di tempo. Poche ricerche purtroppo hanno indagato il ruolo della latenza nel raggiungimento di effetti di apprendimento; questo probabilmente per la mancanza di apparecchiature sufficientemente accurate ed in grado di rilevare in modo preciso tale misura. Nonostante questi ostacoli, già dagli anni '60 sono iniziate ad emergere le prime evidenze riguardanti gli effetti della latenza in relazione ai livelli di *retention* (Keller, Thomson, e Tweedy, 1967; Judd e Glaser, 1969; Hall e Wenderoth, 1972; Theios, 1973). Future indagini potranno fare maggior chiarezza circa il ruolo della latenza e, più in generale, circa l'individuazione del parametro di misurazione che maggiormente è in grado di predire rilevanti effetti di apprendimento.

CAPITOLO 5

EFFICIENZA E TEMPI DI APPRENDIMENTO

Il costrutto di Efficienza può venire definito come il livello di performance ottenuto in un definito lasso di tempo (Cates e al., 2003). In questo caso vengono quindi valutati i costi e soprattutto i tempi necessari al raggiungimenti di determinati obiettivi educativi. Mentre la letteratura scientifica relativa alla valutazione dell'efficacia, ovvero della capacità di un programma istruzionale di produrre importanti effetti di apprendimento, risulta essere vasta e variegata, quella relativa all'efficienza è ancora piuttosto ridotta.

5.1. LE VARIABILI IN CAMPO

Nonostante efficacia ed efficienza risultino strettamente legate e l'una non possa esistere senza l'altra, appare rilevante riuscire a trovare strumenti in grado di stimare rigorosamente anche l'efficienza di un programma istruzionale, ovvero la capacità di ottenere buoni risultati in un breve periodo di tempo e con l'utilizzo di un numero minimo di risorse.

In questo senso lo studio di Fabrizio e Pahl (2002), risulta essere particolarmente esaustivo poiché, va a confrontare la procedura per prove discrete con la procedura attraverso pratica deliberata valutando efficacia, efficienza e validità sociale. I risultati mostrano come nella seconda condizione sperimentale i soggetti raggiungano gli obiettivi stabiliti in meno tempo e con un minor numero di risposte.

La rapidità con la quale uno studente acquisisce una nuova abilità ed arriva ad emetterla in maniera automatica è sicuramente tra gli indici più importanti dell'efficienza di un programma istruzionale. Essa però può essere valutata attraverso ulteriori parametri quali ad esempio l'adeguatezza degli obiettivi di apprendimento, il numero di opportunità di risposta fornite, le procedure utilizzate per monitorare i progressi degli studenti.

In questo senso, il primo passo che rende efficiente un percorso d'insegnamento è lo stabilire ciò che il soggetto è già in grado di fare per consentire a chi insegna di proporre un compito adeguato alle capacità possedute (Church, 1999). Una valutazione erronea dei prerequisiti dello studente rischia di fare perdere tempo all'interno del programma istruzionale obbligando l'insegnante a tornare indietro per implementare le abilità in questione. La proposta di compiti troppo difficili è inoltre legata a sentimenti di

demotivazione e mancanza di autoefficacia che possono a loro volta diminuire la compliance da parte dello studente allungando in questo modo i tempi necessari per il raggiungimento degli obiettivi (Schumm, Moody e Vaughn, 2000).

Un ulteriore parametro che influisce sulla velocità con la quale un'abilità viene appresa riguarda la procedura utilizzata per monitorare i progressi degli studenti e prendere così adeguate e, possibilmente immediate, decisioni educative (Stecker e Fuchs, 2000).

Tra i sistemi di maggior interesse che emergono in letteratura è presente il *Curriculum-Based Measurement* o CBM (Deno, 1985; Deno e Fuchs, 1987). Il CBM è uno strumento che serve per monitorare settimanalmente i progressi degli studenti nelle abilità accademiche di base. La valutazione è breve, generalmente può durare da uno a cinque minuti, prevede il conteggio del numero di risposte corrette e scorrette nel lasso di tempo e la registrazione dei dati su di un grafico. Il CBM permette di prendere adeguate decisioni educative e sembra essere correlato all'accelerazione dei progressi degli studenti (Stecker e Fuchs, 2000).

Un altro strumento di monitoraggio, all'interno della didattica *fluency based*, è la *Standard Celeration Chart* (SCC). In origine *Standard Behavior Chart* (Pennypacker, Koenig e Lindsley, 1972), essa è un grafico semi-logaritmico che permette di monitorare il processo di apprendimento; su di essa si possono registrare fino a 1000 emissioni comportamentali al minuto. Sulla SCC vengono giornalmente registrati i dati e prese le relative decisioni educative; a partire degli anni '80 vennero formulate una serie di "regole" da seguire in base a ciò che viene misurato e quindi riportato su di essa. Fra i concetti chiave è presente quello della *Minimum Celeration Line* (MCL) una retta che, in caso di avanzamento degli apprendimenti, indica se la progressione sta avvenendo in modo sufficientemente veloce. Essa permette inoltre di prevedere, nel caso in cui il tasso di apprendimento voluto venga mantenuto, entro quando verrà raggiunto l'obiettivo educativo (White, 2000). La letteratura mostra come nonostante non vi sia una correlazione significativa tra aumento delle frequenze di comportamento ed automonitoraggio, l'immediata visualizzazione dei dati raccolti da parte dell'insegnante permetta di prendere adeguate decisioni educative e conseguentemente un risparmio di tempo nella pratica educativa (White, 2000).

5.2. IL RUOLO DELL'ACADEMIC LEARNING TIME

Un ulteriore parametro che in letteratura risulta essere particolarmente significativo nel definire una pratica istruttiva come efficiente, è l'*Academic Learning Time* (ALT) costituito dall'ammontare totale di tempo durante il quale lo studente è attivamente centrato sul compito (Fischer e Berlin, 1985). Le ricerche, effettuate prevalentemente in ambito scolastico, mostrano come l'ALT corredi con livelli elevati di successo accademico e come possa essere un buon indice per l'identificazione di efficienti pratiche educative (Gettinger e Stoiber, 1999; Gettinger e Seibert 2002). Tuttavia tale parametro non include all'interno della sua definizione operativa l'ammontare delle opportunità di risposta fornite agli studenti. E' plausibile ma purtroppo non indubbio che ad un più alto livello di ALT corrisponda un maggior numero di occasioni di apprendimento (Heward, 1994). L'Academic Learning Time risulta costituito da diverse componenti.

- *Allocated Time*: quantità di tempo impiegato per la specifica unità didattica. Tale indice è molto variabile sia tra scuole diverse sia tra i vari alunni di una stessa classe e risulta essere poco predittivo dei risultati scolastici degli studenti (Anderson e Walberg, 1993; Gettinger, 1999, 1991).

- *Instructional Time*: porzione di tempo che viene effettivamente impiegato nella pratica istruttiva. Gli studi dimostrano che solo il 50-60% del tempo relativo all'unità d'apprendimento è utilizzato per l'attività didattica (Hollowood e al., 1995).

- *Engaged Time*: parte di tempo durante il quale gli studenti sono realmente attivi sul compito. Tale parametro sembra essere l'unico stimato tramite la rilevazione di indici osservabili anche se non pienamente operazionalizzati (attenzione al compito, completamento di compiti scritti, interazione con pari per la risoluzione di problemi). Alcuni autori distinguono tra due forme: *Procedural Engagement* e *Substantive Engagement*. La differenza sostanziale tra le due forme riguarda il contenuto del materiale d'apprendimento. Da questo punto di vista il *Substantive Engagement* risulta essere maggiormente predittivo del successo scolastico poiché è relativo a contenuti calibrati in base alle reali capacità del soggetto ed ai prerequisiti posseduti (Nystrand e Gamaron, 1991).

- *Successful and Productive Learning Time*: tempo impiegato in compiti significativi e pertinenti che permettono di esperire la buona riuscita scolastica con una proporzione di

circa 4/5 (quattro esperienze di successo su cinque) (Greenwood, Terry, Marquis, e Walker, 1994).

Le ricerche relative all'ALT si sono focalizzate, in maniera unidirezionale, sul massimizzare l' ammontare di tempo durante il quale il soggetto è attivamente centrato sul compito suggerendo agli insegnanti strategie vantaggiose per il raggiungimento di tale obiettivo. All'interno degli studi effettuati verrà invece adottata un'altra prospettiva ovvero la misurazione del parametro ALT all'interno di due procedure istruttive. Si è scelto di prendere in esame la componente "*Engaged Time*" ed in particolare il *Substantive Engagement* poiché risulta essere il maggior predittore di successo accademico (Nystrand e Gamaron, 1991).

Alcuni aspetti salienti devono però essere oggetto di una attenta valutazione.

■ Il ruolo dell'insegnante

La concettualizzazione dell'ALT nelle sue varie componenti comprende anche il ruolo dell'insegnante ovvero di colui che dispone le contingenze affinché l'insegnamento possa risultare efficiente. Tutto ciò è in linea anche con altri filoni di ricerca relativi alle procedure per Pratica Deliberata. Secondo tali approcci uno dei parametri che coinvolgono il ruolo dell'insegnante e che influiscono sulla velocità con la quale un'abilità viene appresa risulta essere la procedura utilizzata per monitorare i progressi degli studenti (Stecker e Fuchs, 2000). L'obiettivo è quello di riuscire a prendere, attraverso l'immediata visualizzazione dei risultati, adeguate scelte educative basate su uno specifico protocollo decisionale (White, 2000; Pocock, 2006).

■ Ammontare di pratica e ALT

Appare importante non confondere l'ammontare effettivo di pratica che lo studente svolge con il parametro ALT che, come abbiamo visto, coinvolge anche altri fattori, primo tra tutti il ruolo dell'insegnante. Risulta plausibile che a quantità maggiori di pratica corrispondano elevati indici ALT. Da indagare rimane invece il ruolo di tale parametro ed in particolare dell'utilizzo o meno di un preciso sistema decisionale all'interno di procedure istruttive distinte.

Quello di Efficienza rimane un costrutto meno indagato rispetto al costrutto di Efficacia; entrambi però sono due parametri strettamente legati ed insieme contribuiscono a definire la validità di una qualsiasi pratica istruttiva o procedura d'insegnamento che voglia avere significative ricadute non solo a livello sperimentale ma anche a livello sociale.

PARTE SECONDA

CONTRIBUTI SPERIMENTALI

CAPITOLO 6

LA RICERCA

6.1. OBIETTIVI DELLA RICERCA E DEFINIZIONE DELLE VARIABILI

La ricerca ha come obiettivo quello di indagare i livelli di Efficacia ed Efficienza delle due procedure istruttive, per Prove Discrete e per Pratica Deliberata, in studenti a sviluppo tipico ed in studenti con ritardo mentale. Vengono quindi messe a confronto due procedure che trovano rispettivamente le proprie radici nelle definizioni classiche di operante controllato ed operante libero e che prevedono ricadute differenti all'interno della pratica educativa in senso lato.

I costrutti di Efficacia ed Efficienza sono declinati in base ad indici che sono risultati significativi all'interno della letteratura scientifica.

L'Efficacia viene quindi operazionalizzata in termini di effetti di apprendimento e, nello specifico, di Ritenzione poiché è quello che in misura maggiore è stato studiato non solo dal filone di ricerca relativo alle procedure *fluency based* (Binder, 1996; Kubina e Morrison, 2000; Hanratty e Greer, 2000; Eshleman, 2001; Binder e al., 2002; Binder, 2003; Kubina e Starlin, 2003) ma anche dagli studi sul Superapprendimento (Schendel e Hagman, 1982; Driskell, Willis e Cooper, 1992; Rohrer e al., 2005; Pashler e al., 2007).

Ritenzione: numero di item riconosciuti e relativa frequenza di emissione nella fase di rievocazione prevista dopo un periodo in assenza di pratica.

Il livello di Efficienza sarà invece misurato in termini di Tempo Effettivo di pratica e di *Substantive Engagement* (Nystrand e Gamaron, 1991; Gettinger e Stoiber, 1999; Gettinger e Seibert 2002)

Tempo Effettivo di pratica: secondi/minuti durante il quale il soggetto è attivamente centrato sul compito. Nel corso degli studi viene utilizzato un timer digitale per monitorare solamente i secondi durante i quali il partecipante è impegnato ad emettere la risposta.

Substantive Engagement: tempo totale di pratica istruzionale che include non solo i minuti effettivi di pratica ma anche il tempo impiegato dall'insegnante nella presentazione iniziale del materiale, nell'emissione dei feedback informativi e nell'attuazione del sistema decisionale. La misurazione viene effettuata con il timer al fine di monitorare l'intera sessione giornaliera di apprendimento.

6.2. DEFINIZIONE OPERATIVA DELLE DUE PROCEDURE D'ISTRUZIONE

Procedura per Prove Discrete

All'interno della procedura di training per prove discrete si colloca il tradizionale sistema educativo per il quale la percentuale di risposte corrette, e non la frequenza di emissione, costituisce l'indice di apprendimento di un contenuto. Non sempre però all'interno delle classi scolastiche tale modalità di insegnamento/apprendimento conserva le sue caratteristiche intrinseche che fanno riferimento alla definizione in termini scientifici di Unità di Apprendimento (*Learn Unit*). La *Learn Unit* viene descritta come una unità indivisibile del processo d'istruzione che comprende sia il comportamento dell'insegnante che quello dello studente (Greer, 1999, 2002).

Tale unità comprende le seguenti componenti:

1. Ottenere l'attenzione da parte dello studente
2. Antecedente (vocale e non) non ambiguo e saliente per il soggetto
3. Aspettare per tre secondi la risposta dello studente
4. Misurare l'accuratezza della risposta e fornire la conseguenza

Risposta esatta: presentare immediatamente il rinforzo

Risposta errata: presentare la correzione non rinforzando la risposta

5. Registrare il dato

Una volta raggiunto il criterio di Accuratezza, quello che accade nella pratica educativa tradizionale è riproporre il compito più volte al fine di consolidarne l'apprendimento. Si parla, nello specifico, di *Overlearning* o Superapprendimento riferendosi alla pratica svolta oltre l'acquisizione del criterio di accuratezza (Casey, 1975; Schendel e Hagman, 1982; Driskell, Willis e Cooper, 1992).

La procedura per Prove Discrete implementata all'interno del progetto di ricerca ha previsto il mantenimento delle cinque componenti connesse al concetto di *Learn Unit* sopra descritto. Tali condizioni sono rimaste inalterate anche nella fase di Superapprendimento (Tab. 6.1). Durante questa fase, a differenza dello schema classico applicato a partire dagli studi di Krüger (1930) non è stata prevista, ai fini delle ricerche, la definizione di una percentuale predefinita di pratica addizionale.

PROCEDURA PER PROVE DISCRETE
L'obiettivo da raggiungere è costituito dal parametro <i>Accuratezza</i> : 100% risposte corrette
Rinforzi e correzioni forniti immediatamente dopo ogni singola risposta.
Se lo studente non conosce la risposta: 2 secondi di latenza prima che l'insegnante stesso fornisca la risposta
Feedback informativo, al termine della sessione di lavoro, circa l'incremento del numero di risposte corrette
Fase di <i>Overlearning</i> (dopo il raggiungimento del parametro <i>Accuratezza</i>). Mantenimento della stessa procedura

Tab. 6.1: Procedura per Prove Discrete - tabella riassuntiva

Procedura per Pratica Deliberata

Di seguito viene descritta nei dettagli la procedura per Pratica Deliberata che è stata adottata all'interno del progetto di ricerca (Tab. 6.2). Si rende necessario declinarla in maniera specifica poiché in letteratura non ne esiste una descrizione univoca. La procedura *fluency based* che si è scelto di applicare trova le sue basi all'interno degli studi relativi al concetto di *fluenza* e all'applicazione del *Precision Teaching* (PT). (White, 1986; Lindsley, 1990; Binder e Watkins, 1990; Howell e Lorson-Howell, 1990; Peterson e al., 1990; Kessissoglou e Farrel, 1995; Binder, 1996; White, 2000).

La procedura di operante libero che è stata quindi implementata all'interno degli studi sperimentali include quelle peculiarità che, dalla evidenze della letteratura scientifica in merito, sono risultate essere le più significative.

- Stabilire obiettivi di frequenza

Le ricerche relative al ruolo degli obiettivi di performance, anche se con risultati talvolta ambigui, ne confermano l'utilità (Koorland e al., 1990, Locke e Latham, 1990; Lindsley, 1992). In particolare risultano essere maggiormente efficaci obiettivi elevati ma operazionalizzati rispetto ad obiettivi minori.

Durante il primo incontro, all'interno della procedura per Pratica Deliberata, è stato valutato il livello iniziale di prestazione del partecipante selezionando, di tre prove, la performance migliore, ovvero quella con il

tasso di emissione di risposta più elevato. Successivamente è stato stabilito, da un incontro al successivo, un tasso di miglioramento pari a +1 (una risposta in più rispetto alla sessione precedente). Giornalmente ciascun soggetto veniva informato circa l'obiettivo di frequenza da raggiungere e premiato al conseguimento dello stesso.

- Brevi sessioni di pratica

L'utilizzo di brevi sessioni di Pratica Deliberata, sembra correlare con la promozione di performance fluenti. Tuttavia dagli studi non emerge quale sia la durata ideale delle sessioni d'apprendimento. La letteratura in merito riporta come i soggetti raggiungano elevate frequenze di emissione se inizialmente il training si protrae per periodi uguali o inferiori al minuto (Binder e al., 1990; Binder, 1996; Lindsley, 1996).

I partecipanti coinvolti nelle ricerche hanno svolto il training attraverso sessioni della durata di 15 secondi durante i quali erano liberi di procedere secondo il proprio ritmo di emissione della risposta. Immediatamente dopo l'istruzione da parte dello sperimentatore di andare il più velocemente possibile, gli studenti proseguivano nell'esecuzione del compito sino al suono del timer.

- Sistema decisionale

La visualizzazione grafica dei risultati è parte integrante, ma al tempo stesso la meno esplorata, all'interno della pratica *fluency based* (White, 1986; West e al, 1990; White, 2000). Tale componente pare non correlare con l'aumento delle frequenze di emissione del comportamento. Tuttavia essa sembra influire indirettamente poiché, attraverso l'immediata visualizzazione dei dati raccolti, l'insegnante viene messo nella condizione di poter prendere adeguate decisioni educative e procedere in maniera efficace attraverso il curriculum (White, 2000).

Durante la procedura per Pratica Deliberata lo sperimentatore ha seguito uno specifico protocollo decisionale basandosi sui dati di ogni singola sessione di lavoro (Fig. 6.1). Attraverso tale sistema decisionale l'insegnante è stato guidato nel procedere, fermarsi, o analizzare le variabili presenti nel contesto in base ad ogni singola performance dello studente.

In generale quindi la procedura per Pratica Deliberata si differenzia da quella per Prove Discrete principalmente poiché prevede un rimo incalzante nella presentazione degli stimoli (lo sperimentatore o insegnante deve essere esperto e fa sì di non porre un limite dovuto alla lentezza nella presentazione degli stimoli e nell'elargizione dei feedback). In questo modo vengono premiate frequenze ottimali di risposta e, conseguentemente, latenze ridotte nell'emissione delle stesse successivamente alla presentazione degli stimoli.

PROCEDURA PER PRATICA DELIBERATA
Iniziale definizione dell' obiettivo di frequenza finale
Informare il soggetto circa il personale obiettivo di frequenza giornaliero
Istruzione: "esegui il compito il più velocemente possibile fino al suono del timer"
Prima fase: rinforzo ed eventuale correzione forniti immediatamente dopo ogni singola risposta. Feedback informativo, al termine della sessione di lavoro, circa l'incremento della frequenza di emissione.
Se lo studente non conosce la risposta l'insegnante la fornisce immediatamente
Seconda fase (80% accuratezza): rinforzo fornito solo alla fine dello sprint in caso di aumento della frequenza di emissione.

Tab. 6.2: Procedura per Pratica Deliberata - tabella riassuntiva

	spint 1	decisione	spint 2	decisione	spint 3	decisione	spint 4	decisione															
1	La frequenza di risposta corretta ottenuta sopra di 2 punti o più l'obiettivo di frequenza giornaliero	ME fermo e segue il risultato su GEF																					
2	La frequenza di risposta corretta ottenuta dal corrigendo all'obiettivo di frequenza giornaliero o lo supera di 1 punto	Fai un altro spint*	<table border="1"> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 1</td> <td>stop e segue passaggio su GEF</td> </tr> <tr> <td>Passaggio superiore spint 1</td> <td></td> </tr> </table>	Passaggio inferiore o uguale spint 1	stop e segue passaggio su GEF	Passaggio superiore spint 1																	
Passaggio inferiore o uguale spint 1	stop e segue passaggio su GEF																						
Passaggio superiore spint 1																							
3	La frequenza di risposta corretta ottenuta dal paragrafo inferiore all'obiettivo di frequenza giornaliero.	Fai un altro spint	<table border="1"> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 1</td> <td>Analisi contesto learn unit e fai un altro spint</td> </tr> <tr> <td>Passaggio superiore spint 1 ma non raggiunto obiettivo giornaliero</td> <td></td> </tr> </table>	Passaggio inferiore o uguale spint 1	Analisi contesto learn unit e fai un altro spint	Passaggio superiore spint 1 ma non raggiunto obiettivo giornaliero		<table border="1"> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 2</td> <td>Stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore</td> </tr> <tr> <td>Passaggio superiore spint 2 ma non raggiunto obiettivo giornaliero</td> <td>Fai un altro spint</td> </tr> <tr> <td>Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero</td> <td>stop e segue passaggio su GEF</td> </tr> </table>	Passaggio inferiore o uguale spint 2	Stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore	Passaggio superiore spint 2 ma non raggiunto obiettivo giornaliero	Fai un altro spint	Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio su GEF	<table border="1"> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 3</td> <td>stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore</td> </tr> <tr> <td>Passaggio superiore spint 3 ma non raggiunto obiettivo giornaliero</td> <td>stop e segue passaggio migliore su GEF</td> </tr> <tr> <td>Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero</td> <td>stop e segue passaggio migliore su GEF</td> </tr> </table>	Passaggio inferiore o uguale spint 3	stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore	Passaggio superiore spint 3 ma non raggiunto obiettivo giornaliero	stop e segue passaggio migliore su GEF	Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio migliore su GEF		
Passaggio inferiore o uguale spint 1	Analisi contesto learn unit e fai un altro spint																						
Passaggio superiore spint 1 ma non raggiunto obiettivo giornaliero																							
Passaggio inferiore o uguale spint 2	Stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore																						
Passaggio superiore spint 2 ma non raggiunto obiettivo giornaliero	Fai un altro spint																						
Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio su GEF																						
Passaggio inferiore o uguale spint 3	stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore																						
Passaggio superiore spint 3 ma non raggiunto obiettivo giornaliero	stop e segue passaggio migliore su GEF																						
Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio migliore su GEF																						
			<table border="1"> <tr> <td>Passaggio superiore spint 1 ma non raggiunto obiettivo giornaliero</td> <td>Fai un altro spint</td> </tr> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 2</td> <td>Analisi contesto learn unit e fai un altro spint</td> </tr> </table>	Passaggio superiore spint 1 ma non raggiunto obiettivo giornaliero	Fai un altro spint	Passaggio inferiore o uguale spint 2	Analisi contesto learn unit e fai un altro spint	<table border="1"> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 2</td> <td>Fai un altro spint</td> </tr> <tr> <td>Passaggio superiore spint 2</td> <td></td> </tr> </table>	Passaggio inferiore o uguale spint 2	Fai un altro spint	Passaggio superiore spint 2		<table border="1"> <tr> <td>Passaggio inferiore o uguale spint 3</td> <td>stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore</td> </tr> <tr> <td>Passaggio superiore spint 3</td> <td>stop e segue passaggio migliore su GEF</td> </tr> <tr> <td>Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero</td> <td>stop e segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore</td> </tr> </table>	Passaggio inferiore o uguale spint 3	stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore	Passaggio superiore spint 3	stop e segue passaggio migliore su GEF	Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore				
Passaggio superiore spint 1 ma non raggiunto obiettivo giornaliero	Fai un altro spint																						
Passaggio inferiore o uguale spint 2	Analisi contesto learn unit e fai un altro spint																						
Passaggio inferiore o uguale spint 2	Fai un altro spint																						
Passaggio superiore spint 2																							
Passaggio inferiore o uguale spint 3	stop, segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore																						
Passaggio superiore spint 3	stop e segue passaggio migliore su GEF																						
Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio migliore su GEF e segnala al supervisore																						
			<table border="1"> <tr> <td>Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero</td> <td>stop e segue passaggio su GEF</td> </tr> </table>	Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio su GEF																		
Passaggio uguale o superiore all'obiettivo di frequenza giornaliero	stop e segue passaggio su GEF																						

Fig. 6.1: Sistema decisionale nella procedura per Pratica Deliberata

CAPITOLO 7

STUDI SPERIMENTALI

7.1. STUDI PRELIMINARI

Studio 1

Partecipanti

I partecipanti coinvolti nella ricerca sono due studentesse universitarie ventiquattrenni. Entrambi i soggetti sono in possesso dei prerequisiti necessari al compito e non hanno mai ricevuto training specifici relativi alle procedure d'insegnamento/apprendimento oggetto di studio. Le studentesse non sono inoltre mai venute in contatto con il materiale presentato.

Materiale e Setting

Il compito proposto ai partecipanti è di tipo associativo: apprendimento di ideogrammi giapponesi. Dopo aver individuato vari ideogrammi, è stata compiuta una scelta in base al significato e alla lunghezza del termine nella lingua italiana.

Le sessioni di training si sono svolte presso il domicilio dei soggetti.



Fig. 7.1: materiale primo studio preliminare

Disegno sperimentale

Lo studio è stato condotto secondo un disegno sperimentale a soggetto singolo: *Simultaneous Treatment Design* (Kazdin e Hartmann, 1978; Barlow e Hayes, 1979).

I due soggetti sperimentali sono quindi stati assegnati in modo casuale a una delle due procedure di training (per Prove Discrete e per Pratica Deliberata).

La studio sperimentale prevede il pareggiamento dell'ammontare di pratica per entrambi i partecipanti ovvero del numero di presentazioni degli stimoli discriminativi rappresentati dalle *flashcards* contenenti i simboli oggetto d'apprendimento (Fig. 7.1).

La quantità di opportunità di apprendimento non è stata identificata a priori bensì individuata empiricamente in base al numero di prove che sono state necessarie allo studente che ha lavorato attraverso pratica deliberata per raggiungere l'obiettivo di frequenza stabilito ad 80 risposte al minuto (Binder e al., 2002).

La Tabella 7.1 riassume le variabili coinvolte nello studio.

Variabili Indipendenti	procedura per Pratica Deliberata procedura per Prove Discrete
Variabili Dipendenti	Ritenzione Tempo effettivo di pratica

Tab. 7.1: variabili del primo studio preliminare

Fasi dello studio

- Fase preliminare

In un primo momento ci si è assicurati che il materiale proposto fosse totalmente sconosciuto. Entrambi i partecipanti sono stati sottoposti agli stimoli, in assenza di feedback da parte dello sperimentatore, con la richiesta di provare a nominare i simboli.

- Fase I

In questa fase dello studio, il primo partecipante (A) ha svolto il compito tramite procedura di pratica deliberata che è stata protratta sino al raggiungimento dell'obiettivo di frequenza stabilito (80 simboli al minuto).

Al soggetto, dopo essere stato informato circa il proprio obiettivo giornaliero, è stato chiesto di nominare il maggior numero di simboli all'interno di brevi sprint di pratica (15 secondi). Una volta ottenuto il criterio di accuratezza (80% risposte corrette) i rinforzi sono stati forniti al termine dello sprint in caso di aumento della frequenza di risposta.

- Fase II

Al secondo partecipante (B) è stato richiesto di svolgere la stessa tipologia di compito tramite l'altra procedura istruttiva, per prove discrete. In questa fase non viene fornito un obiettivo di frequenza da raggiungere all'interno di uno specifico lasso di tempo e rinforzi e correzioni vengono elargiti dopo ogni singola risposta. Il training è stato protratto sino al raggiungimento dello stesso numero di opportunità di apprendimento fornite al partecipante A.

Risultati

I dati relativi alla prova di retention (svolta per una durata di 15 secondi) indicano come non vi siano differenze nei valori di frequenza di emissione di risposta in entrambi i partecipanti (Tab. 7.2 e Fig. 7.2). Allo stesso modo, anche il dato relativo alla percentuale di accuratezza risulta il medesimo.

PARTECIPANTI	A	B
RETENTION (risposte corrette)	6	6
RETENTION (risposte errate)	3	3

Tab. 7.2: risultati della prova di retention

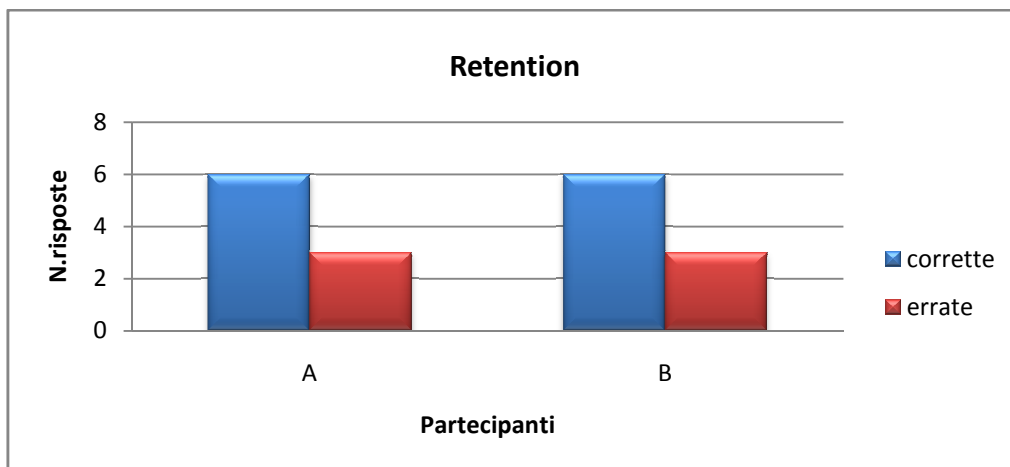


Fig. 7.2: risultati della prova di retention

L'ammontare di tempo impiegato per l'espletamento del training invece presenta differenze sostanziali. La procedura per prove discrete (Tab. 7.3) ha richiesto un tempo effettivo di lavoro che supera del 404% il tempo effettivo di lavoro richiesto per lo svolgimento della procedura per pratica deliberata (Tab. 7.4), per ottenere lo stesso ammontare di opportunità di apprendimento (Fig. 7.3).

NUMERO OPPORTUNITÀ APPRENDIMENTO	NUMERO RISPOSTE CORRETTE	NUMERO RISPOSTE ERRATE	TEMPO EFFETTIVO DI PRATICA
1363	1302	61	25,4

Tab. 7.3: partecipante A - procedura per pratica deliberata

NUMERO OPPORTUNITÀ APPRENDIMENTO	NUMERO RISPOSTE CORRETTE	NUMERO RISPOSTE ERRATE	TEMPO EFFETTIVO DI PRATICA
1363	1321	42	102,3

Tab. 7.4: partecipante B - procedura per prove discrete

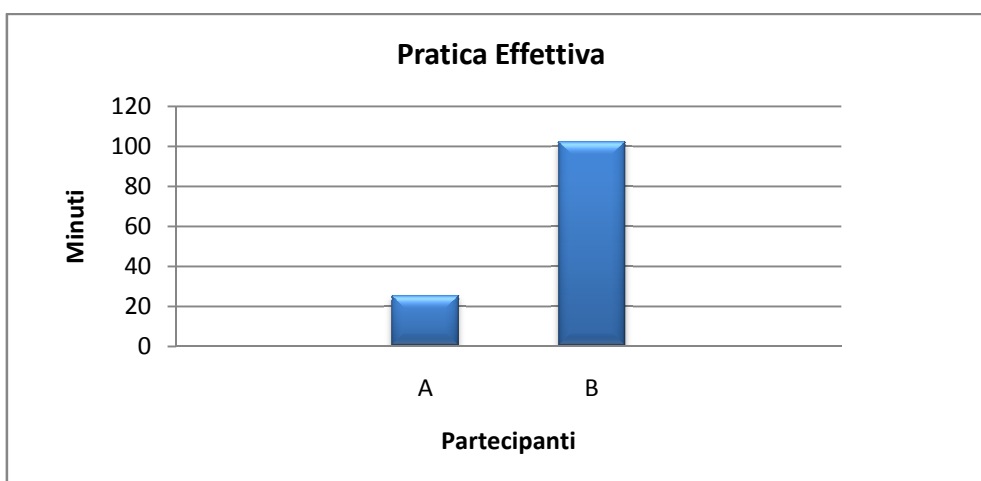


Fig. 7.3: valori di pratica effettiva

Studio 2

Partecipanti

I soggetti coinvolti nella ricerca sono quattro studenti di età compresa tra i 19 e i 23 anni (3 femmine e 1 maschio). Tutti i soggetti sono in possesso dei prerequisiti necessari al compito e non hanno mai ricevuto training specifici relativi alle procedure d'insegnamento/apprendimento oggetto di studio.

Materiale e setting

Per approfondire il ruolo della pratica deliberata anche in contesti non accademici, si è voluto replicare il disegno di ricerca utilizzato nello studio precedente, all'interno di un nuovo ambito ovvero l'apprendimento della LIS (Lingua dei Segni Italiana). Le lingue dei segni costituiscono delle lingue a tutti gli effetti. A partire dall'inizio degli anni sessanta del XX secolo infatti, diversi studi hanno dimostrato che le lingue dei segni possiedono un'organizzazione morfosintattica, fonologica e semantica del tutto analoga, per livello di complessità, a quella delle lingue parlate (Emmorey e Lane, 2000).

Per la formazione del ricercatore è stato registrato un video in cui una studentessa del linguaggio LIS mostra dodici segni: sei sostantivi (acqua, albero, ciliegia, sole, bicicletta, bottiglia) e sei aggettivi (colori: bianco, nero, rosso, giallo, blu, verde).

Il compito prevede che i soggetti emettano una risposta di fronte allo stimolo discriminativo espresso verbalmente dal ricercatore. I dati sono stati raccolti su un foglio di registrazione ed è stato utilizzato un timer allo scopo di monitorare il tempo di lavoro per entrambe le procedure.

Disegno sperimentale

Lo studio è stato condotto secondo un *Simultaneous Treatment Design* (Kazdin e Hartmann, 1978). I quattro soggetti sperimentali sono quindi stati assegnati in modo casuale a una delle due procedure di training. Come previsto dal disegno di ricerca, è stato effettuato il pareggiamento dell'ammontare di pratica per entrambi i soggetti ovvero del numero di opportunità di emettere il comportamento target durante il training. Come nello studio precedente, la quantità di opportunità di apprendimento è stata individuata empiricamente in base al numero di prove necessarie al soggetto che ha lavorato a fluenza per il raggiungimento dell'obiettivo di frequenza stabilito a 60 segni LIS corretti al minuto (Binder e al., 2002).

La Tabella 7.5 riassume le variabili coinvolte nello studio

Variabili Indipendenti	procedura per Pratica Deliberata procedura per Prove Discrete
Variabili Dipendenti	Ritenzione Tempo effettivo di pratica

Tab. 7.5: variabili del secondo studio preliminare

Fasi dello studio

- Fase preliminare

Durante questa fase ci si è assicurati che i segni scelti per il training fossero realmente sconosciuti ai partecipanti.

Inoltre per definire una base line di riferimento è stato chiesto ai quattro soggetti di eseguire il più alto numero di segni in un'unità di tempo; in questa fase non è stato elargito alcun tipo di conseguenza. I quattro soggetti vengono quindi assegnati in modalità randomica alle due condizioni (prove discrete o pratica deliberata) e accoppiati sulla base delle competenze pre-requisite dimostrate (A1- B1; A2-B2).

- Fase I

I due partecipanti sottoposti al training per pratica deliberata (A1 e A2) hanno lavorato sino al raggiungimento di un obiettivo di frequenza di emissione pari alla media della performance di pari competenti. Questa è stata stimata misurando la frequenza di emissione di alcuni segni della LIS espressi da giornaliste di Tv nazionali per non udenti; i video dei servizi Tg sono stati rallentati tramite tecniche di post produzione e supervisionati da un esperto in linguaggio LIS che ha contato la frequenza di emissione in sessioni da un minuto. L'obiettivo stabilito è di 60 risposte al minuto (15 risposte per ogni sprint da 15 secondi).

I partecipanti, all'interno di brevi sessioni di pratica (15 secondi), devono eseguire il maggior numero di segni sino al suono del timer. I due soggetti vengono inoltre informati giornalmente circa il personale obiettivo di frequenza da raggiungere e i rinforzi vengono forniti in seguito all'emissione delle risposte e al termine dello sprint, in caso di aumento della frequenza di risposta.

- Fase II

Il training per prove discrete prevede, invece, che i due soggetti (B1-B2) eseguano il numero di segni assegnato seguendo il criterio del pareggiamento delle opportunità di pratica con A1 e A2. I partecipanti ricevono rinforzi ed eventuali correzioni immediatamente dopo ogni singola risposta. Viene inoltre fornito un feedback informativo, al termine della sessione di lavoro, circa l'incremento o meno del numero di risposte corrette.

- Retention

I partecipanti sono stati sottoposti alla prova di retention la quale prevede tre sessioni da 15 secondi in assenza di obiettivi da raggiungere e feedback da parte dello sperimentatore. Per ciascun partecipante è stato quindi registrato il numero di segni svolti in seguito alla parola emessa dallo sperimentatore. A causa di problematiche relative alla disponibilità dei partecipanti, la prova è stata effettuata dopo 5 mesi dal termine del training.

Risultati

Dalle prove di retention emergono differenze nelle frequenze di emissione di risposta (Tab. 7.6). Nello specifico, entrambi i partecipanti sottoposti al training per pratica deliberata (A1, A2) presentano frequenze maggiori rispetto ai soggetti ai quali sono stati appaiati e che hanno lavorato attraverso procedura di prove discrete (Fig. 7.4). Tuttavia, la percentuale di risposte corrette è la medesima per tutti i partecipanti.

PARTECIPANTI	A1	B1	A2	B2
RETENTION (risposte corrette)	10	8	9	4
RETENTION (risposte errate)	1	1	1	1

Tab. 7.6: risultati della prova di retention

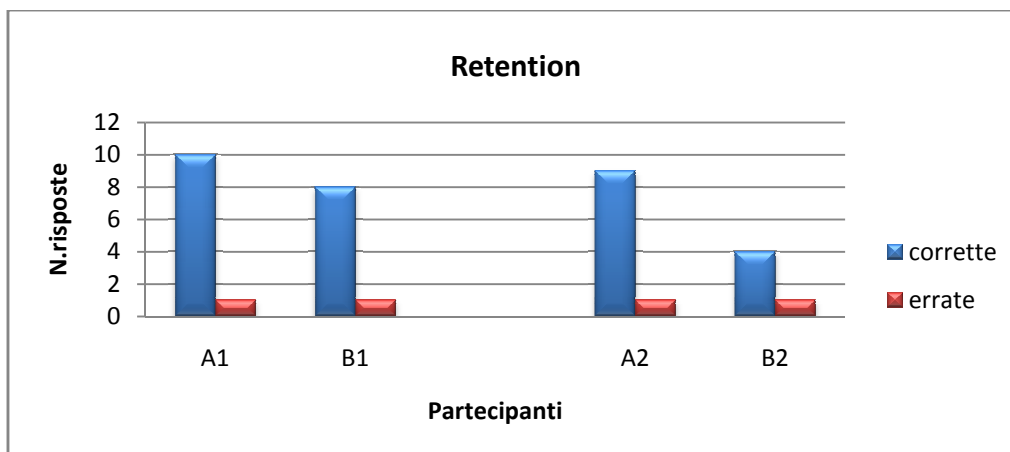


Fig. 7.4: risultati della prova di retention

I valori relativi al tempo effettivo di pratica (Tab. 7.7) indicano come entrambi i partecipanti che hanno svolto la procedura per pratica deliberata, in presenza dello stesso numero di opportunità di apprendimento fornite a gli altri soggetti, hanno svolto il training per un ammontare inferiori di minuti (Fig. 7.5).

PARTECIPANTI	A1	B1	A2	B2
Minuti di pratica effettiva	2,5	4,3	2,2	10,2

Tab. 7.7: valori di pratica effettiva

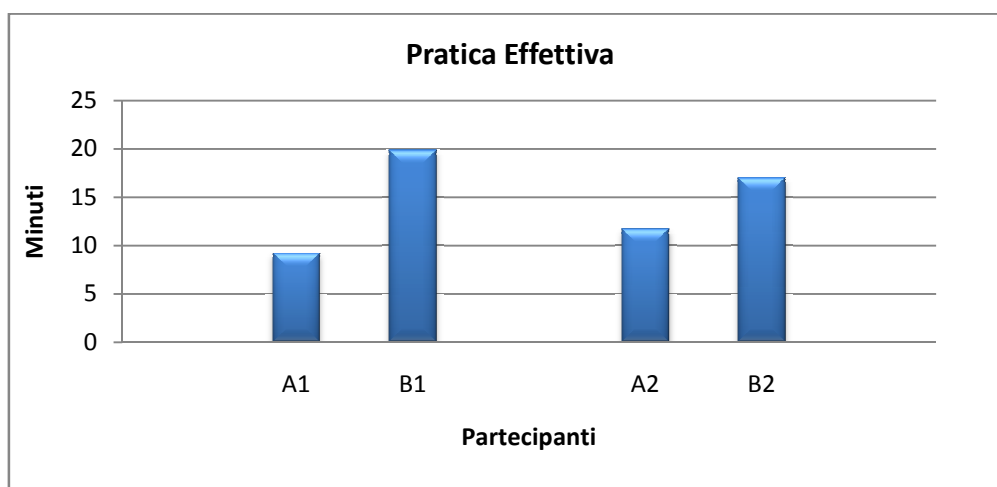


Fig. 7.5: valori di pratica effettiva

Alcune considerazioni critiche

Da queste due studi preliminari emergono alcuni aspetti critici.

Per quanto riguarda la variabile retention, in qualità di indice di efficacia, i risultati mostrano come, a parità di opportunità di apprendimento, non vi siano differenze tra i partecipanti che hanno lavorato attraverso pratica deliberata o attraverso prove discrete. Tuttavia, nel secondo studio, i soggetti sottoposti a training per pratica deliberata presentano punteggi superiori nella frequenza di risposte emesse al minuto.

Le evidenze rispetto agli indici di efficienza indicano invece differenze rilevanti, nei valori temporali di pratica effettiva, che meritano di essere ulteriormente indagate.

Risulta tuttavia necessario sottolineare come in questi primi studi esplorativi non siano state mantenute tutte le condizioni previste per le successive indagini sperimentali. Non è risultato possibile infatti effettuare valutazioni di concordanza tra osservatori sulla modalità di implementazione delle due tipologie di pratica istruttiva e sulla modalità di raccolta dati.

Inoltre non si è potuto analizzare la variabile Substantive Engagement poiché durante tale studio il costrutto non era ancora stato operazionalizzato negli stessi termini previsti dai successivi esperimenti.

Infine, il numero esiguo dei partecipanti agli studi rende difficile la generalizzazione dei risultati, benché questi offrano importanti spunti di indagine e riflessione approfonditi nei successivi esperimenti.

7.2. STUDIO I

Obiettivi

Valutazione degli indici di Efficacia ed Efficienza in studenti a sviluppo tipico.

Partecipanti

Campione costituito da 12 soggetti normodotati frequentanti la classe seconda della scuola primaria. Tutti i partecipanti sono in possesso dei prerequisiti necessari al compito ed hanno già ricevuto training relativi ad entrambe le procedure oggetto di studio.

Materiale e setting

Ai partecipanti è stato proposto un compito di tipo associativo presentato su flash cards (Fig. 7.6). Ci si è assicurati che il materiale fosse nuovo e completamente sconosciuto ai soggetti.

All'interno dell'impianto teorico di Tiemann e Markle (1983; 1990), che trova le sue radici nella distinzione tra tipologie diverse di apprendimenti descritta da Gagne (1977, 1985), le associazioni fanno parte dei cosiddetti apprendimenti cognitivi semplici.

Si parla di compito associativo quando uno specifico stimolo occasiona una specifica risposta (dire il nome delle lettere dell'alfabeto, completare una pagina di moltiplicazioni, imparare vocaboli di una lingua straniera).

La modalità di presentazione su flash card è stata scelta poiché permette allo sperimentatore/insegnante di gestire al meglio, per entrambe le procedure, la gestione dei feedback.

Il training, attuato in interazione uno a uno per ciascun soggetto, è stato svolto all'interno di un'aula scolastica. Oltre al materiale oggetto di apprendimento erano presenti i fogli di registrazione dati utilizzati dallo sperimentatore per ogni singola sessione di lavoro. Per entrambe le procedure è stato inserito un timer, allo scopo di monitorare il tempo di lavoro; tale strumento è stato inoltre, per la procedura di pratica deliberata, parte integrante del training.

Disegno sperimentale

Lo studio è stato condotto secondo un disegno sperimentale a soggetto singolo per ciascun partecipante . Il Simultaneous-matched Treatment Design (Kazdin e Hartmann, 1978; Barlow e Hayes, 1979) si è rivelato essere la modalità che in misura maggiore si adatta agli scopi dello studio.

La Tabella 7.8 riassume le variabili coinvolte nel seguente studio.

Variabili Indipendenti	procedura per Pratica Deliberata procedura per Prove Discrete
Variabili Dipendenti	Ritenzione Tempo effettivo di pratica Substantive Engagement

Tab. 7.8: Variabili Studio I



Fig. 7.6: Materiale Studio I e Studio II

Fasi dello studio

- Fase preliminare

In un primo momento ci si è assicurati che il materiale proposto ai partecipanti fosse realmente sconosciuto. Ciascun soggetto è stato sottoposto al materiale, in assenza di feedback da parte dello sperimentatore, con la richiesta di provare a nominare le immagini.

- Fase I

Nella prima fase dello studio sono stati selezionati in maniera casuale 6 soggetti. Tali partecipanti sono stati individualmente sottoposti al training di apprendimento del compito associativo attraverso procedura di pratica deliberata. La pratica istruttiva è stata proseguita, per ciascun soggetto, sino al raggiungimento dell'obiettivo di frequenza stabilito in base alla media delle performance di pari competenti (17 immagini nominate in 15 secondi).

I partecipanti, durante brevi sprint di pratica (15 secondi), devono nominare il maggior numero di immagini, fermandosi al suono del timer. I soggetti vengono inoltre informati giornalmente circa il personale obiettivo di frequenza da raggiungere e, una volta ottenuto il criterio di accuratezza (80% risposte corrette) i rinforzi vengono forniti al termine dello sprint in caso di aumento della frequenza di risposta.

- Fase II

I partecipanti della prima fase sono stati appaiati con i restanti 6 soggetti i quali hanno ricevuto il training di prove discrete sul medesimo compito. Ogni studente ha ricevuto lo stesso numero di opportunità di apprendimento che ha ricevuto il soggetto con cui è stato appaiato (Fig. 7.7). Se ad esempio il Sogg A, lavorando per pratica deliberata, riceve 25 opportunità di apprendimento per raggiungere l'obiettivo di frequenza stabilito, il Sogg I con il quale viene appaiato, verrà sottoposto allo stesso numero di stimoli discriminativi lavorando per prove discrete.

In questa fase i partecipanti durante il training non hanno un obiettivo di frequenza da raggiungere all'interno di uno specifico lasso di tempo e rinforzi e correzioni vengono elargiti dopo ogni singola risposta.

- Retention

Dopo un mese in assenza di pratica, durante il quale i partecipanti non hanno avuto la possibilità di esercitarsi ulteriormente nel compito target previsto nelle precedenti fasi di training, viene svolta la prova di retention. Il compito è stato riproposto secondo la stessa modalità prevista per la Fase I. I partecipanti hanno quindi effettuato tre prove da 15 secondi ciascuna, in assenza di feedback da parte dello sperimentatore. In questo caso gli studenti non avevano un obiettivo di frequenza da raggiungere ma dovevano semplicemente nominare la immagini presentate secondo il proprio ritmo di emissione della risposta. Per ciascun partecipante è stato quindi registrato il numero di item riconosciuti in maniera corretta ed errata e la relativa frequenza di emissione.

Dopo tre mesi in assenza di pratica, è stato possibile svolgere la medesima prova di retention seguendo la stessa procedura sopra descritta.

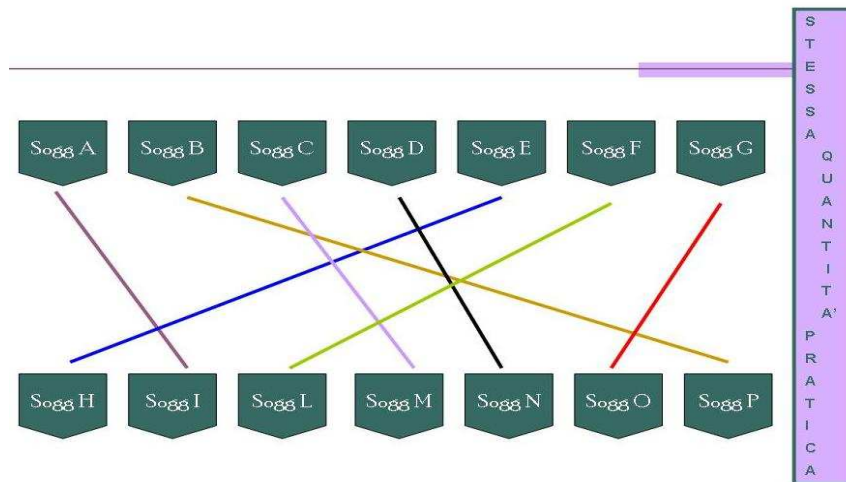


Fig. 7.7: Disegno Sperimentale Studio I

Risultati

I risultati relativi alle prove di retention, espressi in numero di risposte emesse in 15 secondi, sono stati raccolti dopo un mese (retention 1) e dopo tre mesi (retention2) dal termine del training. I partecipanti del gruppo A, i quali hanno lavorato per pratica deliberata, mostrano una performance migliore rispetto ai partecipanti del gruppo B, sia nella prima che nella seconda prova (Tab. 7.9). Solamente i soggetti della coppia 3 (per quanto riguarda la prima prova di retention) e quelli della coppia 4 (per quanto riguarda la seconda prova di retention) hanno ottenuto il medesimo punteggio.

PARTECIPANTI	N. opportunità di apprendimento	RETENTION 1		RETENTION 2	
		Corrette	Errate	Corrette	Errate
1A	405	17	0	13	1
1B		8	3	5	4
2A	403	13	1	9	0
2B		12	0	8	2
3A	366	14	0	13	1
3B		14	0	8	2
4A	291	19	0	15	1
4B		15	0	15	0
5A	278	15	0	11	1
5B		13	0	6	3
6A	251	15	0	15	0
6B		14	0	8	3

Tab. 7.9: Valori delle Prove di Retention

Per quanto riguarda il dato di accuratezza, si osserva come i partecipanti che hanno lavorato per pratica deliberata presentino una minore quantità di errori rispetto agli altri soggetti. Solamente per la coppia 2 (relativamente alla prima prova di retention) e per la coppia 4 (per la seconda prova) i partecipanti sottoposti a procedura per prove discrete mostrano un valore minore nel numero di risposte errate, rispetto al soggetto con il quale è stato appaiato (Fig. 7.8 e 7.9).

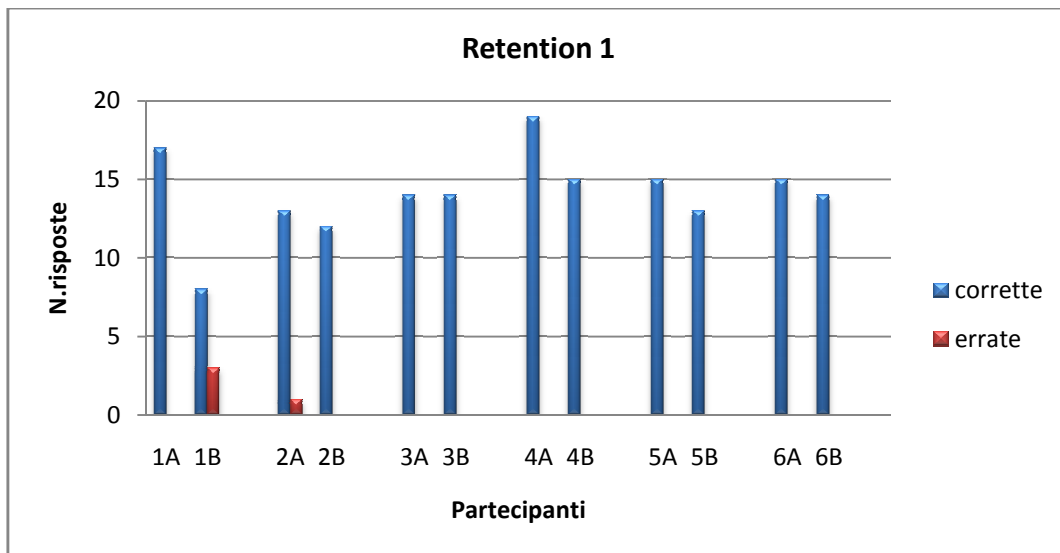


Fig. 7.8: Valori di Retention 1

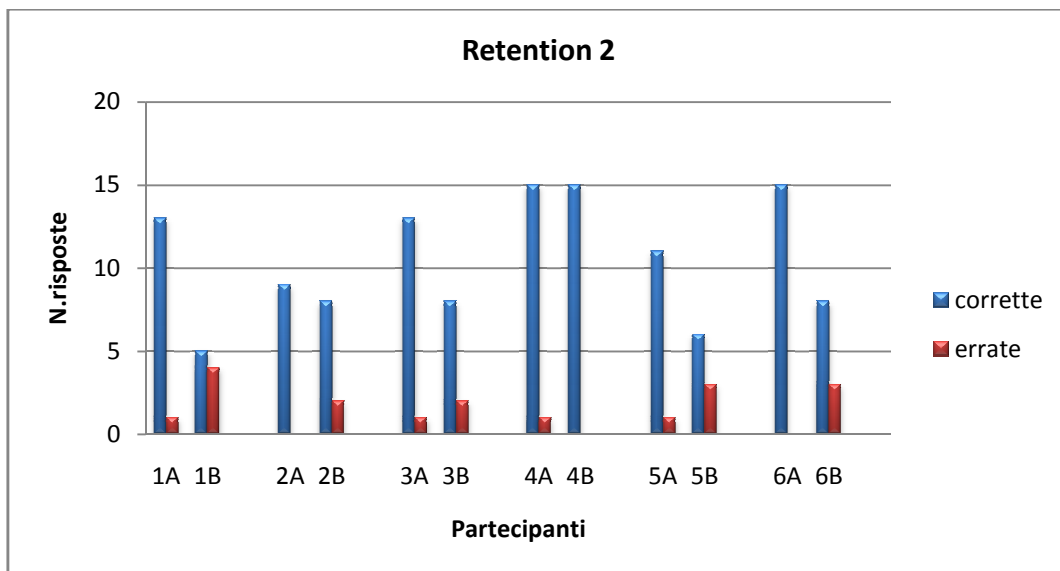


Fig. 7.9: Valori di Retention 2

I grafici seguenti mostrano invece l'andamento delle percentuali di risposte errate nella prima e nella seconda prova di retention (Fig. 7.10). Per quanto riguarda la prima prova di retention, i partecipanti che hanno svolto il training per prove discrete mostrano, tranne che per la coppia 2, superiori o uguali livelli di percentuale di risposte errate rispetto al soggetto appaiato. Nella seconda prova di retention, tali valori sono sempre superiori, ad esclusione della coppia 4, rispetto alla percentuale di errori dei partecipanti che hanno lavorato tramite pratica deliberata.

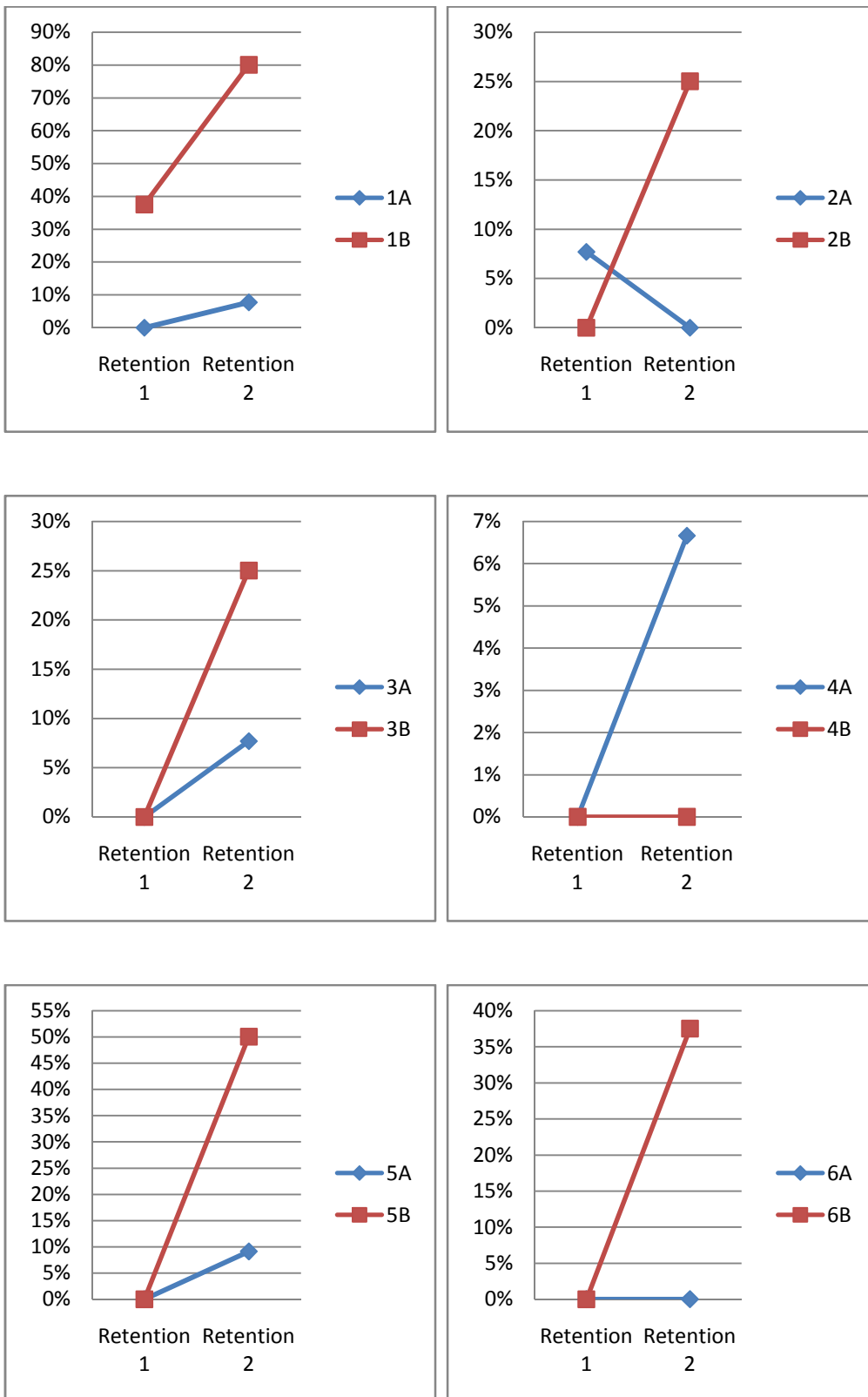


Fig. 7.10: Percentuali di Accuratezza

In tabella 7.10 sono visibili i valori di media e deviazione standard. Il grafico 7.11 rappresenta i valori delle medie delle variabili retention1 e retention2 in entrambi i gruppi.

Training		Retention1	Retention2
Pratica Deliberata	N	6	6
	Mean	15,50	12,67
	Std. Deviation	2,17	2,34
Prove Discrete	N	6	6
	Mean	12,67	8,33
	Std. Deviation	2,50	3,50

Tab. 7.10: Valori di Media e Deviazione Standard

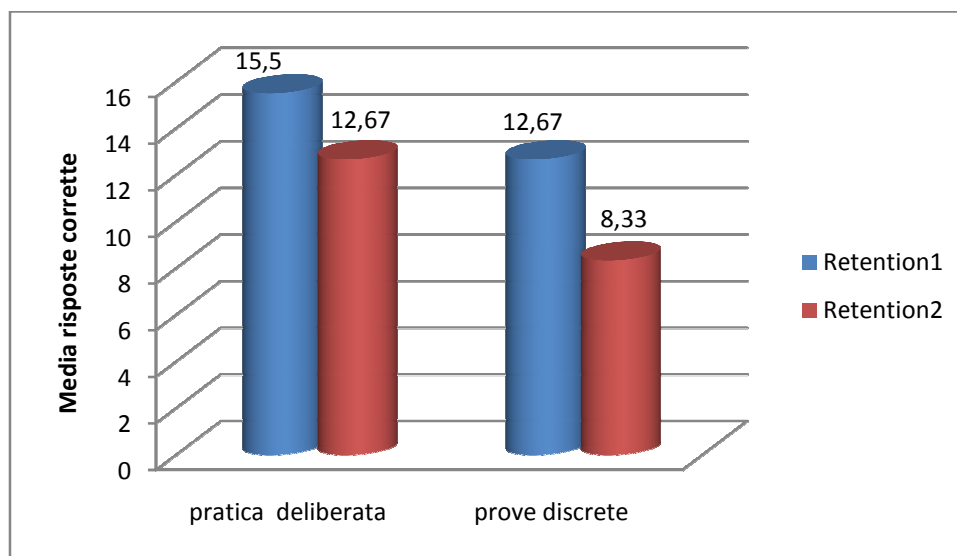


Fig. 7.11: Valori Medi di Retention

Le analisi di tipo non-parametrico (test Mann-Whitney) hanno mostrato differenze non significative nella retention1 ($U=6.50$; $Z=-1.87$; $p=.061$) mentre i soggetti che hanno svolto il training attraverso pratica deliberata hanno ottenuto punteggi più alti nella retention 2 ($U=5.0$; $Z=-2.11$; $p=.034$) rispetto a quelli che hanno ricevuto il training per prove discrete (Tab. 7.11).

	Retention1	Retention2
Mann-Whitney U	6,500	5,000
Wilcoxon W	27,500	26,000
Z	-1,871	-2,115
Asymp. Sig. (2-tailed)	,061	,034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,065 ^a	,041 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Training

Tab. 7.11: Valori delle Analisi Statistiche

L'analisi grafica dei trend di apprendimento di ciascun partecipante rispetto ad entrambe le procedure mostra come il training per pratica deliberata (Fig.7.12) e quello per prove discrete (Fig. 7.13) si possano sovrapporre in termini di ritmo di acquisizione dell'abilità. In particolare il numero di risposte corrette calcolate dopo ogni 30 opportunità di pratica, come evidenziato dalle linee di tendenza vanno a sovrapporsi per ciascuna coppia di soggetti (Fig. 7.14).

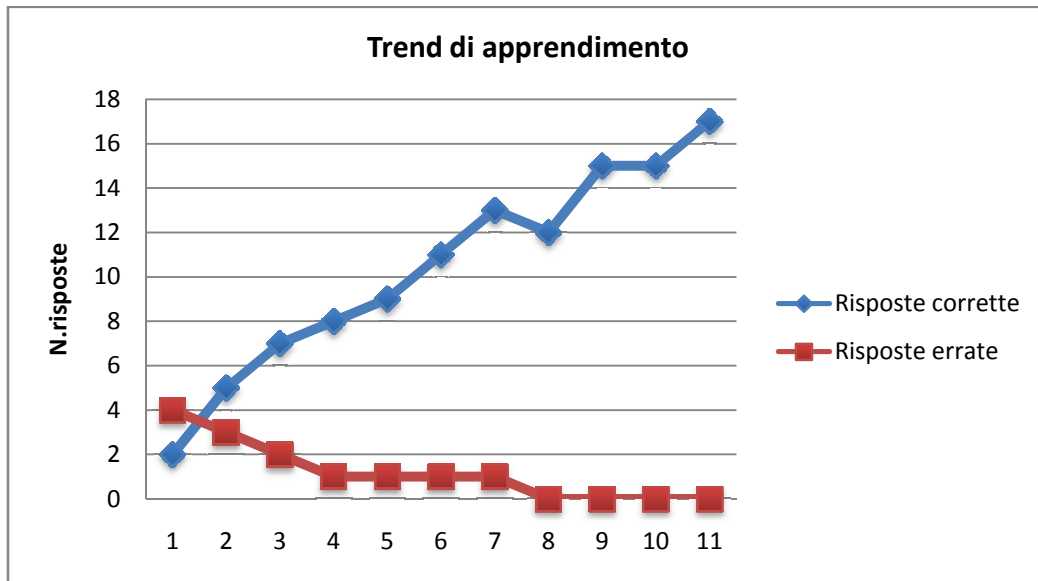


Fig. 7.12: Esempio di Trend di Apprendimento – Pratica Deliberata

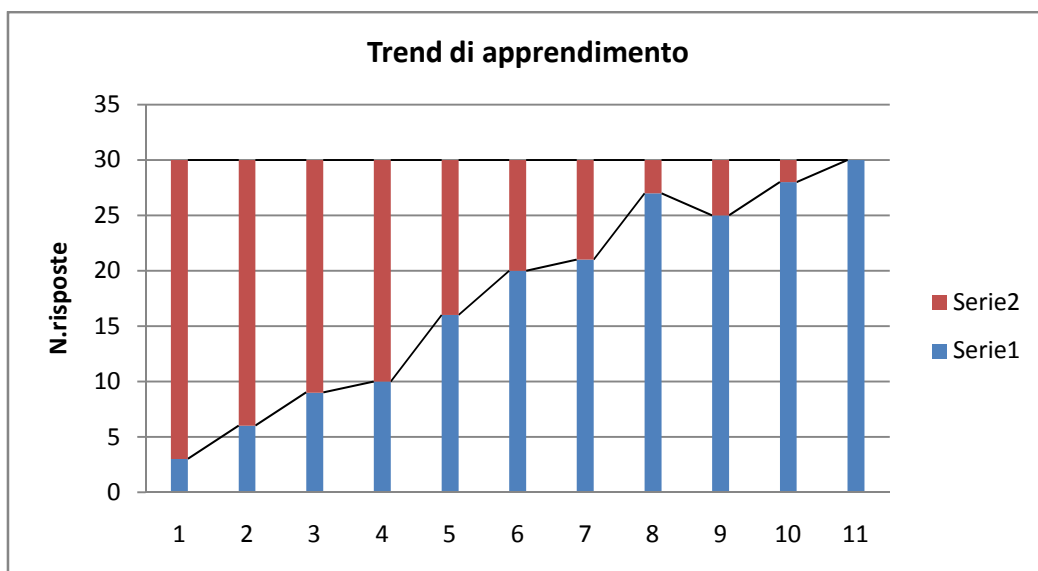


Fig. 7.13: Esempio di Trend di Apprendimento – Prove Discrete

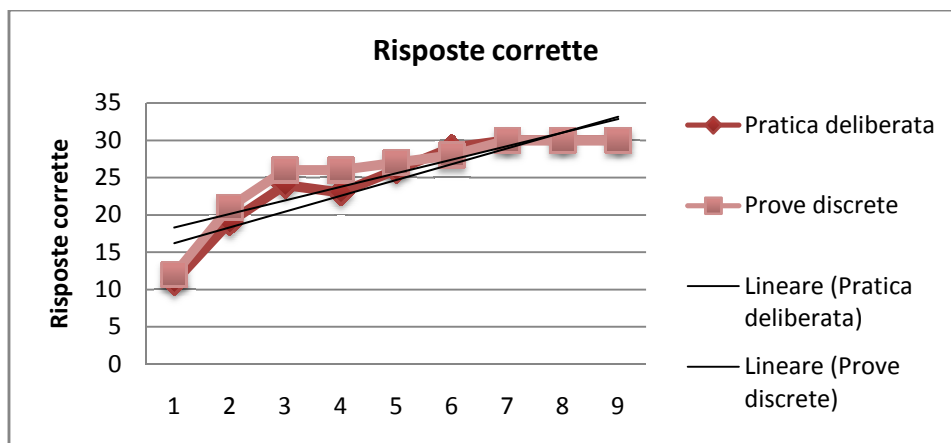


Fig. 7.14: Trend Numero di Risposte Corrette

Tuttavia, l'analisi approfondita delle variabili temporali mostra importanti differenze (Tab. 7.12 e 7.13).

PARTECIPANTI	Pratica Effettiva (minuti)	Substantive Engagement (minuti)	Discrepanza tra Pratica Effettiva e Substantive Engagement (minuti)
1A	9,2	21,3	12,1
1B	19,84	27,04	7,2
2A	11,7	20,6	13,2
2B	17	23,9	6,9
3A	10	19,5	9,7
3B	18,32	24,8	6,48
4A	6,7	12,7	6,1
4B	11,8	16,1	4,3
5A	7,2	13,2	8,4
5B	11,78	16,8	5,02
6A	6,5	12,7	7,4
6B	11,25	15,05	3,8

Tab. 7.12: Valori delle Variabili Temporali

Training	Pratica Effettiva		Substantive Engagement		Discrepanza tra Pratica Effettiva e Substantive Engagement	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Pratica Deliberata	8,550	2,093	16,667	4,206	9,483	2,745
Prove Discrete	14,998	3,824	20,615	5,206	5,617	1,435

Tab. 7.13: Valori di Media e Deviazione Standard

Nello specifico per tutti i partecipanti che sono stati sottoposti al training per pratica deliberata si hanno valori inferiori della variabile Substantive Engagement (Fig. 7.15). In particolare, per i soggetti che hanno lavorato per pratica deliberata si ha un valore medio di 16,6 minuti mentre per i partecipanti coinvolti nel training per prove discrete si ha un valore medio di 20,6 minuti (Fig.7.16).

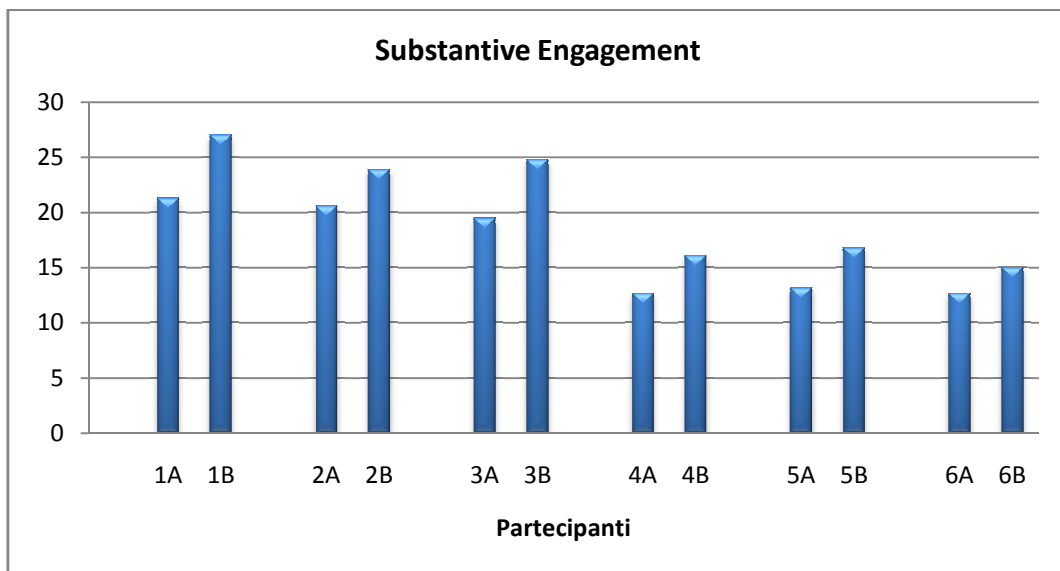


Fig. 7.15: Valori di Substantive Engagement

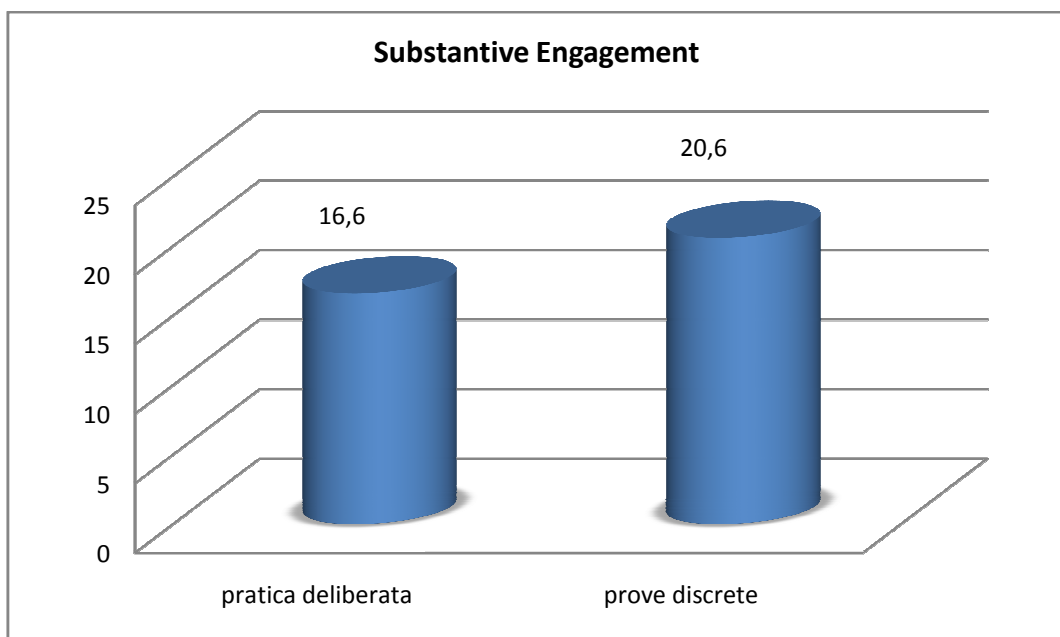


Fig. 7.16: Valori medi di Substantive Engagement

L'ammontare di Pratica Effettiva risulta, per tutte le coppie di soggetti, inferiore per i partecipanti sottoposti a training per pratica deliberata (Fig. 7.17). In particolare, per questo gruppo si ha un valore medio di 8,5 minuti; per i soggetti che hanno lavorato per prove discrete il valore medio è di 14,9 minuti (Fig. 7.18).

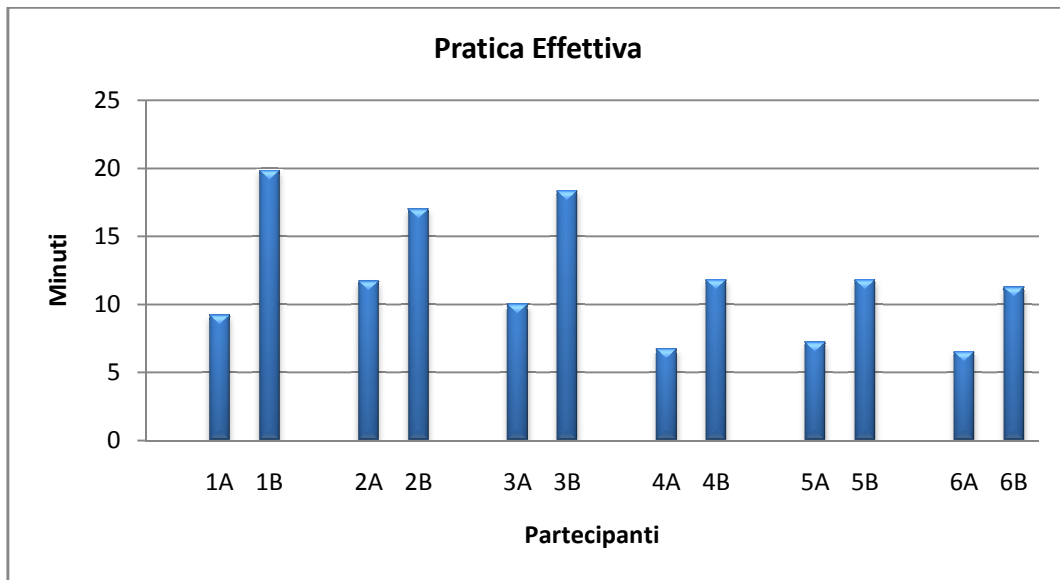


Fig. 7.17: Valori di Pratica Effettiva

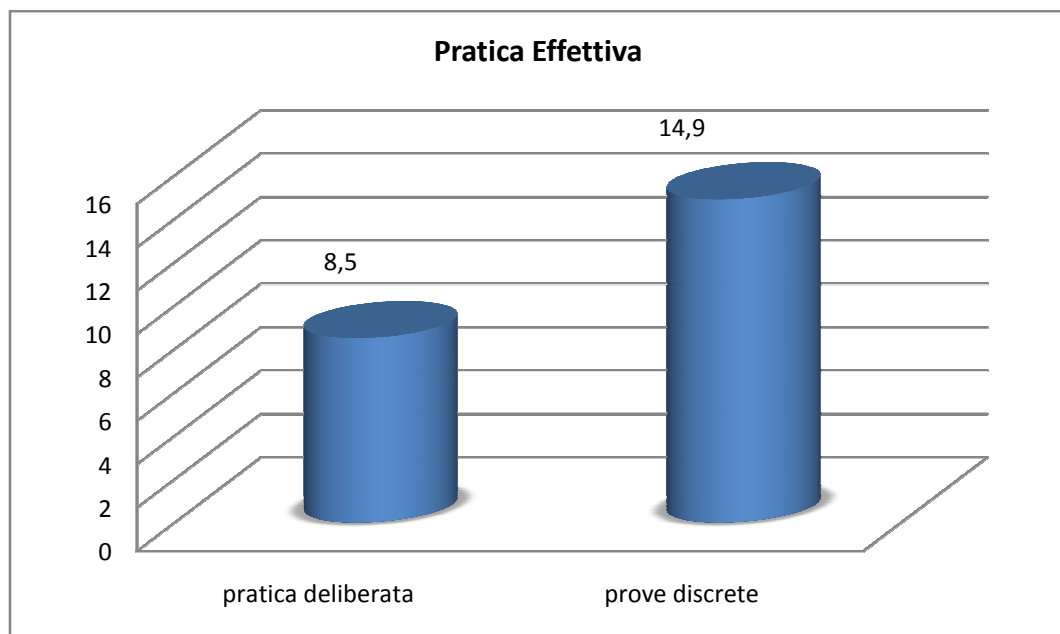


Fig. 7.18: Valori medi di Pratica Effettiva

I grafici seguenti (Fig. 7.19 e Fig. 7.20) mettono a confronto, per entrambe le pratiche istruttive, i dati relativi al Substantive Engagement e alla Pratica Effettiva. La differenza tra i valori delle due variabili indica il tempo, all'interno delle sessioni di lavoro, dedicato ad altre componenti non direttamente legate al compito ma presenti nel contesto di insegnamento/apprendimento. Lo spazio dedicato a tali componenti risulta essere maggiore per il training di pratica deliberata, per un valore pari al 53% dell'intera pratica istruttiva giornaliera (Fig. 7.21). Per il training di prove discrete il valore è invece pari al 27% (Fig. 7.22).

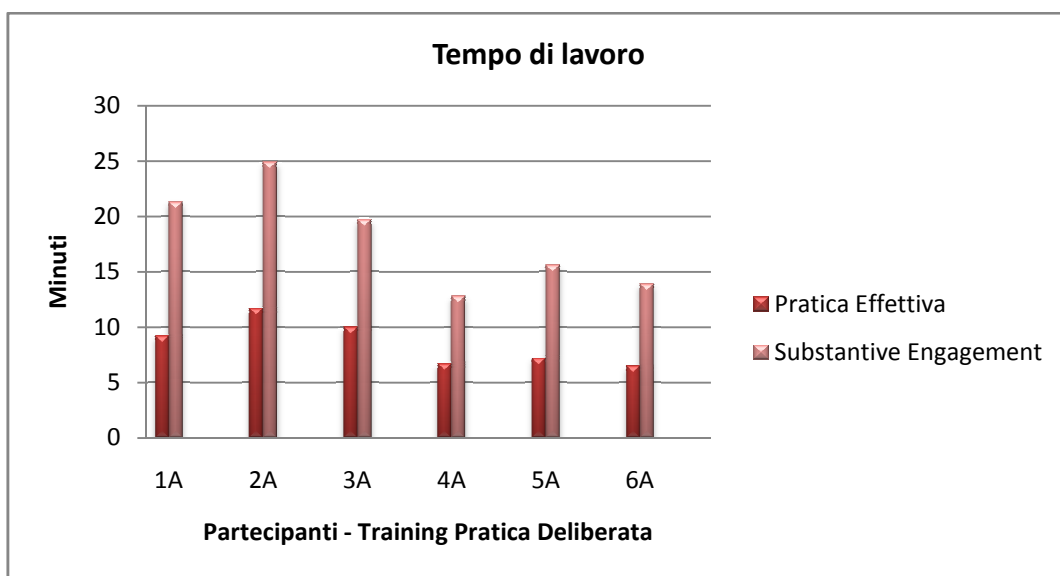


Fig. 7.19: Tempo di Lavoro – Pratica Deliberata

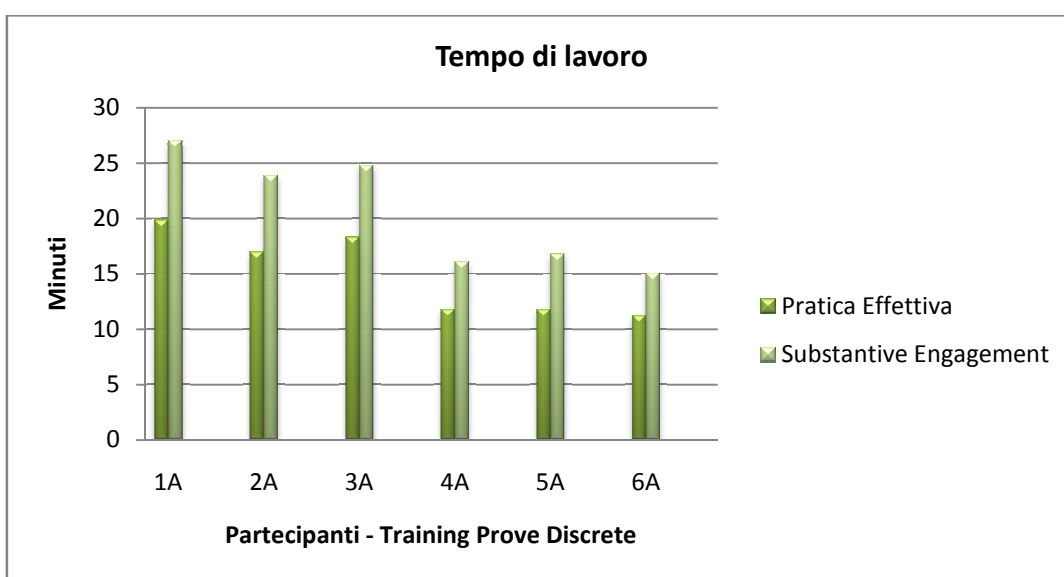


Fig. 7.20: Tempo di Lavoro – Prove Discrete

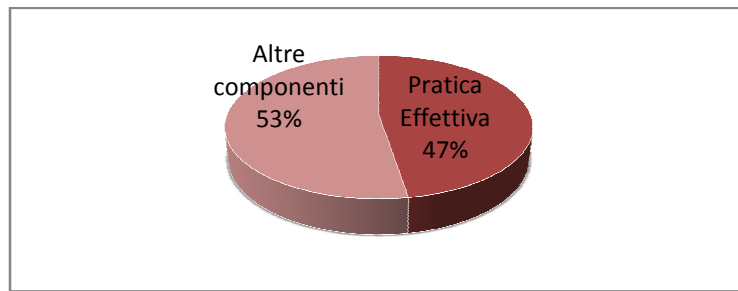


Fig. 7.21: Componenti Pratica Deliberata

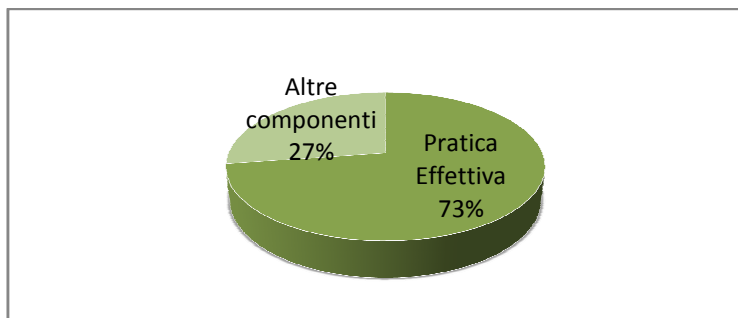


Fig. 7.22: Componenti Prove Discrete

Dalle analisi di tipo non-parametrico (test Mann-Whitney) (Tab.7.14) emerge che i partecipanti che hanno svolto il training di prove discrete hanno ottenuto punteggi più alti nella pratica Effettiva ($U=1.00$; $Z=-2.72$; $p=.006$). Inoltre i soggetti che hanno svolto training di pratica deliberata hanno ottenuto punteggi più alti nella discrepanza tra Pratica Effettiva e Substantive Engagement ($U=3.00$; $Z=-2.40$; $p=.016$). Infine non risultano differenze significative tra i due gruppi nel Substantive Engagement ($U=9.00$; $Z=-1.44$; $p=.149$).

	Pratica Effettiva	Substantive Engagement	Discrepanza tra Pratica Effettiva e Substantive Engagement
Mann-Whitney U	1,000	9,000	3,000
Wilcoxon W	22,000	30,000	24,000
Z	-2,722	-1,444	-2,402
Asymp. Sig. (2-tailed)	,006	,149	,016
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,004 ^a	,180 ^a	,015 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Training

Tab. 7.14: Valori delle Analisi Statistiche

Discussione

Lo studio è stato svolto al fine di indagare gli indici di efficacia ed efficienza delle due procedure istruttive “per prove discrete” e per “pratica deliberata” in soggetti a sviluppo tipico.

I risultati mostrano come il training per pratica deliberata, conduca a livelli significativamente maggiori nella retention 2; ciò indica che vi è un mantenimento dell’abilità, in termini di frequenza di emissione, dopo un periodo prolungato in assenza di pratica (3 mesi). Nonostante non vi sia una differenza statisticamente significativa nella retention 1 (prova svolta dopo un mese in assenza di pratica), va sottolineato come tutti i partecipanti (ad esclusione di un soggetto) che hanno svolto il training per pratica deliberata hanno ottenuto frequenze di risposta corrette maggiormente elevate.

L’analisi delle variabili temporali inoltre mostra come il training per pratica deliberata conduca agli obiettivi didattici stabiliti, con un minor ammontare di minuti di lavoro effettivo da parte degli studenti. Nonostante invece non vi sia significatività per la variabile substantive engagement, risulta essere particolarmente importante il dato relativo alla discrepanza tra quest’ultimo valore e la pratica effettiva.

Da questo valore infatti emerge come, all’interno della attività istruttiva globale, i partecipanti che hanno ricevuto un training di pratica deliberata hanno dedicato una parte ridotta del loro tempo al semplice esercizio. Tale analisi fornisce degli importanti spunti di riflessione su tutti quei fattori che vanno ad arricchire ed a rendere efficace il percorso di insegnamento/apprendimento e che meritano ulteriori approfondimenti in successive ricerche.

7.3. STUDIO II

Obiettivi

Valutazione degli indici di Efficacia ed Efficienza in studenti con ritardo mentale.

Partecipanti

Campione costituito da 6 soggetti con Ritardo Mentale. Tutti i partecipanti sono in possesso dei prerequisiti necessari al compito ed hanno già ricevuto training relativi alle procedure oggetto di studio.

Materiale e setting

Come nello Studio I, ai soggetti è stato proposto lo stesso compito di tipo associativo presentato su flash cards. Il training è stato svolto in interazione uno a uno all'interno della medesima aula del centro d'apprendimento TICE (PC). Infine, sono state riprodotte le stesse condizioni dello Studio I; oltre al materiale oggetto di apprendimento erano presenti i fogli di registrazione dati ed il timer.

Disegno sperimentale

Lo studio è stato condotto secondo un disegno sperimentale a soggetto singolo.

Agli scopi della ricerca il Simultaneous Treatment Design (Kazdin e Hartmann, 1978; Barlow e Hayes, 1979) si è rivelato essere la modalità maggiormente adeguata. A differenza dello studio precedente, in questo caso i partecipanti non sono stati appaiati tra loro ma ognuno funge da controllo di se stesso (Fig. 7.23). La scelta di tale disegno sperimentale, in cui ciascun soggetto è controllo di se stesso, deriva dalla difficoltà relativamente agli studenti con ritardo mentale, di controllarne la variabilità intersoggettiva e la storia istruzionale.

La tabella 7.15, riassume le variabili coinvolte nello studio.

Variabili Indipendenti	procedura per Pratica Deliberata procedura per Prove Discrete
Variabili Dipendenti	Ritenzione Tempo effettivo di pratica Substantive Engagement

Tab. 7.15: Variabili Studio II

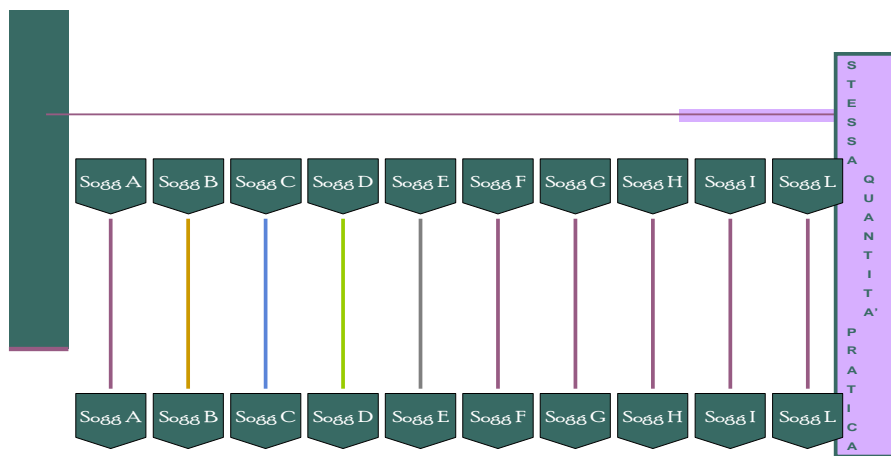


Fig. 7.23: Disegno Sperimentale Studio II

Fasi dello studio

- Fase preliminare

All'interno di questa fase iniziale ci si è assicurati che il materiale proposto ai partecipanti fosse realmente sconosciuto. A tale scopo ciascun soggetto è stato sottoposto al materiale, in assenza di feedback da parte dello sperimentatore, con la richiesta di provare a nominare le immagini.

- Fase I

Tutti i partecipanti hanno ricevuto un training per pratica deliberata sino al raggiungimento dell'obiettivo di frequenza. Tale obiettivo è stato stabilito individualmente in base alla frequenza di nomina di 10 immagini comuni e conosciute dai soggetti. In maniera analoga al primo studio, i partecipanti durante brevi sprint di pratica (15 secondi) devono nominare il maggior numero di immagini, fermandosi al suono del timer. Essi vengono informati giornalmente circa il personale obiettivo di frequenza e, una volta raggiunto il criterio di accuratezza i rinforzi vengono forniti solo al termine dello sprint in caso di aumento della frequenza di risposta.

- Fase II

A ciascun soggetto è stato fornito lo stesso numero di prove lavorando con procedura per prove discrete su un compito associativo equivalente costituito da un altro set di flash card rappresentanti immagini sconosciute ai partecipanti. I partecipanti non hanno un obiettivo di frequenza da raggiungere all'interno di uno specifico lasso di tempo e rinforzi e correzioni vengono elargiti dopo ogni singola risposta.

- Retention

La prova di retention è stata svolta, come per il primo studio sperimentale, dopo un mese in assenza di pratica. Tutti i partecipanti hanno effettuato tre prove da 15 secondi in assenza di feedback da parte dello sperimentatore. Gli studenti hanno dovuto nominare le stesse immagini proposte loro durante il training, secondo il proprio ritmo di emissione della risposta, in assenza di un obiettivo di frequenza da raggiungere. Per ciascun partecipante è stato quindi registrato il numero di item riconosciuti in maniera corretta ed errata e la relativa frequenza di emissione.

Risultati

La prova di retention è stata svolta dopo un mese dal termine del training ed i risultati riportati sono espressi in numero di risposte emesse in 15 secondi (Tab. 7.16). Per ciascun partecipante si sono ottenuti punteggi maggiori, nella frequenza di risposte corrette, per il training a pratica deliberata (Fig. 7.24).

In Tabella 7.17 vengono presentati i valori di media e deviazione standard.

	N	Mean	Std. Deviation
Pratica Deliberata	6	11,000	1,789
Prove Discrete	6	8,667	1,751

Tab. 7.17: Valori di Media e Deviazione Standard

PARTECIPANTI	Training	Obiettivo di frequenza	N. opportunità di apprendimento	RETENTION	
				Corrette	Errate
A	P. Deliberata	16	565	14	0
	P. Discrete		565	12	0
B	P. Deliberata	13	951	9	1
	P. Discrete		951	7	1
C	P. Deliberata	11	528	10	1
	P. Discrete		528	9	0
D	P. Deliberata	14	702	11	1
	P. Discrete		702	8	2
E	P. Deliberata	14	584	10	0
	P. Discrete		584	8	1
F	P. Deliberata	12	821	12	1
	P. Discrete		821	8	1

Tab. 7.16: Valori della Variabile Retention

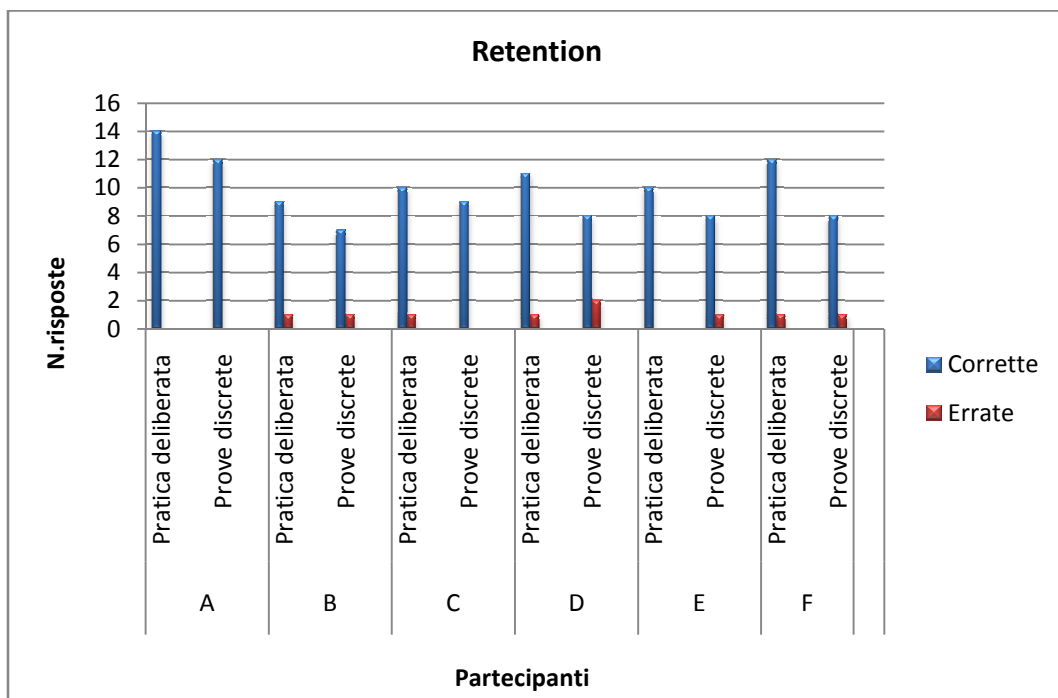


Fig. 7.24: Valori della Variabile Retention

Il grafico mostra il valore medio della variabile retention, per entrambe le procedure (Fig. 7.25).

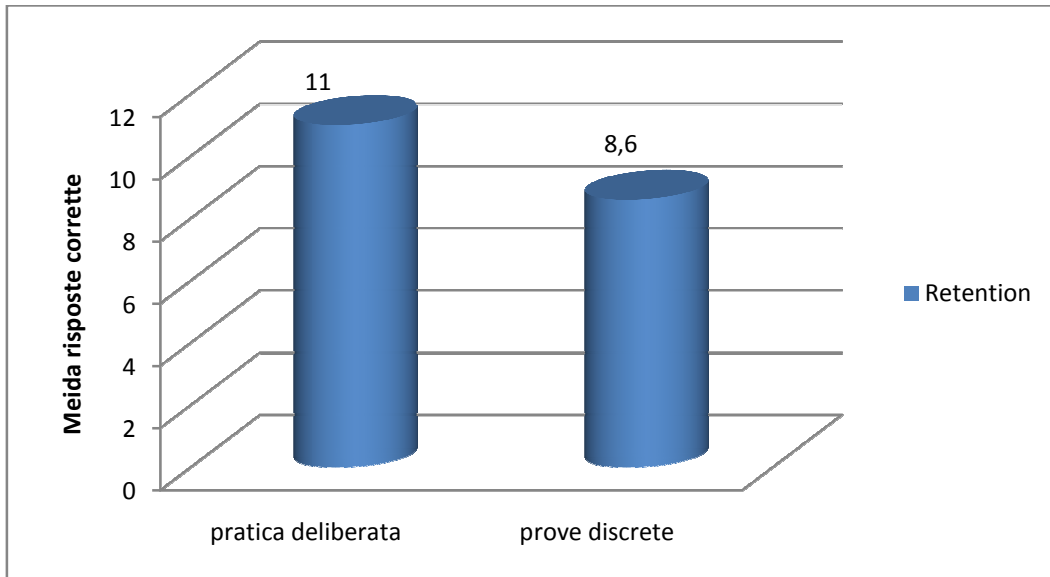


Fig. 7.25: Valore Medio della Variabile Retention

Dalle analisi di tipo non-parametrico (test di Wilcoxon) (Tab. 7.18) risulta che vi è un numero significativamente maggiore di risposte corrette per quanto riguarda il training di pratica deliberata rispetto a quello di prove discrete ($Z=-2.22$; $p=.026$).

	Prove Discrete - Pratica Deliberata
Z	-2,226 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,026

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tab. 7.18: Valori delle Analisi Statistiche

L'analisi delle variabili temporali mostra significative differenze tra il training di pratica deliberata e quello di prove discrete (Tab. 7.19).

PARTECIPANTI	Training	Pratica Effettiva (minuti)	Substantive Engagement (minuti)	Discrepanza tra Pratica Effettiva e Substantive Engagement (minuti)
A	Pratica deliberata	13,7	37	23,3
	Prove discrete	38	50,6	12,6
B	Pratica deliberata	25	85	60
	Prove discrete	27,2	92	64,8
C	Pratica deliberata	17	38	21
	Prove discrete	30	49	19
D	Pratica deliberata	21,2	50,2	29
	Prove discrete	39	64	25
E	Pratica deliberata	19	44	25
	Prove discrete	44,6	61	16,4
F	Pratica deliberata	25,3	79	53,7
	Prove discrete	47	95,3	48,3

Tab. 7.19: Valori delle Variabili Temporali

Per ciascun partecipante, il training per pratica deliberata presenta valori inferiori delle variabile Substantive Engagement rispetto al training di prove discrete (Fig. 7.26). In particolare, per la prima modalità istruttiva si ha un valore medio di 55,5 minuti mentre per la seconda si ha un valore medio di 68,6 minuti (Fig. 7.27).

In Tabella 7.20 vengono riportati i valori di media e deviazione standard per la variabile substantive engagement.

	N	Mean	Std. Deviation
Deliberata Engagement	6	55,533	21,125
Discrete Engagement	6	68,650	20,236

Tab. 7.20: Valori di Media e Deviazione Standard

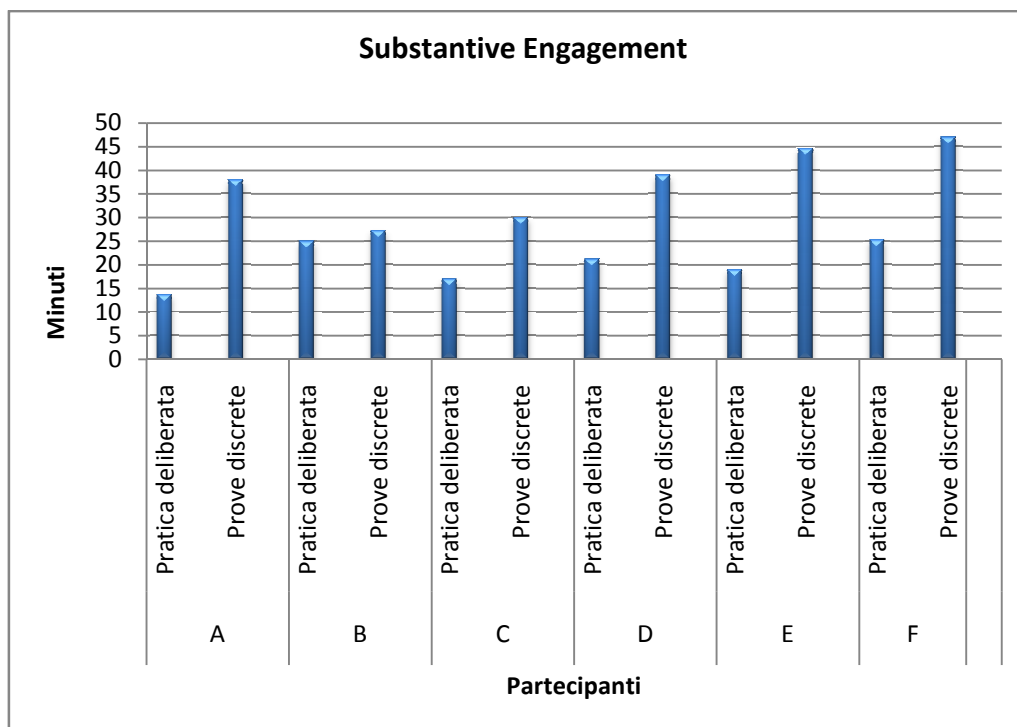


Fig. 7.26: Valori di Substantive Engagement

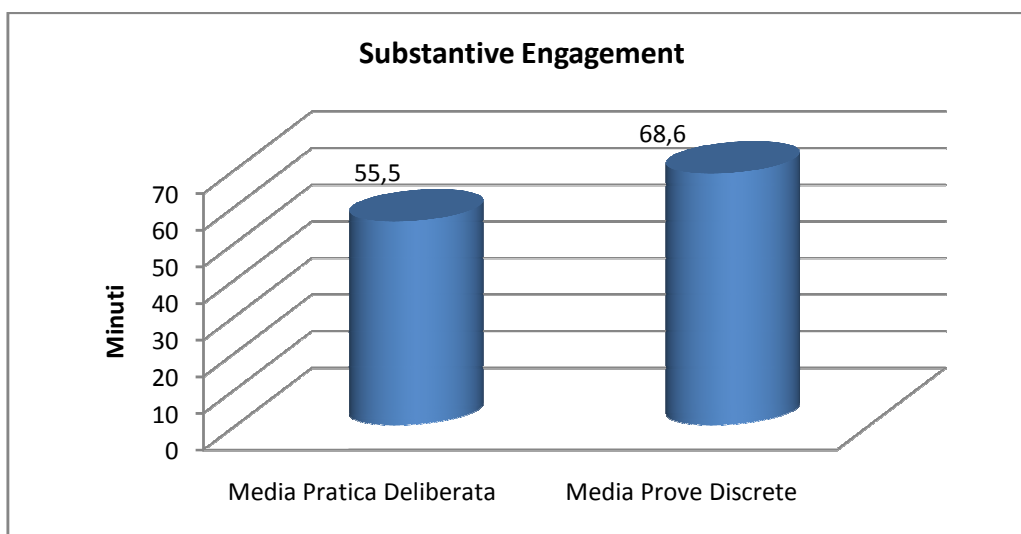


Fig. 7.27: Valore Medio di Substantive Engagement

L'analisi statistica non parametrica (test di Wilcoxon) (Tab. 7.21) conferma la presenza di punteggi più alti per il training di prove discrete ($Z=-2.20$; $p=.028$).

	Discrete Engagement - Deliberata Engagement
Z	-2,201 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,028

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tab.7.21: Valori delle Analisi Statistiche

Allo stesso modo l'ammontare di Pratica Effettiva risulta inferiore per il training di pratica deliberata (Fig.7.28) per un valore medio di 20,2 minuti (Fig. 7.29). La pratica istruttiva per prove discrete ha condotto invece ad un valore medio di 37,6 minuti (Fig. 7.29).

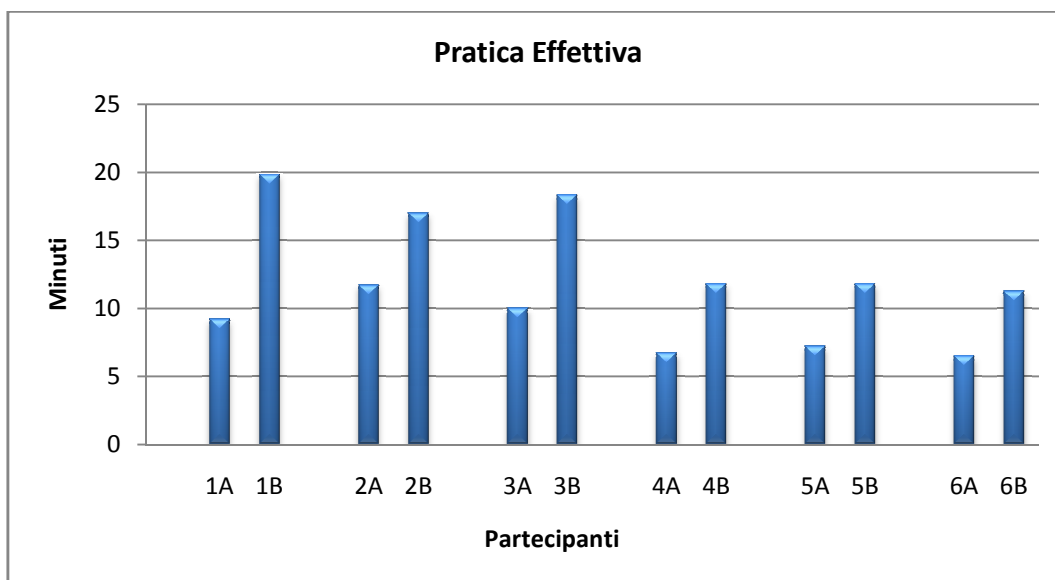


Fig. 7.28: Valori di Pratica Effettiva

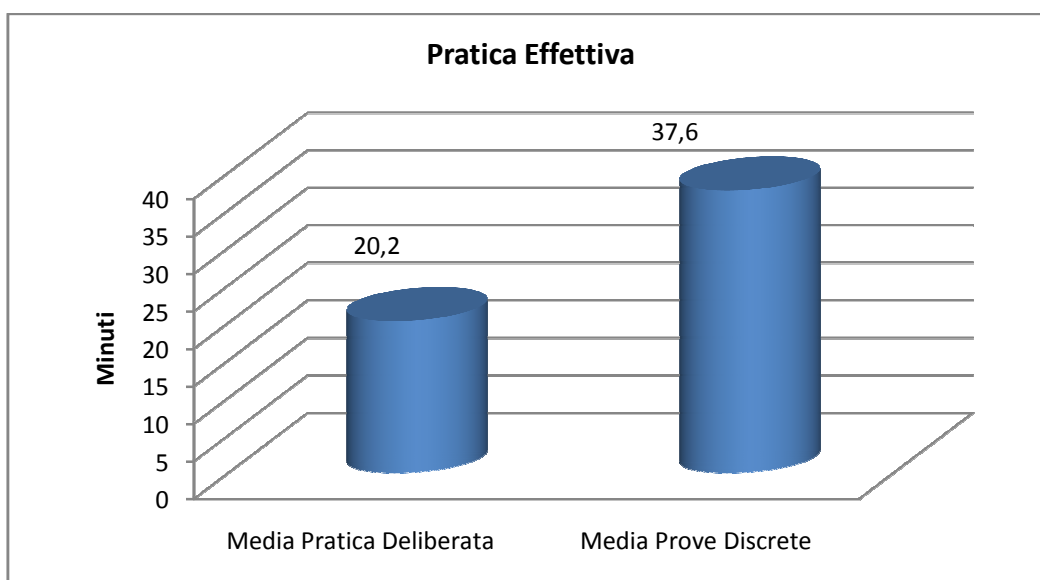


Fig. 7.29: Valori Medi di Pratica Effettiva

In Tabella 7.22 vengono riportati i valori di media e deviazione standard.

L'analisi statistica non parametrica (test di Wilcoxon) (Tab. 7.23) conferma la presenza di punteggi più alti per il training di prove discrete ($Z=-2.20$; $p=.028$).

	N	Mean	Std. Deviation
Deliberata Effettiva	6	20,200	4,560
Discrete Effettiva	6	37,633	7,815

Tab.7.22: Valori di Media e Deviazione Standard

	Discrete Effettiva - Deliberata Effettiva
Z	-2,201 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,028

a. Based on negative ranks.
b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tab.7.23: Valori delle Analisi Statistiche

Un ulteriore dato importante da analizzare è la differenza tra i valori delle variabili Substantive Engagement e Pratica Effettiva (Fig. 7.30). Lo spazio dedicato alle componenti non direttamente legate al compito risulta essere maggiore per il training di pratica deliberata, per un valore pari al 64% dell'intera pratica istruttiva giornaliera (Fig. 7.31). Per il training di prove discrete il valore è invece pari al 45% (Fig. 7.32).

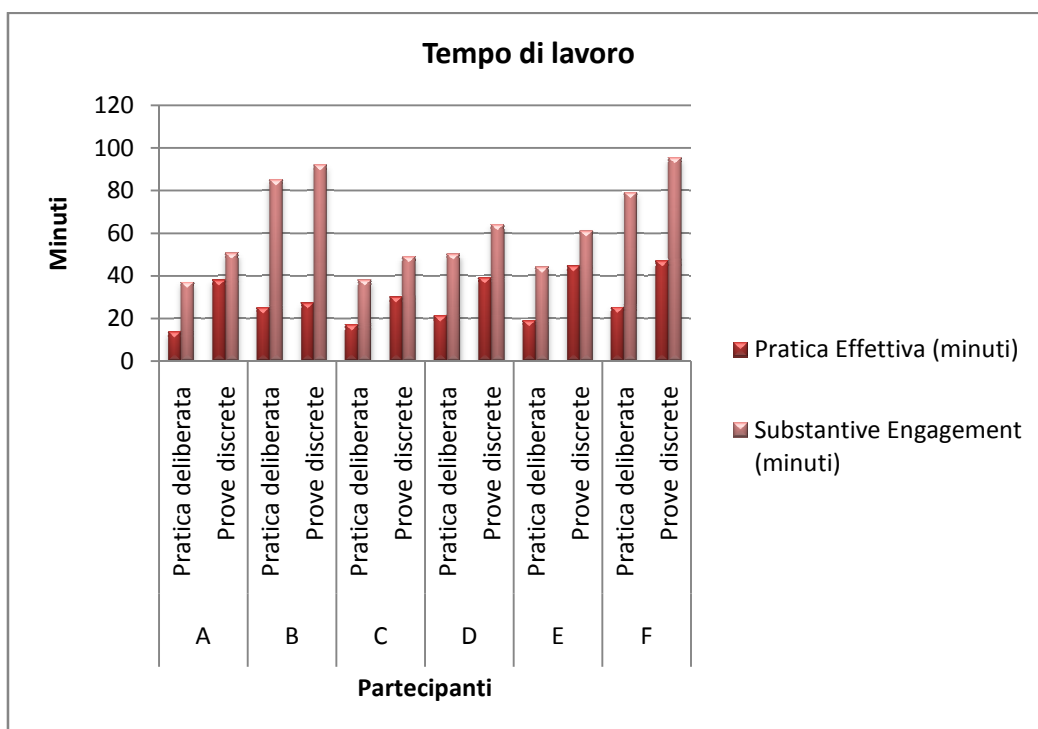


Fig. 7.30: Tempo di Lavoro di Entrambe le Pratiche Istruttive

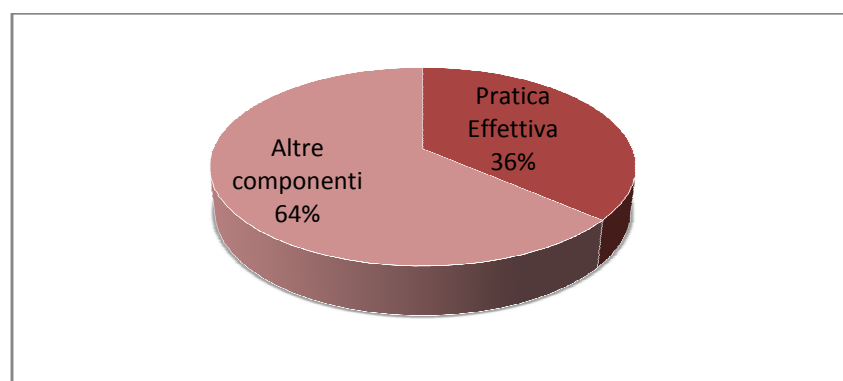


Fig. 7.31: Componenti Pratica Deliberata

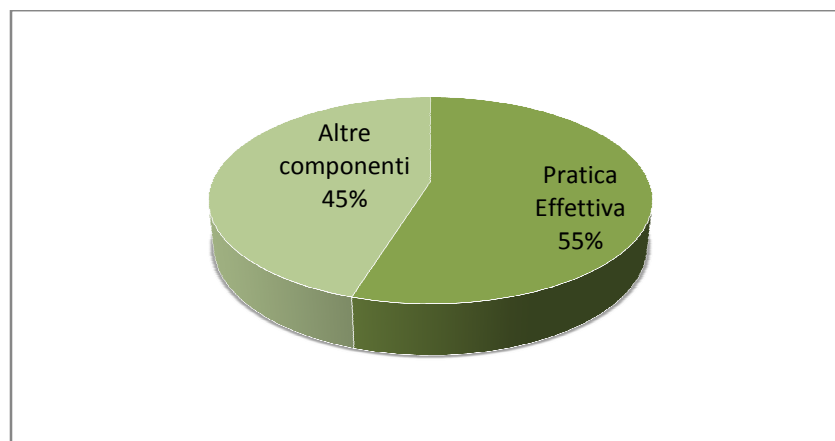


Fig. 7.32: Componenti Prove Discrete

In Tabella 7.24 vengono riportati i valori di media e deviazione standard.

Le analisi statistiche (test di Wilcoxon) (Tab. 7.25) non evidenziano differenze significative ($Z=-1.57$; $p=.116$).

	N	Mean	Std. Deviation
Deliberata Discrepanza	6	35,333	16,988
Discrete Discrepanza	6	31,017	20,849

Tab.7.24: Valori di Media e Deviazione Standard

	Discrete Discrepanza - Deliberata Discrepanza
Z	-1,572 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,116

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tab.7.25: Valori delle Analisi Statistiche

Discussione

Lo studio è stato svolto al fine di indagare gli indici di efficacia ed efficienza delle due procedure istruttive “per prove discrete” e per “pratica deliberata” in studenti con ritardo mentale.

I risultati mostrano come il training per pratica deliberata, conduca a livelli significativamente maggiori di retention, ovvero nella frequenza di emissione di risposte corrette dopo un periodo in assenza di pratica. Non è invece presente una discrepanza significativa nella percentuale di risposte corrette.

In questo studio, per quanto riguarda le variabili temporali, emergono differenze significative sia nel tempo di pratica effettiva, durante il quale il soggetto è attivamente centrato sul compito, sia nei minuti di substantive engagement che comprende ulteriori fattori. In particolare il training per pratica deliberata ha condotto a frequenze ottimali di emissione di risposta in minor tempo di pratica istruttiva. Risulta tuttavia non significativo il valore di discrepanza tra le due variabili temporali benché la modalità di pratica deliberata presenti un valore maggiore.

Nel loro insieme i dati rilevati vanno per alcuni aspetti a sovrapporsi alle indagini dello Studio 1 seppur con alcune differenze di seguito discusse.

CAPITOLO 8

CONCLUSIONI

Le procedure per prove discrete e per pratica deliberata sono impiegate per insegnare molteplici abilità al fine di promuoverne livelli ottimali di emissione attraverso la pratica ripetuta. Queste modalità istruttive sono da tempo oggetto di studio e contribuiscono in maniera rilevante a quelle indagini scientifiche che vogliono esplorare quali sono le componenti che, in condizione di parità di opportunità di apprendimento, contribuiscono all'efficacia e all'efficienza di un programma istruzionale (Kessissoglou e Farrel, 1995; Binder, 1996; Singer-Dudek e Greer, 2005).

In generale gli studi condotti indicano come la procedura per pratica deliberata, che è alla base della didattica *fluency based*, porti al raggiungimento degli obiettivi prefissati, in maniera più efficiente rispetto alla procedura per prove discrete. In questo senso, il dato maggiormente rilevante riguarda il tempo di pratica effettiva che risulta essere significativamente diverso, per i due tipi di training, in entrambi gli studi.

Il tempo totale di pratica istruzionale (substantive engagement) che include il tempo impiegato dall'insegnante nella presentazione iniziale del materiale, nell'emissione dei feedback informativi e nell'attuazione del sistema decisionale risulta maggiore per la procedura di prove discrete. Nonostante il dato risulti significativo solamente all'interno del primo esperimento, vale la pena approfondire il valore che tale risultato possiede soprattutto per la rilevanza clinica e le ripercussioni che potrebbe avere nel contesto di insegnamento/apprendimento. Questo dato, assieme a quello relativo alla discrepanza tra pratica effettiva e substantive engagement, esprime come, la procedura per pratica deliberata permetta allo studente non solo di raggiungere l'obiettivo in meno tempo stando centrato sul compito ma anche di avere, nella prassi educativa, un aggiuntivo lasso di tempo che includa componenti diverse rispetto alla pura pratica istruttiva. Il ruolo di tali componenti merita di essere ulteriormente indagato in futuri studi. Tuttavia la parte maggiormente rilevante potrebbe riguardare la quantità e varietà di feedback e le strategie motivazionali che possono essere realizzate ed individualizzate in base alle caratteristiche dello studente. Il tempo di pratica educativa speso al di fuori dell'istruzione diretta è particolarmente importante al fine di creare le condizioni

ottimali all'apprendimento ed al mantenimento di una interazione e di un clima divertente e stimolante.

Dall'esplorazione degli indici di efficacia, emerge invece la necessità di una discussione dei risultati più complessa. La differenza significativa nei valori di frequenza di emissione della risposta nelle prove di retention, non necessariamente è indice di maggiore efficacia, come già indicato da alcune indagini empiriche svolte nei primi anni '80 (Berquam, 1981; Oalnder e al., 1986). Risulta infatti necessario valutare non solo la frequenza ma anche la percentuale di accuratezza di rievocazione che, già dalle indagini preliminari, risultava essere equivalente per entrambe le procedure istruttive. Solamente all'interno del primo studio sperimentale, nella seconda prova di retention svolta dopo un periodo relativamente lungo (tre mesi) in assenza di pratica, emerge una discrepanza nella percentuale di risposte corrette. Tale valore può fornire delle indicazioni interessanti circa la possibilità di analizzare in modo più approfondito quanto l'abilità appresa venga mantenuta in modo accurato anche dopo periodi via via prolungati in assenza di esercizio. Questo costituisce il parametro maggiormente impiegato negli studi classici sul superapprendimento ed sul tasso di rievocazione (Postman, 1962; Casey, 1975; Schendel e Hagman, 1982; Driskell, Willis e Cooper, 1992). Tuttavia le tecnologie di tipo *fluency based*, quindi connesse ad una procedura per pratica deliberata, introducendo il parametro frequenza ed il concetto di fluenza aggiungono una prospettiva ulteriore. La letteratura in merito sottolinea l'importanza del tasso o velocità di risposta come parte integrante dell'effetto di apprendimento, in questo caso di ritenzione (Johnson e Layng, 1996; Binder, 1996; Kubina e Morrison, 2000; Binder e al., 2002; Binder, 2003). Attualmente però il panorama scientifico si sta muovendo con più cautela nel valutare il ruolo della frequenza soprattutto nell'indagare se e in che misura essa sia responsabile nel mantenimento degli apprendimenti e nel favorire l'emersione di nuovi repertori.

Rimane indiscusso invece, anche alla luce dei risultati emersi dagli studi, il valore che assume una modalità istruttiva efficiente; uno strumento completo che comprende un sistema decisionale che guida chi lo utilizza attraverso una modalità che coinvolge ed è in grado di motivare lo studente. Un'insieme di componenti che congiuntamente portano in breve tempo al raggiungimento di obiettivi mirati e rilevanti: un programma istruzionale efficace ed efficiente, empiricamente ed ecologicamente valido.

Un'utopia scientificamente realizzabile

BIBLIOGRAFIA

Anderson, D. C., Crowell, C. R., Doman, M., e Howard, G. S. (1988). Performance posting, goal setting, and activity-contingent praise as applied to a university hockey team. *Journal of Applied Psychology February*, 73(1), 87-95.

Anderson, L. W., e Walberg, H. J. (Eds.). (1993). *Timepiece: Extending and enhancing learning time*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.

Andronis, P. T. (1983). Symbolic aggression by pigeons: Contingency coadduction. Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago.

Andronis, P. T., Layng, T. V. J. e Goldiamond, I. (1997). Contingency adduction of “symbolic aggression” by pigeons. *The Analysis of Verbal Behavior*, 14, 5-17.

Angell, J. R. (1907). The nature of Functional Psychology. *Psychological Review*, 14, 61-91. Association on Mental Deficiency.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart e Winston.

Barlow, D.H.. e Hayes, S.C. (1979). Alternating treatments design: One strategy for comparing the effects of two treatments in a single subject. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 12, 199-210.

Barrett, B. H. (1979). Communitization and the measured message of normal behavior. In R. York e E. Edgar (Eds.), *Teaching the severely handicapped* (Vol. 4, pp. 301-318). Columbus, OH: Special Press.

Barrett, B. H. (2002). *The technology of teaching revisited: A reader's companion to B.F. Skinner's book*. Concord, MA: Cambridge Center for Behavioral Studies.

Barrett, B. H., Beck, R., Binder, C., Cook, D. A., Engelmann, S., Greer, R. D., Kyrklund, S. J., Johnson, K. R., Maloney, M., McCorkle, N., Vargas, J. S. e Watkins, C.L. (1991). The right to effective education. *The Behavior Analyst*, 14, 79-82.

Berquam, E. (1981). The relation between frequency of response and retention on a paired associates task. Unpublished doctoral dissertation, University of Florida, Gainesville, FL.

Binder, C. (1990). Precision Teaching and Curriculum Based Measurement. *Journal of Precision Teaching*, 7(2), 33-35.

Binder, C. (1993). Behavioral fluency: a new paradigm. *Educational Technology*, 33(10), 8-14.

Binder, C. (1996). Behavioral Fluency: Evolution of a New Paradigm. *The Behavior Analyst*, 163-197.

Binder, C. (2001). Measurement: A Few Important Ideas. *Performance Improvement*, 20-28.

Binder, C. (2003). Doesn't Everybody Need Fluency? *Performance Improvement*, 42(3), 14-20.

Binder, C. (2004). A refocus on response-rate measurement: Comment on Doughty, Chase, and O'Shields (2004). *The Behavior Analyst*, 27(2), 281-286.

Binder, C., e Sweeney, L. (2002). Building Fluent Performance in a Customer Call Center. *Performance Improvement*, 41(2), 29-37.

Binder, C., e Watkins, C. L. (1990). Precision Teaching and Direct Instruction: Measurably superior instructional technology in schools. *Performance Improvement Quarterly*, 3(4), 74-96.

Binder, C., Haughton, E., e Bateman, B. (2002). *Fluency: Achieving true mastery in the learning process*. Retrieved January 29, 2004, from <http://www.haughtonlearningcenter.com>.

Binder, C., Haughton, E., e Van Eyk, D. (1990). Increasing endurance by building fluency: Precision teaching attention span. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 24-27.

Bloom, B. S. (1986). Automaticity: The Hands and Feet of Genius. *Educational Leadership*, 43 (5), 70-77.

Bonser, D. J. (2002). *Behavioural fluency for young children with autism*. Unpublished doctoral dissertation. Murdoch University, Perth, Australia.

Bosch, S., e Fuqua, R.W. (2001). Behavioral cusp: a model for selecting target behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 123-125.

Bucklin, B. R., Dickinson, A. M., e Brethower, D. M. (2000). A comparison of the effects of fluency training and accuracy training on application and retention. *Performance Improvement Quarterly*, 13, 3, 140-63.

Casey, M. B. (1975). The effect of training procedures on the over-learning reversal effect in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 20, 1-12.

Cates, G. L., Skinner, C. H., Watson, T. S., Meadows, T. J., Weaver, A., e Jackson, B. (2003). Instructional effectiveness and instructional efficiency as considerations for data-based decision-making: An evaluation of interspersing procedures. *School Psychology Review*, 32, 601-616.

Cavallini, F., e Trubini C., (2005). Finalmente fluenza fra i banchi! *J.a.r.b.a*, 1, da www.aarba.it.

Chiesa, M., e Robertson, A. (2000). Precision Teaching and fluency training: making maths easier for pupils and teachers. *Educational Psychology in Practice*, 16(3).

Church, R. J. (1999). *Basic learning processes*: University of Canterbury, Department of Education.

Cohen, J., Dunbar, K., e McClelland, J. (1990). On the control of automatic processes. A parallel distributed processing account of the stroop effect. *Psychological Review*, 97, 332-361.

Coyle, C. A. (2004). An investigation of the fluency paradigm: The effects of accuracy training before rate-building and incremental increases in responses rates on skill retention, endurance, stability, application and adduction. Unpublished doctoral dissertation, University of Murdoch.

Darwin, C. (1872/1965). *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Chicago: University of Chicago Press.

Dewey, J. (1896). The Reflex Arc Concept in Psychology. *Psychological Review*, 3, 357-370.

Dewey, J. (1910). *The Influence of Darwin on Philosophy, and Other Essays in Contemporary Thought*. New York: Holt.

Dewey, J. (1916). *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. New York: Free Press.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Collier Books, Macmillan Publishing Company.

Dewey, J. (1959). *Dewey on Education*. (S. Dworkin, Ed.). New York: Bureau of Publications Teachers College Columbia University.

Dougherty, K., e Johnston, J. (1996). Overlearning, fluency, and automaticity. *The Behavior Analyst*, 19, 289-292.

Doughty, S. S., Chase, P. N., e O'Shields, E. M. (2004). Effects of rate building on fluent performance: A review and commentary. *The Behavior Analyst*, 27(1), 7-23.

Driskell, J., Willis, R., e Cooper, C. (1992). Effect of overlearning on retention. *Journal of Applied Psychology*, 77, 615-622.

Dube, W. V., e McIlvane, W. J. (2001). Behavioral momentum in computer presented discriminations in individuals with severe mental retardation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 15-23.

Duncan, A. D. (1969). Self application of behaviour modification techniques by teenagers. *Adolescence*, 6(4), 541-556.

Duncan, A. D. (1971). The view from the inner eye: Personal management of inner and outer behaviors. *Teaching Exceptional Children*, 3(3), 152-156.

Emmorey, K., & Lane, H. (2000). *The Signs of Language Revisited: An Anthology in*
Epstein, R. (1991). Skinner, creativity and the problem of spontaneous behaviour. *Psychological Science*, 2, 362-370.

Epstein, R., Kirshnit, R., Lanza, R., e Rubin, R. (1984). Inside the pigeons: Antecedents and determinants o fan intelligent performance. *Nature*, 308, 61-62.

Ericsson, K. A. (2004). Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Medicine*, 79, S70-S81.

Ericsson, K. A., Krampe, R. Th., e Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406.

Eshleman, J. W. (2001). "Retention" data checks and studies. Standard Chart
Commentary Website. Retrieved from
<http://members.aol.com/standardcharter/retention.html>.

Eshleman, J. W. (2002). Charles Darwin behaviorist. *Behaviorology today*, 5 (2), 18-20.

Fabrizio, M. A., e Pahl, S. (2002). Assessing the instructional efficiency of discrete trial instruction and timed practices for children with autism and related disabilities. Originally presented as a paper at the annual conference of the Association for Behavior Analysis, Toronto, Ontario, Canada.

Ferster, C. B. (1953). The use of the free operant in the analysis of behavior. *Psychological Bulletin*, 50(4), 263-274.

Ferster, C. B., e Skinner, B. F (1957). Schedules of reinforcement. New York: Appleton-Century-Crofts.

Fisher, C. W., e Berliner, D. C. (1985). *Perspectives on instructional time*. New York: Longman.

Fisk, A., Hodge, K., Lee, M., e Rogers, W. (1990). Experimental Series 4 Toward an understanding of skill decay Retention of automatic component processes. *Automatic information processing and high performance skills Acquisition, transfer, and retention*. Brooks Air Force Base, TX Air Force Systems Command, Human Resources Laboratory (AFHRLTR – 89-69).

Fosnot, C. T. (1996). “Constructivism: A Psychological Theory of Learning”, *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*, Chapter 2, ed. C.T. Fosnot, Teachers College, Columbia University.

Friman, P. C., e Poling, A. (1995). Making life easier with effort: Basic findings and applied research on response effort. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 583-590.

Gagné, R. M. (1977). *The conditions of learning, 3rd edition*. New York: Holt Rinehart.

Gagné, R. M., (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: CBS College Publishing.

Gettinger, M. (1991). Learning time and retention differences between nondisabled students and students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 14, 179–189.

Gettinger, M. e Seibert, J.K. (2002). Best Practices in Increasing Academic Learning Time. In A. Thomas (Ed.), *Best practices in school psychology IV: Volume I* (4th ed., pp. 773-787). Bethesda, MD: National Association of School Psychologists.

Gettinger, M., e Stoiber, K. C. (1999). Excellence in teaching: Review of instructional and environmental variables. In C. R. Reynolds e T. B. Gutkin (Eds.), *The handbook of school psychology* (3rd ed.; pp. 933–958). New York: John Wiley.

Greenwood, C. R., Terry, B., Marquis, J., e Walker, D. (1994). Confirming a performance-based instructional model. *School Psychology Review*, 23, 652–668.

Greer, R.D. (1999). Is the Learn Unit a Fundamental Measure of Pedagogy? *The Behavior Analyst*, 22, 5-16.

Greer, R.D. (2002). *Designing Teaching Strategies: An Applied Behavior Analysis Systems Approach*. Academic Press.

Grossman, H.J. (1983). *Classification in mental retardation* (Rev. ed.). Washington, DC: American Association on Mental Deficiency.

Hall, R. F., e Wenderoth, P. (1972). Effects of number of responses and recall strategies on parameter values of a paired-associate learning model. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 11, 29-37.

Hanratty, T., e Greer, R. D. (2000). Is it rate or number of learn units that makes a difference? A comparison of two performance criteria. Unpublished manuscript, Teachers College Columbia University, New York.

Hartnedy, S. L., Mozzoni, M. P., e Fahoum, Y. (2005). The effect of fluency training on math and reading skills in neuropsychiatric diagnosis children: A multiple baseline design. *Behavioral Interventions*, 20, 27-36.

Haughton, E. C. (1972). Aims: Growing and sharing. In J.B. Jordan e L.S. Robbins (Eds.), *Let's try doing something else kind of thing*. Arlington, VA: Council on Exceptional Children, 20-39.

Haughton, E. C. (1980). Practicing practices: Learning by activity. *Journal of Precision Teaching*, 1(3), 3-20.

Haughton, E. C. (1982). Considering standards. *Journal of Precision Teaching*, 3, 75-77.

Healy, A., Fendrich, D., e Proctor, J. (1990). Acquisition and retention of letter-detection skill. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition*, 16, 270-281.

Heward, W. L. (1994). Three "low tech" strategies for increasing the frequency of active student response during group instruction. In R. Gardner, D. M. Sainato, J. O. Cooper, T. E. Heron, W. L. Heward, J. W. Eshleman e T. A. Grossi (Eds.), *Behavior analysis in education: Focus on measurably superior instruction* (pp. 283-320). California: Brooks/Cole Publishing Company.

Hollowood, T. M., Salisbury, C. L., Rainforth, B., e Palombaro, M.M. (1995). Use of instructional time in classrooms serving students with and without severe disabilities. *Exceptional Children*, 61, 242-252.

Howe, M. J. A. (2001). *Genius explained*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Howell, K. W., e Lorson-Howell, K. A. (1990). What's the hurry?: Fluency in the classroom. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 20-23.

Ianes, D. (2007), Disabilità, diversità, svantaggio (Bisogni Educativi Speciali) e inclusione scolastica. In G. Domenici e F. Frabboni (a cura di), *Indicazioni per il curricolo: scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado*. Trento: Erickson.

James, W. (1899). *Talks to Teachers on Psychology: and to Students on Some of Life's Ideals*.

Johnson, K. R., e Layng, T. V. J. (1992). Breaking the Structuralist Barrier: Literacy and Fluency. *American Psychologist*, 47, 1475-90.

Johnson, K. R., e Layng, T. V. J. (1996). On terms. *The Behavior Analyst*, 19, 281-288.

Johnson, K. R., e Street, E.M. (2004). The Morningside Model of Generative Instruction: An integration of research-based practices. In D.J. Moran e R. Malott (Ed.). *Empirically supported educational method*. St. Louis, MO: Elsevier Science/Academic Press.

Judd, W. A., e Glaser, R. (1969). Response latency as a function of training method, information level, acquisition, and overlearning. *Journal of Educational Psychology Monograph*, 60, 1-30.

Kantor, J. R. (1959). Evolution and science of psychology. *The Psychological Record*, 9, 131-142.

Kazdin, A. E., e Hartmann, D. P. (1987). The simultaneous treatment design. *Behavior Therapy*, 9, 912-922.

Keller, F. S. (1968). 'Goodbye Teacher'. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 79-87.

Kelly, G. A. (1955). *The Psychology of Personal Constructs*, Volume 1. New York: Norton.

Kelly, R. L. (1995). A functional analysis of the effects of mastery and fluency on maintenance. Unpublished doctoral dissertation, Columbia University Graduate School of Arts and Sciences, New York.

Kessissoglou, S., e Farrell, P. (1995). Whatever happened to Precision Teaching ? *British Journal of Special Education*, 22(2), 60-63.

Killeen, P. K., e Hall, S. S. (2001). The principal components of response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 111-134.

Koorland, M. A., Keel, M. C., e Ueberhorst, P. (1990). Setting aims for precision learning. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 64-66.

Kozloff, M. A. (2002). *Three requirements of effective instruction: Providing sufficient scaffolding, helping students organize and activate knowledge, and sustaining high engaged time*. Paper presented at the PaTTan Conference, Pennsylvania Training and Technical Assistance Network, Pittsburgh, PA.

Krueger, W. (1930). Further studies in overlearning. *Journal of Experimental Psychology*, 13, 152-163.

Kubina, R. M. (2005). The relationship between fluency, rate building and practice: A response to Doughty, Chase, and O'Shields. *The Behavior Analyst*, 28, 73-76.

Kubina, R. M., e Morrison R. S. (2000). Fluency in education. *Behavior and Social Issues*, 10, 83-99.

Kubina, R. M., e Starlin C. M. (2003) Reading with precision. *European Journal of behavior analysis*, 4,13-21.

Kuhn, M. R., e Stahl, S. A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 3-21.

Lattal, K. A. (1989). Contingencies on response rate and resistance to change. *Learning and Motivation*, 20, 191-203.

Layng, T. V. J. (1994). Programmed headbanging by pigeons: Cessation and return. Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago.

Lee, S., e Odom, S. L. (1996). The relationship between stereotypic behavior and peer social interaction for children with severe disabilities. *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, 21, 88-95.

Liberty, K. A. (1972). Decide for Progress: Dynamic aims and data decisions. *Working Paper*. Eugene, OR: Regional Resource Centre for Handicapped Children.

Lindsley, O. R. (1964). Direct measurement and prosthesis of retarded behavior. *Journal of Education*, 147, 62-81.

Lindsley, O. R. (1990). Precision Teaching: By children for teachers. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 10-15.

Lindsley, O. R. (1992). Why aren't effective teaching tools widely adopted. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25,21-26.

Lindsley, O. R. (1996). The Four Free-Operant Freedoms. *The Behavior Analyst*, 19, 199-210.

Lindsley, O. R., Hobika, J. H., e Etsten, B. E. (1961). Operant behavior during anesthesia recovery: continuous and objective method. *Anesthesiology*, 22, 937-946.

Locke, E. A., e Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Logan, G. (1985). Skill and automaticity relation, implications, and future directions. *Canadian Journal of Psychology*, 39, 367-386.

Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., Reeve, A., Schalock, R. L., Snell, M. E., Spitalnik, D. M., Spreat, S., e Tassé, M. J. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports* (10th ed.). Washington, DC: American Association on Mental Retardation. (Trad. it., *Ritardo mentale. Definizione, classificazione e sistemi di sostegno*. 10ª Edizione. Gussago (BS): Vannini Editrice, 2005).

Malibar, I., e Pountney, D. C. (2002). Using technology to integrate constructivism and visualisation in mathematics education. Paper presented at the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics. Hersonissos, Crete, Greece.

Margules, D. (1996). Instructivism or constructivism: which end of the continuum? Paper given at the AUC Academic Conference, "From Virtual to Reality," The University of Queensland.

Marr, M. J., e Tech, G. (2003). The Stitching and the Unstitching: What Can Behavior Analysis Have to Say About Creativity? *The Behavior Analyst*, 26, 15-27.

McDowell, C., e Kennan, M. (2001). Developing fluency and endurance in a child diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 345-348.

Naslund, J. (1987). *Learning mastery to automaticity. Its effect on individual variation and retention*. Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago, IL.

Nevin, J. A. (1992). An integrative model for the study of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 301-316.

Nevin, J. A. (1996). The momentum of compliance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 535-547.

Nevin, J. A., e Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 73-130.

Nevin, J. A., Mandell, C., e Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 49-59.

Newell, A. (1980). Physical symbol system. *Cognitive Science*, 4, 135-183.

Newell, A. (1990). *Unified Theories of Cognition*. Cambridge: Harvard University Press.

Nuthall, G. A. (2000). The role of memory in the acquisition and retention of knowledge in science and social studies units. *Cognition and Instruction*, 18, 83 - 139.

Olande, C., Collins, D., McArthur, B., Watts, R., e McDade, C. (1986). Retention among college students. A comparison of traditional versus precision teaching. *Journal of Precision Teaching*, 6, 80-82.

Ormrod, J. E., e Spivey, N. R. (1990). Overlearning and speeded practice in spelling instruction. *Psychological Reports*, 67, 365-366.

Packer, M. J., e Goicoechea, J. (2000). Sociocultural and Constructivist Theories of Learning: Ontology, not just Epistemology. *Educational Psychologist*.

Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N.J., e Carpenter, S.K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 187-193.

Peladeau, N., Forget, J., e Gagne, F. (2003). Effect of paced and unpaced practice on skill application and retention: How much is enough? *American Educational Research Journal*, 40(3), 769-788.

Pennypacker, H. S., Koenig, C. H., e Lindsley, O. R. (1972). *Handbook of the Standard Behavior Chart*. Kansas City: Precision Media.

Perini, S. (1997). *Psicologia dell'educazione*. Bologna: Il Mulino.

- Perini, S., e Bijou, W.S. (1993). *Lo sviluppo del bambino ritardato*. Milano: Angeli.
- Peterson, S. K., Scott, J., e Sroka, K. (1990). Using the language experience approach with precision. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 28-31.
- Phillips, D. C. (1995). 'The Good, the Bad and the Ugly: The Many Faces of Constructivism'. *Educational Researcher*, 24(7), 5-12.
- Phillips, D. C. (1997). 'Coming to Terms with Radical Social Constructivisms'. *Science & Education*, 6(1-2), 85-104.
- Piaget, J. (1923). *Le langage et la pensée chez l'enfant* (1923). Neuchâtel-Paris: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. New York: Viking.
- Pocock, T. L. (2006). An analysis of Precision Teaching. Unpublished doctoral dissertation, University of Waikato.
- Postman, L. (1962). Retention as a function of the degree of overlearning. *Science*, 135, 666-667.
- Rayfield, F., Segal, M., e Goldiamond, I. (1982). Schedule induced defecation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 19-34.
- Richardson, V. (1997). Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. In V. Richardson (Ed.), *Constructivist teacher education: building new understandings* (pp. 3-14). Washington, DC: Falmer Press.
- Rickard, K. (2010). An Investigation of Language-Building Procedures on Derived Relations of Coordination and Distinction: Implications for Comprehension. Unpublished doctoral dissertation, University of Nevada, Reno.

Rohrer, D., Taylor, K., Pashler, H., Wixted, J. T., e Cepeda, N. J. (2005). The effect of overlearning on long-term retention. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 361-374.

Rosales-Ruiz, J., e Baer, D. M. (1997). Behavioral cusps: A developmental and pragmatic concept for behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30, 533-544.

Rosenshine, B. (1971). *Teaching behaviors and student achievement*. London: National Foundation for Educational Research in England and Wales.

Rosenshine, B. (1995). Advances in research on instruction. *The Journal of Educational Research*, 88(5), 262-268.

Samuels, S. J. (1994). Toward a theory of automatic information processing in reading, revisited. In R. B. Ruddell, M. R. Ruddell, e H. Singer (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (4th ed.) (pp. 816-837). Newark, DE: International Reading Association.

Saunders, R. R., e Saunders, M. D. (1998). Supported routines. In J. K. Luiselli e M. J. Cameron (Eds.), *Antecedent control: Innovative approaches to behavioral support* (pp. 245-272). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Schendel, J. D., e Hagman, J. D. (1982). On sustaining procedural skills over a prolonged retention interval. *Journal of Applied Psychology*, 67, 605-610.

Schriavastava, R., e Leach, D. (2000). The effects of fluency building on generalization across learning channels in reading and spelling. Poster session presented at annual conference of the Association for Behavior Analysis, Washington, DC.

Schumm, J. S., Moody, S., e Vaughn, S. (2000). Grouping for reading instruction: Does one size fit all? *Journal of Learning Disabilities*, 33, 477-488.

Shiffrin, R.M., e Schneider W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*.

Sidman, M. (1990). Equivalence relations: Where do they come from? In D. E. Blackman e H. Lejeune (Eds.), *Behaviour analysis in theory and practice: Contributions and controversies* (pp. 93–114). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sidman, M. (1997). Equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 258-266.

Singer-Dudek, J., e Greer, R. D. (2005). Long-term analysis of the relationship between fluency and the training and maintenance of complex math skills. *The Psychological Record*, 55, 361-376.

Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Skinner, B. F. (1958). Teaching Machines. *Science*, 128, 969-977.

Sloboda, J. A., Davidson, J. W., Howe, M. J. A., e Moore, D. G. (1996). The role of practice in the development of performing musicians. *British Journal of Psychology*, 87.

Spring, C., Blunden, D., e Gathera, M. (1981). Effect on reading comprehension of training to automaticity in word-reading. *Perceptual and Motor Skills*, 53, 779-786.

Staats, A. W. (1996). *Behavior and personality: Psychological behaviorism*. New York: Springer.

Stecker, P. M., e Fuchs, L. S. (2000). Effecting superior achievement using curriculum based measurement. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15, 128-134.

Theios, J. (1973). Reaction time measurements in the study of memory processes: Theory and data. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 7). New York: Academic Press.

Thurman, R. (1993). Instructional simulation from a cognitive psychology viewpoint. *Educational Training and Design*, 41, 75-89.

Tiemann, P. W., e Markle, S. M. (1983). *Analyzing Instructional Content: A Guide to Instruction and Evaluation*. Champaign, Illinois: Stipes Publishing Co.

Tiemann, P. W., e Markle, S. M. (1990). *Analyzing instructional content: A guide to instruction and evaluation (4th ed.)*. Champaign, IL: Stipes.

Vargas, J.S. (1977). *Behavioral psychology for teachers*. New York: Harper and Row.

Vollmer, T. R., e Vorndran, C. M. (1998). Assessment of self-injurious behavior maintained by access to self-restraint materials. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 647-650.

Von Glaserfeld, E. (1997). Distinguishing the Observer: An Attempt at Interpreting Maturana. English translation of *Die Unterscheidung des Beobachters: Versuch einer Auslegung*. In: V. Riegas e C. Vetter (eds.) *Zur Biologie der Kognition*. Frankfurt: Suhrkamp, pp. 281-295.

Walker, V. L. (2005). The role of reinforcement rate on fluency. Unpublished doctoral dissertation, University of Morgantown, West Virginia.

Ward, P., e Carnes, M. (2002). Effects of posting self-set goals on collegiate football players' skill execution during practice and games. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(1), 1-12.

Weisberg, R. W. (1993). *Creativity: Beyond the myth of genius*. New York: Freeman.

West, R. P., Young, K. R., e Spooner, F. (1990). Precision Teaching. An Introduction. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 4-9.

Whimbey, A., e Lockhead, J. (1999). *Problem solving and comprehension* (6^oed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum, Publishers.

White, O. R. (1986). Precision teaching-Precision Learning. *Exceptional Children*, 52, 522-34.

White, O. R. (2000). Aim star wars (Setting Aims that Compete). *Journal of Precision Teaching*, 5(3), 55-64; 5(4), 86-93; 6(1), 7-12; 6(2), 30-34.

Whitehurst, G.J. (2003). *Evidence-based education*. (<http://www.ed.gov/admins/tchrqual/evidence/whitehurst.html>).

Wolery, M., Ault, M. J., e Doyle, P. M. (1992). *Teaching students with moderate to severe disabilities*. New York: Longman.