

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

**FACOLTA' DI SCIENZE STATISTICHE**

**TESI DI LAUREA**

**DELL'APPRENDIMENTO. DISEGNI DI STUDIO.**

**RELATORE: Chiar.mo Prof. LORENZO BERNARDI**

**LAUREANDO: Manuel Dott. RONGHI**  
**MATRICOLA: 498519**

**ANNO ACCADEMICO 2007/2008**  
**BIBLIOGRAFIA**

Anderson, J. R. (1982), *Acquisition of Cognitive Skill*, "Psychological Review", **89**, 369-406.

Armezzani, M. (1996), *L'indagine della Personalità. Modelli e Paradigmi della Ricerca*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, **17-35**, **93-143**.

Arslan, C. (1993), *Statistica Psicologica*, Angelo Guerini, Milano, **103**.

Axia, G. (1994), *La Valutazione dello Sviluppo, Manuale di Metodi e Strumenti*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, **227-284**.

Boscolo, P. (1997), *Psicologia Dell'Apprendimento Scolastico, Aspetti Cognitivi*, UTET, Milano, **3-21**, **114**, **175**, **212**, **280**.

Bowlby, J. (1972), *L'attaccamento alla Madre*, Boringhieri, Torino, **82-110**.

Bruner, J. S. (1959), *Learning and Thinking*, "Harward Educational Review", **29**, **184**, **192**.

Bruner, J. S. (1973), *Il Significato dell'Educazione*, Armando, Roma, **37-85**.

Bruner, J.S., Goodnow, J., Austin, G.A. (1956), *A Study of thinking*, Wiley, New York, (Trad. It. *Il Pensiero. Strategie e Categorie*, Armando, Roma, 1969).

Campbell, D.T., Stanley, J.C. (1963), *Experimental an Quasi-Experimental Designs for Research*, Chicago, Rand Mc Nelly.

Caprara, G.V., Luccio, R. (1992), *Teorie della Personalità III. I Contemporanei*, Il Mulino, Bologna, **239-273**.

Fabbris, L. (2001), *StatTree*.....

Fitts, P.M., Posner, M.T. (1967), *Human Performance*, Brooks/Cole, Belmont (Calif.).

Krahè, B. (1992), *Psicologia della Personalità e Psicologia Sociale*, Guerini, Milano, **9-27**, **163-193**.

Mischel, W. (1986), *Lo Studio della Personalità*, Il Mulino, Bologna, **27-145**, **569-593**.

Pace, L., Salvan, A. (2001), *Introduzione alla Statistica II. Inferenza, Verosimiglianza, Modelli*, CEDAM, Padova, **281-285**, **314-321**.

Petter, G. (1990), *Lo Sviluppo Mentale nelle ricerche di Jean Piaget*, Giunti, Firenze, **1-27**.

Resnick, L.B. (1979), *The Future of I.Q. Testing in Education*, "intelligence", **3**, **241-253**.

Tuzzi, A. (2003), *L'Analisi del Contenuto, Introduzione ai Metodi e alle Tecniche di Ricerca*, Carrocci, Roma, **17-39**.

Vygotskij, L. S. (1978), *Mind in Society*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.)  
(Trad. It. *Il Processo Cognitivo*, Boringhieri, Torino, 1980, **117-153**).

## **DELL'APPRENDIMENTO. DISEGNI SPERIMENTALI.**

### **INTRODUZIONE.**

#### **LE ORIGINI**

*“ Siamo nel 1900 e gli Stati Uniti d'America è un paese dall'enorme potenziale non ancora sancito da due conflitti mondiali. Culturalmente è un territorio di frontiera influenzato da chiunque, ed in quegli anni, è la culla di quelle che diventeranno le invenzioni del secolo.*

*E. L. Thorndike è un ventiseienne di bell'aspetto che da qualche anno ha trasformato il suo ufficio ed il suo garage in un deposito di labirinti in miniatura, scatole piene di marchingegni e come se non bastasse, per la disperazione della madre, passa tutti i fine settimana a cacciare topi nelle campagne della Carolina del sud.*

*I labirinti, dice lui, servono ai topi ed i topi servono a studiare l'apprendimento animale.*

*Tutto chiaro. Ma quale interesse si può nutrire per l'apprendimento degli animali, gli animali si scoprono, si catturano e si mangiano o si espongono eventualmente; queste le parole che Susan, la sua ragazza, gli ripete in continuazione.*

\*\*\*

*J. McK. Cattell negli stessi anni è un uomo arrivato, quarantenne, psicologo affermato e sensibile alle esigenze del mercato, formato a Lipsia dove ha contattato l'aspetto sperimentale della Psicologia. Da qualche anno insegna, spesso si chiede se non sia possibile fare qualcosa per sfruttare al meglio l'esperienza scolastica. In fondo si chiede se sia possibile insegnare meglio, e se si come.”*

*È storia che dall'incontro dei due uomini sia scaturita quella che oggi rappresenta una corrente di interesse sociale come gli studi sull'apprendimento scolastico ed è storia che*

dal giorno dell'incontro tra i due studiosi la psicologia abbia mutuato e fornito numerosi spunti a tale corrente di studio.

Da quelli che prima dell'incontro erano studi sull'apprendimento animale si tenterà, dopo doverose correzioni, di estrapolare ed applicare metodi validi per lo studio dei bambini.

Da quell'incontro ad oggi verrà continuamente e a diverso titolo sancito il carattere applicativo della psicologia allo studio dell'apprendimento.

Dall'inizio del '900 ad oggi verranno individuati ed illustrati numerosi aspetti della psicologia che trovano applicazione in questo ambito e di conseguenza si svilupperanno metodi per rispondere ad esigenze di verifica riguardo le considerazioni teoriche che di volta in volta hanno catturato l'attenzione dei ricercatori.

La conseguenza più diretta sul piano metodologico è la necessità di individuare, usare e sviluppare metodi qualitativi di indagine, nati appunto dall'esigenza di gestire dal punto di vista statistico ipotesi di natura descrittiva spesso intuite sulla base dell'osservazione.

Gli studi sull'apprendimento scolastico nati più di un secolo fa sono cresciuti, si sono aggiornati, hanno allargato i loro confini; promossi da un'innegabile interesse sociale, da una costante risposta sui mercati e dal prestigio politico che numerosi paesi hanno attribuito all'istruzione, l'apprendimento scolastico, oggi, rappresenta un'interessante piattaforma culturale dove numerose discipline scientifiche sono chiamate a confrontarsi. Il risultato è una corrente di studi interdisciplinare, moderna, flessibile e mi permetto di sottolineare utile.

## 1. LA TRADIZIONE ASSOCIAZIONISTA

I primi approcci allo studio dell'apprendimento risentono sensibilmente del back ground culturale in cui nascono ed in questa prospettiva la definizione di apprendimento che meglio ne coglie gli aspetti di natura associazionista è quella di Gagnè (1970): *“Apprendimento come modificazione del comportamento che si verifica quando una situazione stimolo colpisce l'individuo in modo tale che c'è cambiamento nella performance da prima che la situazione si verifichi a dopo. L'apprendimento viene inferito dal cambiamento di performance [...] apprendimento come acquisizione di abilità molto diversificate”*.

Gli sforzi compiuti dai ricercatori durante quegli anni, hanno il merito di aver approfondito e chiarito gli aspetti dell'apprendimento che acquisivano importanza nel paradigma associazionista, al punto tale che molti anni dopo i risultati ottenuti verranno ripresi ed applicati in numerosi ambiti educativi.

Tra i protagonisti di questo interesse c'è senz'altro la *ricerca sull'addestramento militare (military training)*. Risponde a finalità applicative meno direttamente connesse con la situazione scolastica: il suo contributo alla psicologia dell'apprendimento è tuttavia molto rilevante e riguarda in particolare l'analisi della prestazione nel contesto di addestramento, cioè nelle situazioni in cui si promuove nell'individuo l'apprendimento di un'abilità (skill) percettivo-motoria.

Questo settore di ricerca si sviluppa durante la seconda guerra mondiale, quando diventa necessario addestrare le reclute alle abilità utili per gli scopi militari, in particolare all'uso e al controllo di macchine di vario genere e di diverso grado di complessità; l'obiettivo è quello di *realizzare forme di addestramento ex novo, efficaci ed in tempi brevi*.

Un altro soggetto interessato all'uso e allo sviluppo dei metodi per lo studio dell'associazione tra stimolo e risposta è la *programmazione dell'istruzione* dove

l'obiettivo è identificare e perfezionare sequenze di apprendimento che tengano conto del feed back fornito dai soggetti.

In questa prospettiva l'apprendimento è una costruzione di abilità sempre più complesse, resa possibile dal controllo di determinate condizioni interne ed esterne all'allievo. A tale proposito, Gagnè (1965) ipotizza una gerarchia di apprendimento che rappresenta il percorso da seguire per portare un allievo all'obiettivo fissato e che è diverso per ciascun compito – pur rispettando la natura gerarchica del modello-.

Tipi di apprendimento identificati da Gagnè :

- Apprendimento di segnali,
- Apprendimento stimolo/risposta
- Concatenazione motoria
- Concatenazione verbale
- Apprendimento di discriminazioni
- Apprendimento di concetti
- Apprendimento di concetti definiti da regole
- Soluzione dei problemi.

### ***1.1 L'APPRENDIMENTO COME VALUTAZIONE STIMOLO RISPOSTA..***

È palese l'esigenza, di stampo prettamente associazionista (S/R) ma che coinvolge chiunque si occupi di apprendimento, di individuare/ usare strumenti per valutare con precisione gli effetti degli addestramenti piuttosto che scegliere i più efficaci. In termini metodologici si potrebbe riassumere come scelta e valutazione di algoritmi di training al fine di rendere rapidi i tempi ed adeguato il livello di acquisizione.

In ambito educativo capita spesso di dover valutare l'efficacia di un programma o di dover confrontare l'efficacia di metodi diversi.

Quando vogliamo studiare gli effetti del trattamento su di un gruppo di soggetti ci stiamo muovendo in un ambito decisamente sperimentale e a tale scopo gli strumenti metodologici che vengono coinvolti sono tutti quelli nati e sviluppati con l'intento di individuare e misurare variazioni di performance/comportamento attribuibili al trattamento.

### ***METODI:***

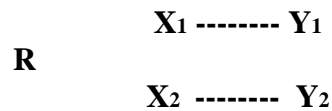
In questi casi sono molteplici le possibilità a disposizione dello sperimentatore. E' importante stabilire che in studi di questo genere è poco rilevante considerare come e che cosa cambia. L'attenzione è piuttosto rivolta alla rilevazione di cambiamenti significativi come conseguenza di esposizione al trattamento.

In sintesi sarà il ricercatore a stabilire l'intimo collegamento tra il cambiamento eventualmente rilevato e l'esposizione al trattamento, questo collegamento non potrà prescindere dalle motivazioni esposte nell'ipotesi dello sperimentatore.

Il metodo sicuramente più rapido ed affidabile per condurre analisi preliminari sull'effetto dell'esposizione a determinati stimoli cade nella famiglia dei *veri esperimenti*. In ambito educativo, quando si voglia evidenziare l'effetto dell'esposizione degli studenti ad un determinato metodo, sarà utile creare due gruppi dalla popolazione di partenza ed esporre solo uno di loro al trattamento. Il secondo gruppo, che servirà da controllo, non verrà esposto allo stimolo.

Se dalla popolazione di partenza abbiamo assegnato i soggetti ai due gruppi in modo casuale e se c'è variazione tra i gruppi della variabile indipendente, allora siamo in presenza di un vero esperimento. Nel caso in cui si rilevi la variabile dipendente solo dopo l'esposizione allo stimolo allora si tratta di un *vero esperimento a disegno solo dopo*.





Dove:

R: Randomizzazione dei soggetti nei gruppi,

X: Variabile indipendente (“trattamento”, “stimolo”),

Y: Variabile dipendente (“osservazione” o “risposta”).

Questo metodo risulta estremamente rapido e semplice, si presta alla valutazione preliminare di nuovi tipi di addestramento anche al fine di prendere decisioni in merito.

È importante sottolineare come questo disegno non si presti a misurare la quantità del cambiamento e non sia in grado di confermare ipotesi che cerchino di pesare la qualità delle variabili coinvolte. In sintesi non viene data alcuna informazione riguardo il contenuto.

I risultati che si ottengono ci informano solo di un eventuale miglioramento nelle performance dei soggetti esposti al trattamento rispetto quelli che non vengono esposti.

La randomizzazione nell’assegnazione ai gruppi della popolazione ci garantisce la distribuzione casuale di una serie di variabili entro i soggetti.

I risultati che si ottengono tendono ad essere affidabili anche se limitati alla popolazione presa in considerazione, solitamente delle coorti di persone come reparti, istituti scolastici ecc.

Si potrebbe incontrare l’esigenza di confrontare l’efficacia di metodi diversi tra loro.

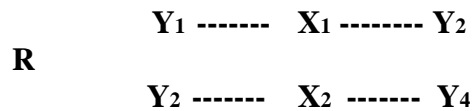
In questo caso, analogamente a quanto appena visto ma con la creazione di più gruppi corrispondenti a trattamenti diversi, sempre con la presenza di un gruppo di controllo prende il nome di *disegno sperimentale a gruppi multipli*.

### **1.2. E’ OPPORTUNO PREVEDERE UN ED UN PRE-TEST?**

Introdurre un’osservazione prima del trattamento ci conduce nell’ambito dei disegni pre-test/post-test. Aggiungere questa osservazione ha il vantaggio di controllare

l'effettiva equivalenza dei gruppi iniziali rispetto la variabile dipendente. È indubbiamente utile avere questo tipo di informazione al fine di permettere valutazioni anche nel caso i gruppi non siano equivalenti a priori.

*Rappresentazione grafica di disegno “prima- dopo” (Campbell e Stanley, 1963)*



*Dove:*

*R:* Randomizzazione dei soggetti nei gruppi,

*X:* Variabile indipendente (“trattamento”, “stimolo”),

*Y:* Variabile dipendente (“osservazione” o “risposta”).

Non si possono però trascurare gli effetti “indesiderati” dell’introduzione della fase di pre-test . Vengono influenzati i soggetti e si aggiunge familiarità verso le variabili che il materiale dovrebbe elicitarne con innegabili influenze nella fase di post-test.

Certo si potrebbe eliminare l’effetto costruendo materiale sperimentale diverso che abbia gli stessi scopi e si potrebbe allungare il tempo tra pre e post test al fine di incontrare un certo declino delle aspettative e della familiarità. Tutto questo richiede una spesa di risorse ed una perdita di tempo di cui non sempre si dispone nella realtà.

È doveroso Considerare il fatto che i soggetti sono immersi in un flusso educativo, che sono stati presi da una popolazione rappresentativa di se stessa e che sono stati assegnati ai gruppi casualmente con implicazioni probabilistiche ben conosciute.

Personalmente ritengo che gli svantaggi superino i vantaggi tanto più quando lo scopo sia quello di ricevere feedback sulla capacità di un metodo di influenzare la performance e nulla di più.

## **2. L’APPRENDIMENTO: IL CONTRIBUTO DI J. PIAGET**

È doveroso considerare il contributo di uno studioso altrettanto importante nel panorama della psicologia dello sviluppo, ovvero J. Piaget, lo psicologo svizzero che

partendo dall'osservazione dei tre figli arrivò a sviluppare una teoria dello sviluppo che al giorno d'oggi è imprescindibile da qualsiasi conclusione si inferisca nell'ambito educativo scolastico.

La teoria di Piaget poggia su un concetto di sviluppo inteso come trasformazione discontinua: la caratteristica fondamentale dello sviluppo mentale è infatti costituita dai cambiamenti qualitativi che contraddistinguono gli stadi o periodi dell'età evolutiva.

Per caratterizzare tali stadi, secondo Piaget (1970) occorre integrare due condizioni necessarie. *La prima è l'ordine costante di successione; la seconda è il concetto di costruzione progressiva*, che non implica però una totale predeterminazione: infatti, la conoscenza implica, oltre alle strutture interne, l'apprendimento mediante esperienza, e le strutture stesse si evolvono in un modo che non è completamente predeterminato.

I criteri per la individuazione degli stadi, rilevabili nell'opera di Piaget sono (G. Petter 1996; P. Boscolo 1997):

- Il passaggio da uno stadio a quello successivo implica un cambiamento qualitativo: ciascuno stadio ha strutture cognitive differenti;
- Ogni stadio rappresenta un punto d'arrivo rispetto agli stadi precedenti ed una fase di preparazione rispetto ai successivi;
- La successione degli stadi è culturalmente invariante: gli stadi si succedono nello stesso ordine (non necessariamente alla stessa età) indipendentemente dall'incidenza di fattori culturali;
- Le strutture più semplici non scompaiono con lo sviluppo, ma maturano e si integrano in strutture più complesse (principio della gerarchizzazione);
- Le varie strutture che caratterizzano uno stadio formano un tratto uniforme che si rivela nella prestazione in compiti diversi ed emergono contemporaneamente.

In questa prospettiva è di rilevante importanza il problema dello sviluppo con le relative conseguenze sul piano dei contenuti e dei metodi: è possibile, ed in quale misura, accelerare lo sviluppo attraverso l'apprendimento, predisponendo cioè degli interventi atti a far acquisire comportamenti ed abilità in anticipo rispetto ai periodi evolutivi in cui tali comportamenti ed abilità di regola si manifestano spontaneamente? In buona sostanza ci si chiede se il ruolo dell'istruzione sia quello di accompagnare lo sviluppo oppure se ne rappresenta un fattore di primaria importanza (Boscolo 1997).

### ***2.1 ALLOCAZIONE DEI SOGGETTI NELLE CLASSI DI APPARTENENZA.***

Ancora una volta in ambito associazionista con il modello gerarchico di Gagnè piuttosto che ancor più palesemente con gli studi di Piaget, ma ogni volta che incontriamo un modello che presupponga una classificazione a tappe (ordinale), veniamo richiamati dalla necessità di “collocare” con puntualità all'interno di diverse categorie di appartenenza determinati soggetti o gruppi di soggetti. In altri termini, una volta individuate delle classi, a prescindere da come queste classi sono state individuate, si crea la necessità di utilizzare uno strumento in grado di accoppiare con precisione ogni soggetto alla classe di appartenenza. Fondamentale, ogniqualvolta si debba procedere con disegni così progettati è che siano stabilite chiaramente le classi. Come quando si costruiscono classi d'età è essenziale stabilire come queste classi sono delimitate, nel caso educativo spesso si presenta l'esigenza di collocare i soggetti sulla base delle loro abilità ed in questo caso andranno definite inequivocabilmente qualità e quantità delle abilità con cui il soggetto deve padroneggiare per appartenere o meno ad una determinata classe.

### ***2.1.1. SI DISPONE DELLE CLASSI E SI DEVONO ALLOCARE I SOGGETTI.***

#### ***METODI:***

Di fronte a questo tipo di situazione saranno le scelte epistemologiche fatte a monte a motivare la scelta delle variabili su cui costruire le classi.

Questo potrebbe essere il caso degli stadi Piaget che sono estremamente dettagliati sia dal punto di vista temporale che da quello contenutistico.

Una volta in possesso di una descrizione dettagliata riguardo le competenze che si devono padroneggiare per appartenere ad uno stadio si procederà con la definizione dei criteri di assegnazione, nel fare questo il criterio più efficace è quello dei requisiti minimi.

In buona sostanza non si è interessati a valutare il livello preciso di acquisizione relativo ad una determinata competenza, bensì a valutare se è raggiunto o meno il minimo per appartenere alla classe. Lo scopo è quello di rendere puntuale e precisa l'allocazione.

Si procederà con la ricerca del materiale sperimentale più adatto alla rilevazione.

Esistono, nel circuito testistico psicopedagogico, un buon numero di scale di rilevazione tra le quali scegliere le più adatte allo scopo.

In certe condizioni, potrebbe rivelarsi utile la costruzione di materiale sperimentale ad hoc, soluzione che se da un lato può rendere mirate e rapide le osservazioni, dall'altro richiede una enorme sensibilità astrattiva.

Senza entrare nel merito di sterili discussioni metodologiche, mi limito ad osservare che ricercatori più o meno accreditati, insegnanti o genitori nel tentativo di osservare e spiegare operativamente un evento non fanno altro che guardare usando gli strumenti di cui dispongono ed inferendo sulla base di quello che vedono. In casi come questi, oltre ad evitare ogni forma di proselitismo è sufficiente conoscere lo scopo dell'osservazione, definire chiaramente le scelte ed argomentarle in modo da evitare ogni equivoco e ricordando che un modello ed un metodo hanno l'unico dovere di essere utili.

Dal punto di vista metodologico ricaviamo una interessante lezione, quando abbiamo a che fare con costrutti sfaccettati e multidimensionali ha senso cercare di allargare il più possibile il ventaglio delle modalità di rilevazione di una stessa abilità. Questa precauzione ha rilevanza soprattutto nella ricerca pura, ma nella realtà educativa non sempre si dispone delle risorse necessarie allora la raccomandazione rimane quella di specificare ciò che si sta guardando, chiarire come si è scelto di guardarlo ed esporre il perché si compiuta tale scelta.

### ***2.1.2. SI DISPONE DI UNA POPOLAZIONE E LA SI VUOLE DIVIDERE IN CLASSI.***

#### ***METODI:***

È abbastanza frequente nel contesto educativo la necessità di suddividere la popolazione di cui si dispone in classi sulla base delle abilità ritenute informative.

Anche in questo caso andrà operata una scelta del materiale sperimentale più adatto alla rilevazione delle abilità scelte.

Ricordando l'importanza di questa fase, sarà preferibile scegliere materiale sperimentale la cui valutazione si possa esprimere almeno su scala ordinale.

Lo strumento più adatto per creare delle classi gerarchiche è ricorrere all'uso dei centili. Si tratta di uno strumento spesso utilizzato dalla statistica e comunque i centili o percentili sono quei dati di una serie al di sotto dei quali si trova una determinata percentuale del totale dei dati.

Per comodità si utilizzano frazioni costanti del totale ed ecco che i centili possono diventare a seconda delle frazioni scelte decili o quartili.

Perciò  $P_{12}$ ,  $P_{35}$ ,  $P_{75}$ , sono quei dati al di sotto dei quali si trova il 12%, 35% ed il 75% dei dati della distribuzione e sono espressi in percentili. È immediato notare che

$$P_{50} = Q_2 = D_5,$$

ovvero il dato che rappresente il cinquantesimo percentile, il secondo quartile ed il quinto decile corrispondono e rappresentano un famoso indice di posizione, ovvero la *mediana*. E' l'osservazione che occupa la posizione centrale della successione, ossia quell'osservazione che in una successione di N elementi, occupa la posizione tale che N/2 osservazioni siano inferiori e N/2 siano superiori.

Per ricavare tali informazioni e per rendere possibile i calcoli è necessario ordinare le osservazioni in ordine crescente e quindi non è possibile definire tali indici per scale nominali.

In ambito educativo è frequente il caso di dati raggruppati in classi con relative frequenze. In questi casi è necessario individuare la classe che contiene il percentile cercato

**FORMULE PER IL CALCOLO DEI PERCENTILI CON DATI NON RAGGRUPPATI (C. Arslan, 1993)**

$$P_k = X_{k[(n+1)/100]},$$

Con  $n$  intero;

$$P_k = X_a + b(X_{a+1} - X_a)$$

Con :  $a$  = parte intera e  $b$  = parte decimale di  $k[(n+1)/100]$ ;

**FORMULE PER IL CALCOLO DEI PERCENTILI CON DATI RAGGRUPPATI (C. Arslan, 1993)**

Dato che:

$$f_{ck} = (k.n)/100, \quad e \quad f_{c\ i-1} < f_{ck} < f_{ci},$$

Allora:

$$P_k = \text{linf } i + \{[(k.n)/100] - f_{c\ i-1}\} / f_{ij} . a ;$$

Mi permetto di sottolineare che i dati relativi a questi calcoli saranno espressione delle performance dei soggetti a delle prove, ritenute a loro volta, puntuali indicatori delle abilità di interesse.

Una volta ottenuti con una popolazione di riferimento che abbiamo ragione di credere attendibile ai nostri scopi, potremo sempre utilizzare tale costruzione per collocare le performance, nelle stesse prove, di qualsiasi soggetto si ritenga appartenere alla popolazione per cui quegli intervalli sono stati costruiti.

### **3. L'APPRENDIMENTO: IL CONTRIBUTO COGNITIVISTA**

All'apprendimento inteso come semplice ricezione e memorizzazione di stimoli, si oppone l'immagine di *un'attività cognitiva come elaborazione dell'informazione, basata sull'uso di strategie, sulla verifica di ipotesi e sulla tendenza a superare i limiti cognitivi andando "oltre l'informazione data"*.

La contrapposizione tra due modalità fondamentalmente diverse di acquisizione della conoscenza è illustrata da Bruner in un articolo del 1959: qui l'apprendere è visto come attività di routine, separato dal pensiero, cioè da un'attività cognitiva consapevole e produttiva, da un "salto" che l'istruzione - anche nella forma di interazione attiva con i contesti dell'istruzione (Lev S. Vygotskij, 1978)- dovrebbe far compiere agli allievi.

Ecco che da parte di Bruner (1971) viene posto l'accento sul valore formativo delle discipline, intese come linguaggi il cui apprendimento richiede sia l'istruzione che l'analisi; ribadisce spesso l'importanza delle "idee fondamentali" delle discipline, di quegli organizzatori concettuali che per la loro generalità costituiscono il centro di una disciplina e tuttavia sono abbastanza semplici da poter essere appresi grazie ad adeguate modalità di presentazione ed esemplificazione anche dagli allievi più giovani.

L'approccio di Bruner ipotizza nell'individuo un'attività costruttiva che trova materiali e strumenti di elaborazione nei prodotti della cultura e della scienza; l'apprendimento è invenzione, è scoperta, ha come obiettivo uno stile di pensiero più che specifiche abilità (P. Boscolo 1997).



Anche i giovanissimi, quindi, sono in grado di accostarsi, attraverso la modalità di presentazione che meglio padroneggiano, alle discipline:

rispettando i limiti cognitivi dell'individuo in via di sviluppo, Bruner privilegia quel procedimento intuitivo che rappresenta una prima forma di conoscenza, preliminare a successivi approfondimenti.

Gli ambiti di interesse che a maggiore diritto ricadono sotto l'attenzione del paradigma cognitivista sono:

- Istruzione come potenziamento della capacità di costruire la propria conoscenza
- Risalto verso le strategie di elaborazione dell'informazione
- Risalto dato al pensiero analogico.

A questo punto è necessario notare come al cambiamento del paradigma teorico sia corrisposto un cambiamento dell'oggetto di studio. I ricercatori approfondiscono continuamente la loro capacità di discriminare ed estrapolare i contenuti di ciò che osservano, questo avviene per tutte le discipline: si cercano strumenti in grado di farci vedere meglio, migliora la nostra capacità di percepire, si trovano risposte a quesiti vecchi e se ne fanno di nuovi, si aggiornano le teorie o se ne creano di nuove capaci di spiegare quello che si è cominciato a vedere e tutto quello che si vedeva prima.

Questo processo si è tradotto, in ambito educativo con il contributo cognitivista, in una maggiore attenzione allo studio dei processi sottostanti l'apprendimento che non poteva più essere considerato semplicemente l'insieme delle conseguenze osservabili in un processo di sistematiche reazioni dell'esposizione agli stimoli.

Non sono mancati comunque i tentativi di descrivere il susseguirsi di tappe rigorose nel processo di apprendimento: Anderson (1982) si occupa di apprendimento in ambito cognitivista ed ha il merito di aver sviluppato un modello dell'acquisizione di abilità si chiama sistema ACT e si richiama a tre fasi (Fitts e Posner, 1967):

- l'acquisizione di un'abilità comincia con la fase cognitiva, che Anderson chiama *dichiarativa*: l'individuo ricava dall'istruzione diretta, dalla lettura di testi ecc., una certa quantità di informazioni sotto forma di conoscenza dichiarativa, cioè di fatti su come eseguire piuttosto che di procedure di esecuzione. Raramente queste informazioni specificano la procedura da applicare, il che significa che l'allievo (nel senso di colui che apprende) deve servirsi di procedure di cui già dispone per indirizzare il suo comportamento. Si tratta di una procedura lenta e costosa in termini di tempo e di sforzo cognitivo, in cui la conoscenza viene usata attraverso strategie generali di problem-solving, quali l'uso di analogie e la messa a fuoco di ipotesi.
- La seconda fase riguarda la *compilazione della conoscenza*, attraverso cui il sistema passa a procedure (produzioni) relativamente automatiche, che applicano la conoscenza direttamente, con un guadagno in termini di efficienza e di economia: con la pratica la conoscenza dichiarativa viene gradualmente convertita in forma procedurale.
- La terza fase è quella *procedurale*, in cui le nuove procedure vengono affinate (tuned) in modo da poter essere applicate in maniera rapida ed appropriata alle specifiche situazioni.

Anche all'interno di una descrizione così gerarchica su scala ordinale, Anderson non prescinde da una serie di elaborazioni che delega al sistema cognitivo e introduce termini come sistema, conoscenze, affinamento, tutti elementi che richiamano evidentemente a qualche forma di elaborazione nel processo di apprendimento, sottolineandone gli aspetti dinamici propri della tradizione cognitivista.

### **3.1. AMBITI DI INTERESSE, QUESTIONI RILEVANTI.**

Dopo una rapida e tutt'altro che esaustiva sintesi degli ambiti che hanno maggiormente interessato lo studio dell'apprendimento, mi sembra utile sottolineare come ognuno di questi abbia il merito di aver individuato e talvolta tentato di pesare variabili che a diverso titolo vengono coinvolte nell'attività di individuazione e valutazione delle costanti dell'apprendimento. Nelle moderne applicazioni trovano spazio nel rispondere ad esigenze distinte ed in contesti differenti come diversificato e sfaccettato è l'ambito in cui si muovono.

È facile constatare, per chiunque si occupi di apprendimento, come pur rimanendo nello stesso ambito ci si trovi di volta in volta ad avere a che fare con quesiti che coinvolgono variabili anche molto diverse tra loro e che meritano di essere trattate con strumenti capaci di farle emergere.

L'attendibilità dei risultati ottenuti non potrà che essere direttamente proporzionale alla puntualità delle considerazioni teoriche oltre che alla consapevolezza dei limiti dello strumento. In altri termini è imperativo che si sappia cosa si sta chiedendo allo strumento senza attribuirgli potere interpretativo poiché tale potere risiede nello sforzo di chiarire il quesito prima di porlo.

I limiti dello strumento, proprio perché chiariti dall'estremo rigore della logica sottostante sono anche i suoi punti forza, l'ambizione è quella di riuscire consapevolmente ad accantonarli in funzione di obiettivi chiari e delimitati, il pericolo è quello di dimenticarli.

Non è nelle intenzioni di questa tesi entrare nel merito del contenuto, l'obiettivo è piuttosto un'incursione nel metodo. Lo scopo di questo approfondimento è proprio quello di restituire indicazioni metodologiche di supporto nelle ricerche che si occupano di qualificare e quantificare il cambiamento; nondimeno, ha la presunzione di offrire

alcuni spunti metodologici su come individuare e trattare le variabili che di volta in volta entrano nel disegno.

Nel tentativo di cercare un'estrema sintesi mi è sembrato di poter concentrare gli sforzi attorno ad un certo numero di questioni.

Sembra che dal punto di vista metodologico gli ambiti coinvolti nello studio dell'apprendimento ruotino attorno a temi di interesse generale, risultato delle convergenze tra le diverse teorie.

Al di là delle considerazioni di natura epistemologica, si assiste per lo più a divergenze sul peso da attribuire alle variabili di interesse più che nel mettere in discussione il loro coinvolgimento nel processo di apprendimento.

### ***3.1.1. STUDIO DI ZONE AMBIGUE/SOVRAPPOSIZIONE.***

Proprio l'attenzione nei confronti della classificazione con le sue caratteristiche gerarchiche ed invarianti, ha fatto da sponda all'interesse cognitivista per quell'aspetto dell'apprendimento meno condizionato dalle capacità raggiunte come trampolino per quelle da raggiungere, ma piuttosto come risultato di un'attività cognitiva di elaborazione e trasformazione dell'informazione, basata sull'uso di strategie, sulla verifica di ipotesi e sulla tendenza a superare i limiti cognitivi andando "oltre l'informazione data". L'attenzione viene richiamata verso quei momenti in cui il cambiamento sta avvenendo, in quella che Vygotskij chiama Zona di Sviluppo Prossimale, l'intersezione tra quello che c'era e quello che ci sarà. Il fine è quello, di individuare ciò che cambia, come cambia e pesare l'effetto di variabili ritenute rilevanti in questo ambito.

Entriamo a questo punto in un ambito di ricerca estremamente attuale, merito dell'attenzione posta da parte dei ricercatori verso gli aspetti di continuità legati all'apprendimento.

## ***METODI:***

In questa prospettiva si è maggiormente interessati a cogliere le sottili sfumature relative allo sviluppo delle abilità ben contestualizzate in un flusso educativo, in modo da evidenziare con precisione quali siano le strutture su cui si basa il soggetto nella soluzione di problemi e quali siano invece quelle meno sviluppate, al fine di programmare degli interventi.

A questo proposito è interessante vedere un esempio. I test psicometrici, all'oggi molto usati nell'accertamento delle capacità dei soggetti, appartengono ad una tradizione classificatrice e selettiva (L. B. Resnick, 1979), in buona sostanza con il test psicometrico conosciamo il livello di ogni singola abilità esaminata dal test e lo possiamo associare ad una misura generale del QI.

Negli anni si è potuto rilevare il forte potere predittivo dei test riguardo la carriera scolastica dei soggetti.

Ma in questo caso non si tratta di classificare o selezionare, bensì si è interessati a mettere in luce aspetti particolari su cui basare un intervento. L'attenzione è volta a valutare il potenziale di apprendimento, andare a scoprire qualità e quantità di aiuti/suggerimenti necessari al soggetto per raggiungere e mantenere la migliore performance.

Rispetto l'accertamento testistico, volto alla classificazione e nettamente separato dall'intervento di istruzione, di cui rappresenta eventualmente una fase preliminare, l'accertamento del potenziale di apprendimento è strettamente connesso al processo di intervento, l'oggetto di indagine non è un'istantanea sul livello di capacità precedente all'istruzione, ma tale livello in quanto suscettibile di essere potenziato dall'istruttore.

Le variabili indipendenti sono la natura dell'aiuto e la quantità di quell'aiuto necessaria ad elicitarne il raggiungimento permanente di una conoscenza. Mentre evidenziare tali

aspetti è normale curiosità nella ricerca pura, la prima speculazione in ambito educativo arriva da tutti quei contesti in cui vi sia l'esigenza di programmare percorsi educativi ad hoc per soggetti in cui si sia rilevato un ritardo. Un accertamento testistico tradizionale collocherebbe tali soggetti ai margini se non al di fuori degli intervalli di normalità ed individuerebbe tutt'al più le aree maggiormente problematiche. Supponiamo ora di somministrare lo stesso test, trascurando le aree in cui il soggetto aveva dimostrato adeguata abilità ed ignorando le istruzioni del fornitore, rinunciando così alla standardizzazione dei risultati. Supponiamo anche di aver costruito precedentemente una griglia in cui abbiamo classificato secondo due dimensioni gli aiuti che l'esaminatore fornirà durante la somministrazione.

Le due dimensioni sono il tipo dell'aiuto ed il livello dell'aiuto. Con tipo di aiuto si intende la modalità che si è scelto per interagire con il soggetto (spiegazioni verbali, esempi, indicazioni non verbali, ecc.) e con livello ci si riferisce ad un ordine crescente su cui i diversi aiuti si sono progettati. Il tipo di aiuto è su scala nominale ed il suo livello su scala ordinale. L'obiettivo potrebbe essere quello di ottenere la migliore prestazione.

I dati così ricavati si presterebbero innanzitutto ad una analisi qualitativa delle capacità del soggetto, secondariamente all'individuazione delle modalità di aiuto che maggiormente influenzano le sue prestazioni ed infine ad una misura descrittiva della distanza dalla prestazione ottimale. Si otterrebbero così numerose informazioni utili nel progettare percorsi educativi che tengano conto delle attitudini e dei limiti del soggetto.

Un importante aspetto nelle ricerche che si muovono in questi termini è riuscire anche a stabilire non solo il raggiungimento potenziale sotto l'influenza di feedback ma verificare che i contenuti raggiunti siano stabili. Oltre ad una descrizione qualitativa del livello, ad indicazioni potenziali ed alla misura della distanza dalla prestazione ottimale si presenta il problema di verificare che tale prestazione sia raggiunta in modo

definitivo. Per stabilire questo sarà sufficiente somministrare prove analoghe senza aiuti. Seguendo procedimenti come quelli esposti si risponde in modo ottimale ai quesiti riguardanti gli aspetti dell'apprendimento come risultato dell'attività cognitiva di elaborazione dell'informazione ed inoltre si ricevono utili indicazioni su quali strutture il soggetto utilizza nel compiere tale elaborazione.

Non si ricevono informazioni su come avviene tale elaborazione, tutt'al più informazioni sulla loro efficacia.

Nel caso in cui si disponga di un numero adeguato di soggetti e di relativi dati, sarà opportuno aggregarli e condurre analisi che abbiano come variabile esplicativa il tipo di aiuto e come variabile risposta la performance a quest'ultima prova;

Nel primo caso avremo come variabile indipendente il tipo d'aiuto che è espresso su scala nominale (classificatoria) e come variabile dipendente un punteggio che sia espressione della performance alla prova e che potrebbe essere espresso su scala ordinale; per misurare la relazione esistente tra variabili così strutturate un buon indicatore potrebbe essere il *coefficiente di differenziazione di Freeman*, tale indicatore misura la dipendenza in mediana, non considerando così i valori estremi presenti.

In sintesi questo strumento ci dice se la tipologia dell'aiuto ricevuto permette di prevedere il punteggio nella prova finale, restituendo indicazioni utili a valutare il potere delle classificazioni operate

**COEFFICIENTE DI DIFFERENZIAZIONE  $\Theta$  DI FREEMAN (L. Fabbris, C. Capiluppi, Al. 1993) :**

$$\Theta = (\sum^{k_i > j} | A_{ij} - D_{ij} |) / (\sum^{k_i > j} n_{i+n+j}),$$

DOVE:  $A_{ij}$ : E' IL NUMERO DI CONFRONTI IN CUI  $X_i > X_j$ ;

$D_{ij}$ : E' IL NUMERO DI CONFRONTI IN CUI  $X_i < X_j$ ;

IL DENOMINATORE E' IL NUMERO DI CONFRONTI TRA TUTTE LE POSSIBILI COMBINAZIONI DI MODALITA'.

QUESTO COEFFICIENTE VARIA TRA 0 E 1, DOVE IL VALORE 0 INDICA LA TOTALE INDIPENDENZA IN MEDIANA ED IL VALORE 1 LA PERFETTA DIPENDENZA.

Analogamente si potranno condurre analisi sulle relazioni d'ordine in modo da verificare se il livello d'aiuto fornito influenzi o meno la performance, trattandosi di variabili espresse su scala ordinale si potrà ricorrere ad uno strumento estremamente familiare alla statistica sociale ovvero il *coefficiente asimmetrico di Somers*.

*COEFFICIENTE ASIMMETRICO DI SOMERS (L. Fabbris, C. Capiluppi, Al. 1993) :*

$$d_{y,x} = (A - D) / (T - T_x) = S / (T - T_x),$$

*DOVE: A : CONCORDANZE,*

*D : DISCORDANZE,*

*T : NUMERO DI CONFRONTI A COPPIE DISTINTI CON n UNITA',*

*T<sub>x</sub> : NUMERO DI CONFRONTI A COPPIE E PERSI PER RANGHI RIPETUTI RELATIVAMENTE ALLA VARIABILE X.*

*TALE INDICATORE PERMETTE DI VALUTARE LA RELAZIONE D'ORDINE TRA I RANGHI, VARIA TRA -1 E +1, DOVE IL -1 INDICA TOTALE DIPENDENZA NEGATIVA TRA LE VARIABILI, 0 INDICA LA TOTALE INDIPENDENZA ED IL +1 LA COMPLETA DIPENDENZA POSITIVA.*

È curioso notare come l'attenzione posta a questo ambito di indagine e tutto sommato in piena coerenza con il paradigma cognitivista, abbia spostato gli interessi dei ricercatori verso gli aspetti dell'apprendimento più intimamente connessi al modo percepire, elaborare ed utilizzare le informazioni da parte del soggetto da una parte e dall'altra ad identificare e qualificare le informazioni che colpiscono il sistema cognitivo dei soggetti.

E' utile sottolineare come nel percorso di identificazione e verifica del costrutto "apprendimento" si sia partiti da un interesse mirato allo studio delle conseguenze osservabili considerate come una reazione sistematica dell'esposizione agli stimoli e si sia arrivati a mutare radicalmente l'oggetto di studio considerando l'apprendimento stesso con le sue caratteristiche multifunzionali capaci di influenzare considerevolmente le conseguenze sul piano dell'osservabile.



### 3.1.2. *APPRENDIMENTO: ASPETTI ATTIVI.*

Con questo aggettivo ci si riferisce ad un concetto messo in evidenza dalla tradizione cognitivista, che ha il merito di averlo posizionato al centro delle sue spiegazioni, ed è il concetto di *strategia*.

Con questo termine ci si riferisce essenzialmente ad un metodo per affrontare un compito o per raggiungere un obiettivo. La connotazione strategica dell'apprendimento è un aspetto fondamentale della ricerca psicopedagogica: l'obiettivo dell'istruzione diventa quello di portare l'allievo a "gestire" attraverso l'uso di strategie il proprio apprendimento, a controllare le attività di comprensione e di composizione (P. Boscolo, 1997).

Le ricerche che si muovono in questo ambito incontrano interrogativi che riguardano:

1. *Identificazione e monitoraggio delle strategie;*
2. *Misurazione del gap tra capacità e strategie.*

In questo caso il contributo della metodologia è, ancora una volta, suggerire le operazionalizzazioni più efficaci e di contro valutare la possibilità di opportune analisi, condurle ed indicarne i limiti. È superfluo sottolineare come sia fondamentale da parte dei ricercatori lo sforzo di rendere sempre più efficaci le proprie descrizioni al fine di ricevere dal metodo risposte volte a migliorare di volta in volta la loro interazione. L'impegno interpretativo e la continua messa in discussione delle proprie conclusioni è uno strumento abbastanza efficace contro il paradigma dell'osservatore. Il metodo, le analisi e la significatività di alcuni risultati non possono prescindere dalla loro contestualizzazione.

### ***METODI:***

Una strategia è essenzialmente un metodo per affrontare un compito, o più in generale per raggiungere un obiettivo.

È importante sottolineare come la strategia indichi la modalità con cui il soggetto controlla i processi e con il termine processi si designano le funzioni cognitive implicate nella codificazione, trasformazione e immagazzinamento dell'informazione.

All'interno del paradigma cognitivista, Bruner, Goodnow e Austin (1956) hanno usato il concetto di strategia per designare i diversi schemi di decisioni nell'elaborazione dell'informazione adottata dai soggetti nei compiti di identificazione di concetti: la strategia è intesa come una sequenza di azioni e decisioni analoga al programma di un computer.

Gli studi sulla memoria hanno il merito di aver approfondito tale dicotomia e ci offrono la possibilità di esemplificare quanto appena affermato: la funzione di recuperare informazioni dalla memoria a lungo termine è un processo, mentre la modalità per facilitare e controllare tale recupero (ricorso ad appunti, diari, ecc.) sono strategie; allo stesso modo ricordare la formula per il teorema dei due carabinieri è un processo, raffigurare il galeotto che tra i due carabinieri non può che dirigersi dove vanno loro è una strategia; leggere è un processo che implica il coinvolgimento di processi cognitivi legati alla visione, decodificazione ed interpretazione, decidere di sottolineare piuttosto che annotare schematicamente i contenuti di ciò che si sta leggendo corrisponde ad applicare una strategia per comprendere e ricordare.

La strategia è dunque *variabile*: l'uso della strategia implica il tentativo, più o meno consapevolmente controllato, di adattare i processi cognitivi alle esigenze di un compito in vista di un obiettivo da raggiungere, ed ecco che la scelta di una strategia implica la presenza di più modalità alternative e la scelta è subordinata all'obiettivo da raggiungere.

La strategia è *modificabile*: l'approccio che studia i processi cognitivi in termini di elaborazione dell'informazione stabilisce un'importante distinzione tra *capacità e strategia*, dove le capacità hanno limiti non modificabili dovute alle caratteristiche strutturali, mentre le strategie sono modificabili e possono essere rese più efficaci, con un conseguente miglioramento delle performance.

La connotazione strategica dell'apprendimento è un aspetto fondamentale della ricerca psicopedagogica: l'obiettivo dell'istruzione diventa quello di portare l'allievo a gestire, attraverso l'uso di strategie, il proprio apprendimento, a controllare le attività di comprensione, di composizione, di soluzione dei problemi, ecc., parte integrante del lavoro scolastico.

Buona parte dello sforzo degli insegnanti impegnati nelle fasi della scuola dell'obbligo è proprio centrata nell'offrire metodi di studio piuttosto che competenze specifiche, e questo viene fatto attraverso l'insegnamento di materie altamente propedeutiche come sono evidentemente le materie che si affrontano durante le scuole elementari e medie. Conseguentemente il termine "strategia" ricorre nel discorso sull'istruzione sia in riferimento alle modalità di apprendimento che a quelle di insegnamento quando quest'ultimo cerca di offrire ai soggetti un metodo di studio efficace sotto forma di procedure da far apprendere agli allievi; per esempio nella comprensione e nello studio di testi, le strategie possono essere considerate obiettivi dell'attività didattica ancor più del contenuto dei testi stessi.

La ricerca psicologica in ambito cognitivista si occupa a vari livelli di identificare e descrivere le strategie utilizzate dagli esseri umani nella soluzione di problemi o nell'espletazione delle funzioni cognitive superiori.

Dal punto di vista metodologico acquista rilevanza indicare strumenti che aiutino ad individuare le potenziali strategie utilizzate dai soggetti al fine di compiere allocazioni all'interno dei gruppi ed indicare strumenti capaci di misurare la concomitanza

piuttosto che il ritardo tra strategia utilizzata e la performance nell'esecuzione di compiti.

Le strategie sono certamente numerose e assolutamente non osservabili, ma possono essere inferite.

Possono essere raccontate, i racconti possono essere esaminati qualitativamente e da tali analisi possono emergere ricorrenze e costanti utili alla categorizzazione. Sottoporre un testo od una serie di testi ad analisi di questo tipo corrisponde ad entrare nell'ambito dei metodi qualitativi e nella fattispecie stiamo parlando dell'analisi del contenuto.

In buona sostanza, il processo di analisi del contenuto è sperimentato da ognuno di noi ogni volta che siamo impegnati in attività di acquisizione, sintesi e restituzione di un contenuto: ogni volta che facciamo un riassunto o raccontiamo un film a qualche conoscente abbiamo più o meno consapevolmente fatto "analisi del contenuto". Generalmente si privilegiano testi scritti anche se con opportuni accorgimenti si può estendere tale metodologia anche per l'analisi di altri tipi di comunicazione: verbale, visiva, audiovisiva ecc.

L'applicazione dei metodi di analisi del contenuto nella ricerca scientifica ha come fine la restituzione di informazioni contenute in una raccolta di testi in una forma nuova. Questa rappresentazione corredata da una chiave interpretativa, viene utilizzata per formulare nuove ipotesi di ricerca o per validare teorie sviluppate in letteratura (Tuzzi A., 2003).

L'analisi del contenuto si presenta come metodo nel quale ancora una volta è essenziale l'esposizione delle scelte di natura epistemologica che stanno alla base delle successive classificazioni ed analisi.

L'intimo collegamento che si viene a creare tra le scelte teoriche e l'applicazione del metodo è bene sintetizzato da Tuzzi A. (2003):

“Nelle versioni più moderne l’analisi del contenuto cerca una difficile forma di compromesso tra sintesi statistica, sensibilità del ricercatore e approfondimento del contesto, al fine di ottenere un utilizzo ottimale delle informazioni a disposizione. Dal questo punto di vista l’analisi del contenuto può sembrare il luogo d’incontro ideale della statistica sociale (più orientata alla thin description) con la metodologia della ricerca (più attenta alla thick description. [...] l’analisi del contenuto può costituire un proficuo terreno d’incontro non solo per statistici e metodologi, ma anche per sociologi, antropologi, linguisti, pedagogisti, psicologi e politologi...”

Il materiale testuale oggetto dell’analisi prende il nome di *corpus* e si configura come una collezione di testi e nel nostro caso, sarà la raccolta delle descrizioni fatte dai soggetti riguardo la gestione dei compiti somministrati.

Il *corpus* deve raccogliere testi coerenti con gli scopi perseguiti dalla ricerca che nel caso in questione riguarda l’individuazione delle strategie utilizzate da coorti di soggetti nel gestire determinati compiti.

Siamo interessati ad ottenere informazioni riguardo le strategie usate dai soggetti riguardo singoli compiti la cui soluzione possa coinvolgere anche strategie diverse per il raggiungimento dell’obiettivo, ad esempio potremmo essere interessati a mettere in luce quali strategie mettono in atto degli studenti di seconda elementare per memorizzare una poesia, o quali strategie utilizzano degli studenti di prima media per risolvere un problema di geometria oppure quali strategie utilizzano dei docenti per preparare il discorso di una conferenza. In ogni caso sarà indispensabile disporre di prove in cui sia chiaro l’obiettivo da raggiungere. L’oggetto di interesse è raccogliere le descrizioni fatte dai soggetti su come affrontano ed eventualmente portano a termine i

compiti loro assegnati, a tale scopo si potrà chiedere ai soggetti più maturi una descrizione scritta delle fasi che contraddistinguono il raggiungimento di un obiettivo, mentre nel caso di soggetti più giovani si potrà semplicemente chiedere di ragionare a voce alta mentre risolvono i compiti a loro assegnati avendo l'accortezza di registrare quanto viene espresso.

Raccogliendo le descrizioni per ogni prova otterremo dei super testi il cui criterio di classificazione è il compito di cui descrivono, una volta stabilita la natura della popolazione che si desidera osservare, il corpus raccolto ne costituisce un campione, in quanto parte di quella popolazione ed in quanto costituito da testi in possesso delle caratteristiche che li rendono omogenei e coerenti con gli scopi perseguiti dalla ricerca.

Dal punto di vista metodologico per convertire in codici le informazioni contenute nei testi sarà il caso di preferire metodi ex post, ovvero la fase della codifica e dell'eventuale costruzione di griglie concettuali saranno il risultato della lettura attraverso un processo di strutturazione preferibilmente compiuto da esperti.

Nel caso in cui si disponga di un corpus abbastanza consistente non sarà da escludere la possibilità di un'analisi basata sulla codifica automatica di unità testuali. In compiti di questa natura ci vengono in soccorso alcuni software creati ad hoc come Taltac. In buona sostanza, dopo un'analisi preliminare in cui si effettuano le operazioni di normalizzazione e di studio del vocabolario si passerà all'analisi delle specificità presenti prendendo in considerazione esclusivamente forme grafiche complesse che sintetizzando potrebbero considerarsi successioni di parole ad elevato contenuto di informazione. Valutare quale e quanta informazione portano è sempre compito del ricercatore e sarà comunque motivato nelle premesse teoriche dello studio che si sta compiendo.

Ad esempio, cambiando il criterio di classificazione e disponendo di più classi d'età si potrebbero far emergere differenze sostanziali nelle strategie usate da soggetti di età

diverse; è evidente che il criterio di classificazione da utilizzare fa parte di quell'insieme di scelte che il ricercatore è chiamato a compiere e motivare.

Il problema sostanziale è quello di individuare un ventaglio di possibili strategie che soggetti, caratterizzati da variabili sulla base delle quali possono anche essere raggruppati, mettono in atto quando cercano di portare a termine determinati compiti.

L'indiscutibile vantaggio di un disegno che utilizzi metodi qualitativi come quelli discussi risiede nella flessibilità della definizione e delle conseguenti analisi, ricordando che definizioni e metodi hanno l'unico dovere di essere utili, sarà possibile ricevere feedback tanto nella realtà scolastica quanto in contesti di ricerca di più ampio respiro; gli esperti potranno essere, a seconda del contesto e degli scopi tanto studiosi che si occupano di apprendimento quanto i maestri ed i professori di un istituto scolastico.

Una volta identificate le strategie che si possono utilizzare per far fronte ad uno stesso compito sarà sempre possibile identificare la strategia usata dall'i-esimo soggetto nel far fronte ad un determinato compito creato per essere risolto appunto con una delle strategie individuate. Sarà comunque necessario prevedere sempre una fase in cui il soggetto riferisce su quello che sta facendo nell'affrontare il compito in modo tale da poter disporre di informazioni sia riguardo l'uso di strategie improprie sia riguardo l'uso inefficace di strategie appropriate; questa accortezza è in grado di restituirci informazioni qualitative riguardo diversi livelli di gestione di una stessa strategia da parte dei soggetti.

Queste informazioni sono certamente utili per intervenire a vario livello e a diverso titolo quando ci si trovi di fronte alla necessità di lavorare con l'aspetto strategico dell'apprendimento.

Sarà possibile, sulla base delle performance al compito di verifica stabilire una scala ordinale con i punteggi ottenuti e che dovranno necessariamente essere multilivello: riuscita o non riuscita, tempo impiegato, lucidità di ciò che è stato appreso, capacità di

generalizzare ecc., gli esiti espressi su questa scala potranno contribuire a formare un punteggio totale che sia una riparametrizzazione dei singoli punteggi; si potrà procedere a mettere in relazione il punteggio ottenuto come variabile risposta con la strategia come variabile esplicativa utilizzando il coefficiente di differenziazione di Freeman.

Saranno comunque numerose le possibilità di analisi che si possono applicare una volta operazionalizzate le strategie e messe in relazione con punteggi a prove costruite per elicitarne il loro uso. L'obbiettivo era piuttosto quello di indicare un metodo che fosse di supporto nei casi in cui si debbano mettere in luce aspetti estremamente intimi e caratterizzati da una forte variabilità interpersonale. Consapevoli di questi aspetti tutti i ricercatori che si muovono in ambiti di ricerca sociale sono alla costante ricerca di metodi e strumenti che trasformino determinati limiti in vantaggi epistemologici e si concentrano nella ricerca di costanze e ricorrenze all'interno di flussi informativi caotici, variabili e soggettivi.

### ***3.1.3. APPRENDIMENTO: ASPETTI INTERATTIVI.***

Questo è un tratto che distingue l'apprendimento scolastico, ma che nello specifico si riferisce all'interazione con un contesto di istruzione che comprende numerose variabili. Ci si riferisce ad un effetto impalcatura (scaffolding) che l'ambiente fornirebbe agli esseri umani durante tutto il loro sviluppo, ovvero la condizione di ricavare informazioni utili dall'ambiente interagendo con esso e la possibilità di inferire regole e leggi valide da applicare in tutti i contesti dell'attività cognitiva. Fondamentale, in questa prospettiva, è individuare le strutture da immettere nell'ambiente al fine di stimolare un normale processo di mutuo scambio tra il soggetto ed il contesto in cui vive e si muove.



In questa prospettiva la ricerca è impegnata ad evidenziare modelli efficaci nello spiegare da quali variabili, tra quelle che caratterizzano il contesto, è maggiormente influenzato l'apprendimento.

Un secondo versante di interesse, una volta caratterizzato in modo ottimale il contesto, riguarda la scoperta delle modalità di interazione maggiormente efficaci al fine di ottimizzare le condizioni create.

- *Identificazione e rilevazione delle variabili d'interesse nel processo di interazione autonoma.*
- *Attenzione posta alla qualità dell'interazione tra soggetto ed ambiente.*

#### **METODI:**

Il disegno di ricerca dovrà essere progettato in modo da prevedere interventi e valutazioni ristrette alla quantità e qualità del materiale cercando il più possibile di lasciare libera l'interazione. Sarà necessario predisporre la diversificazione dei contesti interattivi intervenendo sul tipo di materiale che li caratterizzano ed eventualmente, prendere in considerazione delle variazioni nel tempo di esposizione al contesto. È interesse della ricerca pura in ambito psicologico tentare di spiegare quale sia il motivo della maggiore efficacia di un materiale rispetto ad un altro; nella realtà si è maggiormente interessati a sapere quale materiale interagisce con maggior efficienza nel supportare lo sviluppo delle strutture cognitive sottostanti l'apprendimento.

È abbastanza immediato notare che in ricerche di questo genere acquista una certa importanza la condizione personale e motivazionale dei soggetti.

Questa condizione rende doveroso procedere all'individuazione del metodo più adeguato per la classificazione del soggetto in base alla sfera delle caratteristiche personali (dimensione delle differenze individuali); a questo proposito è a disposizione degli studiosi un certo numero di strumenti per l'individuazione e la classificazione dei

soggetti sulla base di criteri interpersonali, esiste una corrente di studi consolidata da una secolare tradizione ed arricchita da più moderne considerazioni che si occupa di identificare e classificare indici di differenziazione personale sulla base dei quali compiere inferenze riguardo un costrutto estremamente sfaccettato come la personalità (Michel W. 1981, Caprara G. et Al 1992, Krahè B. 1994, Armezzani M.1996). In ambito infantile troviamo una serie di strumenti per poter inferire, durante le attività di routine o di “strange situation”, alcune delle dinamiche di interazione che caratterizzano i bambini (G. Axia 1994).

Stabilita una variabile esplicativa e classificatoria che sarà indice del fattore “differenze personali”, si procederà ad esporre nel modello le variabili esplicative per indicare i vari livelli degli altri fattori considerati importanti. La scelta delle variabili esplicative da includere nel modello deve tener conto prima di tutto delle conoscenze teoriche disponibili sul fenomeno in esame. Nello specifico non potrà mancare la creazione di  $k$  contesti in cui gruppi di bambini diversi possono giocare, ogni contesto sarà caratterizzato dalla presenza di diversi strumenti/giochi ritenuti evocativi rispetto la capacità di stimolare ed accrescere determinate competenze.

Per studi di questo genere è necessario poter disporre di una variabile risposta espressa su scala quantitativa tale che  $Y_i$  si possa ipotizzare come variabile risposta realizzazione di un modello di regressione lineare normale, con  $Y_i$  la variabile casuale di cui  $y_i$  è realizzazione,  $i = 1, \dots, n$ .

Il fatto che la variabile risposta debba essere quantitativa, impone la scelta di adeguati strumenti di valutazione delle performance e si potrebbero prendere in considerazione anche indici più sofisticati come la cronometria mentale o i tempi di reazione. È evidente che accorgimenti di questo genere, se da un lato aggiungono rigore ed affidabilità alle analisi successive, dall'altro richiedono strumenti e contesti di ricerca pura.

L'analisi dei dati è rivolta ad indagare se e come i valori diversi di  $X_i$  delle variabili concomitanti per le varie unità statistiche influenzano la distribuzione di probabilità di  $Y_i$ :

$$Y_i \sim N(\mu_i, \sigma^2),$$

Supponiamo di avere a disposizione  $n = 36$  soggetti, tutti studenti di quinta elementare e di aver sviluppato due tipi di contesto,  $k = 1,2$ ; rispettivamente un contesto con postazioni informatiche ed accesso ad internet ed uno caratterizzato da una biblioteca ben fornita. Quindi i contesti verranno provati in modo completamente bilanciato, ovvero 18 bambini trascorreranno il doposcuola nel contesto 1, mentre i restanti 18 sperimenteranno per lo stesso tempo il contesto 2. Durante il doposcuola i bambini svolgono i compiti per il giorno successivo e l'obiettivo del ricercatore è proprio stimolarli ad utilizzare gli strumenti presenti nel contesto per svolgere in modo proficuo i loro compiti. I bambini sono stati inoltre classificati sulla base di osservazioni precedenti secondo il loro stile di attaccamento, fattore a tre livelli,  $j = A,B,C$ : *attaccamento sicuro, attaccamento insicuro e attaccamento disorganizzato/disorientato* (Bowlby....), avremo così a disposizione una seconda variabile esplicativa all'interno della quale bilanciare i soggetti.

Si userà, quale misura dell'efficacia, il tempo di risposta ad una serie di quesiti, la rilevazione di questi dati è possibile solo a patto di un'accurata preparazione delle fasi di rilevazione e viene enormemente facilitata dall'uso di strumenti e setting adeguatamente predisposti.

A questo punto avremo ottenuto il modello statistico che ipotizza che le  $y_{ijk}$  siano realizzazioni di variabili casuali  $Y_{ijk}$  tali che:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_k + \gamma_j + \delta_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Con  $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$ , pariteticamente si può esprimere con una formula più familiare:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i2} + \beta_2 x_{iB} + \beta_3 x_{iC} + \beta_4 x_{i2} x_{iB} + \beta_5 x_{i2} x_{iC} + \varepsilon_i$$

Con  $x_{i2}$  variabile indicatrice che vale 1 se l' $i$ -esimo soggetto ha sperimentato il contesto con libreria ben fornita, mentre vale 0 se l' $i$ -esimo soggetto ha sperimentato il contesto con postazioni informatiche e collegamenti ad internet; con  $x_{iB}$  altra variabile dummy che vale 1 se l' $i$ -esimo soggetto è caratterizzato da “*attaccamento insicuro*” e 0 altrimenti;  $x_{iC}$  vale 1 se l' $i$ -esimo soggetto è caratterizzato da “*attaccamento disorganizzato*” e 0 altrimenti. Infine osservando il modello ipotizzato è palese che vogliamo ricevere informazioni riguardo l'interazione delle due variabili esplicative nel determinare cambiamenti nella variabile risposta ed è per questo che abbiamo aggiunto i due coefficienti angolari parziali relativi la variabile interazione, ovvero  $\beta_4$  e  $\beta_5$ .

Date le osservazioni  $y_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , e le variabili concomitanti  $(x_{i1}, \dots, x_{ik})$ , si possono specificare svariati modelli lineari per spiegare la dipendenza della risposta dalle variabili concomitanti. Variabili esplicative quantitative possono entrare nel modello anche attraverso loro trasformate reali; possono poi essere presenti variabili esplicative che codificano numericamente i livelli di un fattore ed andrà valutato attentamente se è opportuno introdurre effetti di interazione, tra diversi fattori o anche con variabili quantitative presenti nel modello.

La determinazione di un modello per quanto possibile ragionevole, alla luce dei dati e delle conoscenze sostanziali, non è mai frutto esclusivo di prescrizioni teoriche puntuali e codificabili, entrano necessariamente nel processo di costruzione la sensibilità, l'abilità e l'esperienza di chi analizza i dati (Pace L., Salvani A. 2001).

Il modello dovrà inoltre presentare un buon adattamento ai dati, misurato ad esempio da un valore elevato del coefficiente di determinazione  $R^2$ :

$$R^2 = 1 - \left( \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \right),$$

quando  $R^2$  è prossimo a 1, il modello fornisce valori predetti prossimi ai valori osservati, quando invece  $R^2$  è prossimo a 0, il modello che incorpora il possibile effetto delle variabili concomitanti, non riesce a migliorare in modo importante la predizione marginale dei valori di  $y_i$  basata su  $Y_n$ .

La presenza di variabili non necessarie o ridondanti aumenta la variabilità delle stime e rende difficile l'interpretazione.

Gestire i dati in questo modo ci permette di compiere una serie di utilissime analisi statistiche, ci permetterà di valutare la significatività di tutte le variabili esplicative attraverso un test F, che verifica la seguente ipotesi nulla:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq 0$$

Con:

$$F = (R^2 / p - p_0) / ((1 - R^2) / n - p)$$

Da valutare sotto la distribuzione nulla di un  $F_{p-p_0, n-p}$ .

Potremo analizzare la significatività di ogni singola variabile esplicative, semplicemente osservando il p-value osservato per ognuna di esse, costruito a partire dai valori del  $t$  osservato. Potremo in buona sostanza verificare le ipotesi relative la nullità per ogni singolo coefficiente individuato.

Sarà possibile, infine, prevedere i valori attesi della variabile risposta a partire dai valori della variabile esplicative.

Nel caso si ottengano valori scarsamente significativi riguardo determinate variabili, si potrà procedere ad eliminarle dal modello.

Tutte le analisi di cui stiamo parlando vengono estremamente facilitate dall'utilizzo di pacchetti informatici statistici, una volta chiariti ed impostati i dati e le rispettive matrici, si potranno svolgere numerose analisi in poche ore, si potranno quindi ottenere

numerose utili informazioni riguardo l'efficacia dei modelli e la puntualità di alcune considerazioni teoriche; è evidente che il lavoro più lungo e laborioso è quello di definire e pragmatizzare i contesti nonché quella di individuare gli strumenti più adatti alla rilevazione dei fattori ritenuti importanti.