

Le tesi —●

L'intelligenza e l'ambiente sociale: uno studio differenziale

Ilaria Passerini

Riassunto

Per quanto l'intelligenza sia stata a lungo studiata da una moltitudine di ricercatori, si è ancora lontano dall'aver raggiunto un consenso unanime su una definizione capace di fissarne le caratteristiche di maggior rilievo.

Il dibattito relativo al tema dell'intelligenza, come si è sviluppato negli ultimi cento anni, è stato incentrato sul tentativo di stabilire se le differenze di intelligenza riscontrabili tra gli individui siano dovute a fattori ambientali o a fattori genetici.

Il dibattito prende le mosse da un celebre articolo di Jensen in cui egli riporta una serie di studi sull'importanza della componente genetica dell'intelligenza concludendo che per quanto si cerchi di recuperare le differenze attitudinali e di profitto scolastico puntando sull'educazione, l'ambiente conta ben poco a confronto con le predisposizioni innate responsabili di fatto del livello di intelligenza. Su questo tema, negli anni Settanta, si è sviluppato un aspro dibattito, in particolar modo tra Heisenck e Kamin, due psicologi che rappresentavano le due opposte concezioni. Gli echi di tale scontro non si sono ancora del tutto spenti, anche perché i termini del contendere non hanno un significato puramente teorico, ma investono, com'è facile rendersi conto, anche il campo sociale, politico e persino quello dell'etica. Se, infatti, le capacità attraverso cui si esprime l'intelligenza sono ereditarie, allora è del tutto inutile compiere sforzi, impegnare risorse, umane ed economiche, a favore di individui che sono comunque destinati a rimanere nella mediocrità. Se, invece, l'intelligenza, almeno nell'età evolutiva, può essere accresciuta tramite appropriate tecniche, viene a cadere ogni alibi per chi vorrebbe che i meno dotati fossero abbandonati al loro destino. Non manca chi sostiene che il grado di intelligenza, al contrario di quanto credono molti innatisti, possa essere migliorato non soltanto nell'età dello sviluppo, ma anche durante l'intero arco della vita di un individuo.

Parole chiave: intelligenza, ambiente sociale

Abstract

Although human intelligence has been studied by a lot of researchers, today we are still far from reaching a commonly accepted definition that merges together its main features. In the last century, the debate on intelligence focused on scholars' attempt to establish which factor plays a crucial role in determining differences in the individuals' intelligence. More specifically, researchers have compared two opposing views that involve two different factors: environment and genetics, trying to ascertain to what extent one prevails against the other. The debate stems from one of Jensen famous article in which he shows the studies himself directed on the importance of genetics in the development of the intelligence. Overcoming the idea according to which aptitude differences and progress to school are due to education, he claimed, on the basis of his researches, that the individual's level of intelligence is determined predominantly by an innate aptitude rather than by environmental conditions. In the Seventies a bitter dispute over this topic took place involving two psychologists called Hans J. Eysenck and Leon Kamin who embody two opposing point of view. The echoes of their clash still influence the nowadays speculations because the matter under dispute concerns also the social, political and even ethical field. In fact, if we assume that general cognitive ability is essentially an inherited trait, we necessarily need to accept the idea according to which it is useless to invest human and economic resources in behalf of individuals destined anyway to remain mired in their mediocrity. On the other hand, if we assume that intelligence, at least in the age of development, can be empowered by means of appropriate techniques, no alibi would still be employed by the persons who feel free to abandon their fellows to their destiny because intellectually less endowed than them. Moreover there are also scholars who, unlike many innatists, believe that the cognitive ability can be empowered not only in the age of development, but also during one individual's whole lifetime.

Key words: intelligence, social environment

- **Capacità cognitive umane e loro misura con i test standard**

Le capacità cognitive o funzioni mentali superiori sono quelle facoltà, proprie degli esseri umani, che si distinguono da quelle degli altri animali per qualità o livello. Queste funzioni sono il linguaggio e l'intelligenza. In realtà se si utilizzano delle definizioni abbastanza ampie dei

termini, ci si rende conto del fatto che la maggior parte degli esseri viventi è dotata di queste capacità.

Se si definisce il linguaggio come un sistema di segnali finalizzato alla comunicazione, non si può fare a meno di riscontrare questa facoltà negli altri animali, ed alla stessa conclusione si giunge se s'intende l'intelligenza come la capacità di modificare il proprio comportamento al variare degli stimoli provenienti dall'ambiente esterno.

Felice Cimatti di fronte allo stesso problema nel suo "La scimmia che si parla" si pone una domanda fondamentale: «cosa unisce l' homo sapiens sapiens al resto del mondo animale e cosa - ammesso che ci sia - lo rende unico?» (Canestrari, Godino, 2007).

Le differenze sembrano essere essenzialmente di natura qualitativa. Analizzando il comportamento di molti animali e la capacità di compiere azioni anche molto complesse (come il volo coordinato in stormi o la nidificazione) si ha l'impressione che queste azioni siano il frutto di comportamenti volontari e finalizzati, prova di grande intelligenza. Tuttavia, se si introduce una variazione ambientale che richiede un riadattamento della condotta dell'animale, è possibile notare che quest'ultimo non tiene conto del cambiamento e persevera nel suo comportamento di sempre.

L'animale, dunque, compie l'azione in modo stereotipato, non adattabile e non intelligente, ma conforme ad una condotta istintiva specie-specifica.

Un esempio del fatto che un animale sia in grado di compiere azioni complesse, senza avere alcuna consapevolezza dello scopo, viene fornito da un semplice esperimento.

Se ad un'anatra che sta covando si sottrae un uovo dal nido e lo si fa rotolare via, l'anatra si adopera immediatamente per recuperarlo e riportarlo al punto di partenza a colpi di becco. Dopo aver messo in atto una condotta che ha tutta l'apparenza di essere intelligente, riprende a covare le uova che erano rimaste nel nido insieme a quello che ha appena recuperato.

Se a questo punto si fa rotolare una pallina da tennis bianca in prossimità del nido, l'anatra si precipita a rincorrere la pallina come se fosse un uovo. E se, mentre è intenta a "riportare in salvo" la pallina da tennis, le si sottraggono tutte le uova che stava covando, si può osservare che essa torna al nido a covare la pallina da tennis,

senza accorgersi del fatto che tutte le altre uova le sono state sottratte. Perché?

Quella messa in atto dall'anatra è una condotta complessa, ma automatica, scatenata da uno stimolo bianco in movimento dalle dimensioni simili a quelle di un uovo. Perché si attui una condotta motoria istintiva non è necessaria la consapevolezza dello scopo dell'azione, ma sono sufficienti due requisiti: il tipo di stimolo ed uno stato fisico particolare.

Anche per quanto riguarda il linguaggio è possibile riscontrare delle differenze di tipo qualitativo tra l'*homo sapiens sapiens* e gli altri animali.

La teoria evolucionista postula che le differenze tra l'uomo e il mondo animale non sono qualitative bensì quantitative. Innanzitutto è indispensabile chiarire il significato dei termini comunicazione e linguaggio.

Se si fa riferimento alla comunicazione come alla trasmissione di informazioni da un mittente ad un ricevente che adoperano lo stesso codice, quest'ultima è presente ad ogni livello nel regno animale.

I codici di comunicazione possono essere classificati in categorie differenti in base a due fattori: la presenza di articolazione nei segnali interni ad un codice e la possibilità di modificare la quantità di informazioni a seconda delle circostanze.

Il codice è articolato quando i segnali possono essere analizzati secondo due livelli di articolazione.

Un tipico esempio è il linguaggio umano che si compone di articolazione di regole fonetiche e regole sintattiche: le regole fonetiche permettono di comporre un numero infinito di parole a partire da pochi suoni, mentre le regole sintattiche consentono di organizzare le parole in proposizioni e le proposizioni in periodi.

Nonostante noi siamo abituati ad identificare il linguaggio con il linguaggio vocalico, bisogna sottolineare che perché un linguaggio sia articolato non è necessario che sia vocalico.

Guidati dal pregiudizio secondo cui il linguaggio va identificato con la verbalizzazione, alcuni ricercatori hanno tentato di insegnare ai primati antropoidi la corretta articolazione dei suoni linguistici. Gli esperimenti condotti alla fine degli anni Quaranta da Keith Hayes e sua moglie Cathy non sono riusciti: dopo anni di insegnamenti Viki,

lo scimpanzé da loro adottato, riusciva a malapena a pronunciare «mamma», «papà» e «tazza»..

I primati antropoidi possiedono una struttura orofaringea più piccola della nostra e hanno una capacità di articolazione delle labbra e della lingua limitata rispetto a quella umana.

I coniugi Gardner, negli anni Settanta, furono protagonisti di un lungo esperimento molto noto. Adottarono uno scimpanzé femmina, Washoe, e provarono a insegnarle un linguaggio fondato su un codice espressivo visivo- gestuale: l'American Sign Language. I risultati furono soddisfacenti: Washoe dopo quattro anni di addestramento aveva imparato 132 segni diversi e negli anni successivi, sottoposto ad altri esperimenti, era riuscito ad ampliare il proprio vocabolario fino ad un totale di 300 parole-segni, mostrando anche una discreta capacità di combinare due segni (tipico della fase di sviluppo di un bambino di circa due anni).

Ma i primati hanno autentiche capacità sintattiche?

Se le fasi dello sviluppo linguistico dei primati antropoidi fossero analoghe a quelle umane, si potrebbe concludere che possiedono delle autentiche qualità linguistiche. In realtà la capacità di manipolazione verbale in loro evidenziata sembra costante e apparentemente priva di evoluzione.

Innanzitutto il lessico totale non supera mai le 350 parole. Inoltre si è osservato che raramente gli scimpanzé iniziano per primi ad usare dei messaggi verbali e che sono molto influenzati dalla presenza dell'addestratore.

Sembra quindi lecito concludere che i primati antropoidi possiedono delle capacità simboliche, ma non delle capacità linguistiche analoghe a quelle umane. Una prova di questo sta nel fatto che nessuno scimpanzé (che mostrava di saper utilizzare il linguaggio dei segni per comunicare con l'addestratore) ha mai usato il linguaggio dei segni per comunicare con i suoi simili, mostrando che questa condotta (essendo compatibile con le capacità simboliche dell'animale) può essere appresa ed utilizzata ma che in ogni caso non fa parte del repertorio naturale dell'animale.

Un'altra peculiarità dell'uomo sta nel suo alto grado di encefalizzazione. Il dato rilevante non è tanto la dimensione assoluta del cervello, ma piuttosto la quota di cervello che resta libera per le funzioni cogni-

tive superiori, cioè la neocorteccia. Nella neocorteccia umana ci sono le zone deputate al linguaggio, quali l'area di Broca e l'area di Wernicke, che sono invece assenti negli encefali dei primati antropoidi.

Per concludere si può dire che «le modalità di comunicazione, di adattamento intelligente e di pensiero della specie animale non vanno ritenute analoghe ad una fase primitiva o iniziale dello sviluppo umano (ciò vale a dire che l'analogia intuitiva con il bambino molto piccolo è del tutto ingannevole ed inesatta) ma con essa hanno solo alcuni punti di contatto fenomenologici (Bertacchini, 1985)» (Canestri, Godino, 2007).

L'intelligenza, intesa come risultante di funzioni mentali superiori, implica il possesso di un insieme di capacità, abilità e comportamenti (capacità di apprendere, capacità di risolvere i problemi, capacità di adattamento, ecc.).

La storia ha registrato moltissimi tentativi di definire in modo univoco il concetto di intelligenza che si sono risolti in insuccessi proprio perché essa è costituita da un mosaico di elementi. Ogni elemento è costitutivo dell'intelligenza, ma quest'ultima è anche una capacità distinta da ognuna delle sue parti prese singolarmente ovvero il possesso di una singola capacità può essere indice di un buon sviluppo dell'intelligenza ma non si identifica con essa.

In psicologia, il termine è riferito alla capacità di acquisire conoscenze da utilizzare in situazioni nuove, adeguando (o modificando, quando necessario) le strategie individuali alle caratteristiche dei problemi, agli obiettivi perseguiti e ai risultati ottenuti.

L'intelligenza non è, quindi, una particolare abilità ma una capacità d'insieme dell'individuo. Infatti, una delle prime problematiche incontrate nello studio del concetto è stata proprio quella di formulare una definizione consensuale dell'oggetto di studio.

I diversi autori, nel tentativo di fornire una definizione operativa dell'intelligenza, hanno posto l'accento su aspetti diversi.

Stern afferma che l'intelligenza è “ la capacità generale di adattare il proprio pensiero e condotta di fronte a condizioni e situazioni nuove”.

Altri autori invece sottolineano come l'intelligenza sia quella capacità di riformulare in modo alternativo i dati di un problema definendo il comportamento intelligente non solo di tipo analitico ma anche di tipo sintetico e creativo.

L'intelligenza creativa differisce da quella logica di tipo astratto nella risoluzione di un problema perché traendo origine dai meccanismi

della percezione genera una soluzione alternativa di tipo sintetico.

Al contrario, la logica di tipo astratto procede in modo analitico scomponendo il problema ed analizzando i singoli fattori che lo generano.

Generalmente in un singolo individuo una delle due forme di intelligenza è nettamente sviluppata a discapito dell'altra.

Alcuni psicologi, come Hebb e Cattell, hanno distinto due intelligenze la A e la B (Hebb), la "fluida" e la "cristallizzata" (Cattell). «Le distinzioni presentate da Cattell e Hebb sono piuttosto simili. Nell'uno e nell'altro caso un tipo di intelligenza è inteso come potenzialità genetica o fondamentale costituita da qualità basilari del sistema nervoso centrale dei singoli individui, e l'altra è intesa soprattutto come il risultato dell'esperienza, dell'apprendimento e dei fattori ambientali» (Godino, 1998).

Max Wertheimer (Praga 1880–New York 1943) distingue invece l'intelligenza di tipo creativo o produttivo da quella di tipo riproduttivo.

Egli esamina il processo dinamico per cui il pensiero creativo, di fronte a una situazione problematica, riesce a produrre una soluzione che non è frutto di apprendimento per prove ed errori, ma di una ristrutturazione globale, da parte del soggetto, dei dati a disposizione, che porta a scoprire nuove relazioni. Questa tendenza a cogliere le strutture fondamentali nelle situazioni che si presentano confuse o incerte, rappresenta, secondo la sua teoria, la caratteristica prevalente di molte esperienze umane – sia nel campo scientifico sia in quello politico e sociale – che è all'origine di molte nuove scoperte.

Wertheimer sottolinea come questo tipo di comportamento intelligente contrasti con la tendenza del pensiero umano ad affrontare problemi nuovi servendosi meccanicamente di schemi di soluzione che si sono dimostrati efficaci in passato.

Wertheimer è giunto a queste conclusioni a seguito di un suo celebre esperimento sulla base dell'osservazione di alcuni compiti assegnati a bambini delle scuole elementari cui veniva richiesto di ottenere l'area di un parallelogramma dopo che il maestro aveva mostrato loro come fare. Tutti sembravano aver capito ma quando è stato proposto loro un parallelogramma orientato diversamente poiché poggiato sul lato breve i bambini non sono stati più in grado di eseguire l'esercizio.

La maggior parte di loro, pur avendo incamerato lo schema logico proposto dall'insegnante non era riuscita ad estenderlo ad una formulazione del problema.

Solo coloro i quali avevano realmente assimilato la regola sono riusciti ad utilizzarla in modo strumentale per risolvere il problema.

Wertheimer ha spiegato questa situazione con la difficoltà degli individui di abbandonare gli schemi già acquisiti (pensiero logico – riproduttivo – analitico) creando un adattamento che comporta la stabilizzazione di questi schemi e ed impedisce la ricerca di nuove strategie di risoluzione (pensiero creativo – sintetico – produttivo – intuitivo).

Spesso, quindi, anziché favorirci, l'esperienza rappresenta un ostacolo nella soluzione dei problemi in quanto, proprio la tendenza a fare ricorso a schemi e routine già acquisiti in maniera automatizzata può essere fonte di errori e pregiudizi.

Il ragionamento è una componente essenziale del pensiero umano che è stata oggetto di svariati studi da parte degli psicologi per stabilire quanto l'uomo nel ragionare segua le leggi della logica.

La logica è una disciplina che può essere studiata in modo astratto e del tutto indipendente dalla psicologia, tuttavia le leggi della logica possono essere utilizzate come criterio nello studio del pensiero umano.

La logica deduttiva segue lo schema del sillogismo aristotelico. Il sillogismo rappresenta il tipo perfetto di ragionamento deduttivo che permette di trarre una conclusione da due premesse (una maggiore ed una minore). Esempio:

Premessa 1 :Tutti gli uomini sono mortali.

Premessa 2:Tutti i greci sono uomini.

Conclusione valida:Tutti i greci sono mortali.

Conclusione non valida:Tutti gli uomini sono greci.

Una conclusione è da considerarsi non valida quando non segue le regole della logica. Una conclusione, però, può essere logicamente valida, ma non vera se discende da una premessa falsa; così come se essa non è tratta logicamente dalle premesse non può essere valida, ma ciò non esclude che possa essere vera.

Il sillogismo è, dunque, un tipo di calcolo esclusivamente formale che tiene conto cioè solo della posizione dei termini in una proposizione, senza occuparsi del loro valore di verità. Per esempio:

Premessa 1 :Alcuni psicologi studiano le cognizioni.

Premessa 2 :Alcune cognizioni riguardano le donne.

Conclusione vera ma non valida:Alcuni psicologi sono donne.

Premessa 1 : Tutti i gatti hanno i baffi

Premessa 2 : Mio zio ha i baffi

Conclusione falsa ma valida: Mio zio è un gatto.

Consideriamo una inferenza sillogistica che viene chiamata, secondo la tradizione classica, *modus ponens*. Secondo questa regola logica, se A implica B e noi poniamo la presenza di A dobbiamo porre necessariamente B. Per esempio:

Premessa 1 : Se piove la strada è bagnata.

Premessa 2: Piove

Conclusione : La strada è bagnata.

Il *modus tollens* è un'altra regola logica importante, un caso particolare di sillogismo ipotetico in cui la seconda premessa è una proposizione il cui valore di verità non è ricavato deduttivamente ma accolto sulla base di un'evidenza empirica.

La regola spiega che se A implica B e B è falso allora anche A è falso.

Per esempio:

Premessa 1 : Se è notte, è buio.

Premessa 2 : Non è buio.

Conclusione : non è notte.

La forza della logica deduttiva sta nel fatto che la conclusione di un ragionamento sillogistico, da un punto di vista puramente logico, è sempre certa perché trova la sua ragione interamente nelle sue premesse, indipendentemente dal fatto che queste ultime siano vere o no da un punto di vista concreto.

Nel ragionamento logico induttivo, al contrario, le conclusioni non discendono necessariamente dalle premesse, ma sono organizzate in modo tale da spingerci verso delle conclusioni.

«In altre parole la validazione di un ragionamento induttivo procede attraverso l'esame empirico della correttezza della inferenza predittiva e della inesistenza di altre ipotesi connettive ed induttive che raggiungono gli stessi risultati» (Canestrari, Godino, 2007).

La creatività, come capacità o insieme di capacità che favorisce l'adattamento, è da sempre considerata parte di quel più generale insieme di capacità mentali indicato con il termine di intelligenza. Crea-

re significa propriamente produrre qualcosa (oggetto, idea, struttura) che possa essere giudicata nuova od originale. Appare evidente come la creatività implichi un fare (il produrre “oggetti” nuovi) che debba poter essere sottoposto al giudizio altrui. Tale giudizio prevede un criterio di “novità” del prodotto creato in riferimento ad un criterio di “tradizione”, per confronto al quale il prodotto potrà o meno apparire innovativo.

«Un modo per definire la creatività coincide con l’affermazione che il processo di affermazione del pensiero è aperto e produttivo , piuttosto che chiuso e riproduttivo. Si è anche definito tale pensiero creativo come pensiero laterale» (Godino, 1998).

Edward de Bono, negli anni Sessanta, introduce il concetto di Pensiero Laterale opponendolo a quello di Pensiero Verticale. Mentre il Pensiero Verticale si presenta come logico e sequenziale, il Pensiero Laterale si caratterizza per la capacità di generare nuove idee e nuovi concetti.

Il principio che sta alla base di questa modalità di pensiero consiste nell’approcciare in modo indiretto il problema ovvero nell’osservarlo da diverse angolazioni, nel cercare punti di vista alternativi prescindendo da quella che inizialmente può sembrare l’unica soluzione possibile e cercando spunti fuori dal dominio della logica sequenziale.

Un altro tipo di condotta intelligente oggetto di studio da parte degli psicologi è il problem solving, la soluzione dei problemi, cioè l’insieme delle abilità e dei processi implicati nell’affrontare problemi di qualsiasi tipo (pratici, interpersonali, psicologici,...)

Due rilevanti tecniche di studio e di valutazione degli elementi costitutivi dell’intelligenza sono costituite dall’esame sistematico delle fasi osservabili nelle condotte di affrontamento del problema e delle introspezioni sulle operazioni mentali che si eseguono nel percorso di risoluzione del problema. L’analisi dei passaggi successivi nella risoluzione di un problema è stata alla base di molte tecniche diagnostiche e psicometriche dell’intelligenza.

Il test di intelligenza è un « procedimento di analisi psicologica inteso a determinare le differenze interindividuali nell’ambito dell’intelligenza umana» (Canestrari, Godino, 2007).

La misura dell’intelligenza è un argomento che ha da sempre destato interesse e curiosità. «Il metodo dei test è stato di frequente considerato come composto di “strumenti di misure” formati da una o più prove, aventi lo scopo di avere una valutazione obiettiva e standardiz-

zata di un campione di comportamento (Anastasi, 1973, p. 49). Quindi i test comportano sempre una situazione sperimentale, in cui si verifica una registrazione del comportamento ottenuto di fronte ad una prova obiettiva e precisa, ed una valutazione in rapporto ad un gruppo di riferimento» (Godino, 1998).

Novaga e Pedon elencano tre funzioni proprie dei test: «i test hanno una funzione predittiva (cioè sono capaci di predire in che modo i soggetti si comporteranno in situazioni diverse da quelle dell' esame), una funzione valutativa (cioè la misura diretta di un rendimento in un particolare momento), ed una funzione diagnostica (in quanto permettono di descrivere le caratteristiche psicologiche di un individuo)» (Eysenck, Kamin, 1993).

Grazie a queste funzioni i test di intelligenza possono essere degli strumenti di enorme utilità: possono aiutarci a stabilire in anticipo quali bambini avranno problemi di apprendimento per poter adattare i metodi di insegnamento alle loro capacità. Allo stesso modo ci permettono di individuare i soggetti più dotati e di fornire loro degli stimoli adeguati alle loro possibilità. Inoltre le misure ottenute attraverso i test ci consentono di compiere degli studi differenziali che mettono in evidenza i fattori ambientali che influiscono sullo sviluppo dell'intelligenza.

È necessario sottolineare che il test di intelligenza è costruito da una serie di prove che differiscono a seconda del tipo di intelligenza che intende indagare. Ogni test quindi misura un aspetto particolare dell'intelligenza.

Il tipo di intelligenza richiesto è, infatti, diverso a seconda del problema.

In altre parole, per misurare l'intelligenza di tipo concreto sarà necessario sottoporre il soggetto ad un test che presenti dei problemi da risolvere di tipo concreto; per misurare il livello di efficienza di un'intelligenza di tipo astratto-razionale i test comprenderanno quesiti astratti e così via.

«Come conseguenza di questa focalizzazione e specificità dei test dobbiamo distinguere, allora, fra l'intelligenza vera del soggetto (l'insieme di tutti gli aspetti della sua intelligenza) e l'intelligenza psicometrica (quella parte dell'intelligenza vera misurata con i test)».

I punteggi ottenuti nei singoli test dunque, non possono essere considerati come misura dell'intelligenza perché ogni singolo punteggio va-

le in rapporto all'aspetto che quel test ha indagato e non in assoluto.

Una svolta fondamentale nella storia dei reattivi mentali è segnata dal lavoro di Alfred Binet, psicologo francese che nel 1905 fu incaricato dal Ministero della Pubblica Istruzione Francese di studiare il ritardo mentale nei bambini allievi della scuola pubblica. Con la collaborazione di Simon realizzò la prima scala di intelligenza.

Questa scala, nota come "Scala del 1905", aveva lo scopo di misurare il livello completo del funzionamento intellettivo di un individuo. Era composta da una serie di trenta problemi sistemati in ordine crescente di difficoltà. I reattivi includevano un'ampia gamma di funzioni.

Successivamente la scala venne ritoccata e rinnovata. Tutti i reattivi furono raggruppati in base ai livelli di età in modo tale che se un bambino di età cronologica di quattro anni superava le prove fino al livello mentale di quattro anni, ma non quelle di cinque anni, gli si riconosceva uno sviluppo mentale perfettamente nella norma; se era in grado di superare solo i reattivi per i tre anni, si deduceva che aveva un ritardo nello sviluppo cognitivo; al contrario, se superava le prove dell'età mentale di cinque anni si desumeva che era in anticipo nello sviluppo mentale.

«Il punteggio sul reattivo di un bambino poteva esprimersi in termini di età mentale, e cioè come l'età equivalente a quella dei bambini normali il cui rendimento il soggetto avesse eguagliato» (Canestri, Godino, 2007).

Il rapporto tra età mentale ed età cronologica si esprime con un quoziente.

Quest'ultimo è uguale ad uno se l'età mentale coincide con quella cronologica; inferiore ad uno se l'età mentale è inferiore all'età cronologica ed infine superiore ad uno se l'età mentale è maggiore di quella cronologica.

La scala di Binet-Simon, che dopo una terza edizione del 1911, era stata tradotta in diverse lingue e diffusa in molti paesi, era in grado di valutare lo sviluppo intellettivo di una persona solo fino all'età di tredici, quattordici anni.

Per costruire dei test di intelligenza per adulti è stata realizzata una batteria di prove sul modello di Binet che è uguale per tutti indipendentemente dall'età cronologica.

Il test è costruito comunque in forma scalare. Si parte da reattivi molto semplici fino ad arrivare a problemi abbastanza difficili (che possono essere risolti da una ristretta minoranza di persone).

L'intelligenza si misura attraverso il quoziente intellettivo (Q.I.)

Quest'ultimo è una «misura della generale attività intellettiva di un soggetto in rapporto allo stato medio di sviluppo dei coetanei» (Godino, 1998).

Il quoziente intellettivo si calcola come il quoziente tra età mentale ed età cronologica moltiplicato per cento.

Il quoziente di cento esprime l'equivalenza fra le prestazioni del soggetto e quelle medie dei soggetti della stessa età.

Il reattivo per la valutazione del livello intellettivo più conosciuto ed utilizzato è sicuramente il Wechsler Bellevue Intelligence Scale, pubblicato nel 1939 e poi presentato in versione aggiornata e più accurata nel 1955 (WAIS: Wechsler Adult Intelligence Scale). Questo test fornisce una misura del deterioramento mentale del soggetto, così come l'individuazione del tipo di intelligenza prevalente (pratica o verbale), oltre a rilevare eventuali carenze di base.

Il test WAIS è indirizzato ad adulti ed adolescenti dai 16 anni in poi, e consiste in 11 prove (ognuna con quesiti di difficoltà progressivamente crescente):

- 6 prove di tipo verbale, che richiedono una risposta orale (cultura generale, comprensione generale, ragionamento aritmetico, analogie, memoria di cifre, definizione di vocaboli);
- 5 prove pratiche o di performance, che richiedono un'esecuzione manuale (riordinamento di figure, completamento di figure, ricostruzione di figure, disegno con cubetti, associazione di simboli e numeri).

La valutazione del rendimento in ciascuna delle prove consiste in un punteggio grezzo che viene trasformato in un punteggio ponderato per mezzo di una tabella di conversione costruita in base a procedure di standardizzazione e taratura; i punteggi ponderati permettono un confronto diretto del rendimento del soggetto nelle varie prove con il rendimento del gruppo di riferimento.

La taratura del test è ottimale nella fascia centrale mentre non discrimina più molto bene nelle fasce estreme.

Un rimedio a questo problema sarebbe costruire dei test tarati specificatamente per la fascia bassa e per quella alta dell'intelligenza vera.

Questo procedimento permetterebbe di avere dei risultati più precisi ma difficilmente confrontabili.

Per questo motivo nella ricerca scientifica si procede in un altro

modo. In un primo momento si sottopongono tutti i soggetti al test di WAIS e poi si applicano i test speciali alle sole categorie estreme.

Il test di Wechsler, come il test di Stanford- Binet, proprio perchè costruiti sul modello della scala di Binet, sono atti a misurare quel tipo di intelligenza generale (di tipo astratto e di tipo concreto) che si presta ad un apprendimento di tipo scolastico e non altre forme di intelligenza (intelligenza creativa,...).

Questi test contengono in prevalenza quesiti di tipo scolastico. Molte ricerche hanno messo in evidenza i limiti di questo approccio.

Si è osservato che le persone geniali non raggiungono dei punteggi molto alti in questi test e viceversa le persone non particolarmente geniali, ma molto scolarizzate raggiungono dei risultati migliori.

Questi studi hanno evidenziato l'eccessiva influenza della scolarizzazione sui risultati dei test ed hanno spinto alla creazione di test d'intelligenza non influenzati dalla cultura del soggetto.

Questi test, chiamati culture-free, mettono in evidenza abilità analitiche non dipendenti da nozioni precedentemente apprese. Tuttavia la loro soluzione implica l'utilizzo di abilità spaziali e di ragionamento. In realtà, alcuni autori, convinti del fatto che non esistano test totalmente culture-free, preferiscono parlare di test culture-fair, nei quali l'influenza dei fattori culturali è stata ridotta al minimo, ma non completamente eliminata.

Il soggetto, a cui vengono presentati degli stimoli di tipo grafico, è invitato a scegliere un disegno, tra una serie di disegni, che completi una sequenza di figura. Il criterio di scelta suggerito al soggetto deve essere sempre quello di trovare la figura che forma con esse un insieme logico.

Il test culture-free più conosciuto è quello delle Matrici Progressive di Raven: il test è costituito da cinque serie di 12 item da completare ciascuna di complessità crescente.

Non essendo composto da quesiti di tipo verbale, questo test può essere sottoposto a soggetti che parlano lingue diverse e costituisce un valido strumento nelle ricerche psico-etnografiche.

Questo test è tarato verso il basso e pertanto non misura in modo preciso i soggetti molto intelligenti, ma è indicato per soggetti ritardati.

- **Intelligenza, genetica e apprendimento**

Un test d'intelligenza, per essere considerato valido, deve possedere alcune caratteristiche: deve essere obiettivo, standardizzato, attendibile e valido.

Un test è obiettivo quando «la somministrazione, la determinazione e l'interpretazione dei punteggi sono indipendenti dal giudizio soggettivo dei singoli esaminatori» (Canestri, Godino, 2007).

È indispensabile che il test sia standardizzato cioè rispetti due condizioni di uniformità: uniformità nelle procedure di somministrazione del reattivo e uniformità nella determinazione del punteggio.

Perché un test sia attendibile «deve essere indipendente dalle variazioni momentanee dei soggetti, dalle situazioni di applicazione e da tutti i fattori che introducono errori nelle operazioni di misura. Fedeltà perciò significa assenza di errore causale dovuto a fattori esterni al test» (Godino, 1998).

Infine un test si definisce valido quando misura ciò che intende misurare e non altro.

È indispensabile sottolineare che un test d'intelligenza, che possenga tutte queste caratteristiche, è un valido strumento nelle mani di un esperto ma è sempre composto da una serie di stimoli e di prove che sono diversi a seconda del tipo di intelligenza che il test intende indagare. Ogni test, infatti, misura un aspetto particolare dell'intelligenza e non l'intelligenza nel suo complesso. Proprio in virtù di questa specializzazione dei test è possibile distinguere «l'intelligenza vera di un soggetto (l'insieme di tutti gli aspetti della sua intelligenza) e l'intelligenza psicometrica (quella parte di intelligenza vera misurata con i test)» (Eysenck, Kamin, 1993).

È necessario fare questa precisazione perché spesso i risultati ottenuti ai test d'intelligenza sono stati considerati misure assolute dell'intelligenza.

Questo ha portato come conseguenza un atteggiamento diffidente nei confronti dei test che per lungo tempo sono stati impiegati in maniera ridotta. È inutile dire che sia la fiducia acritica che il rifiuto totale nei confronti dei test non sono atteggiamenti corretti dal punto di vista scientifico.

Come accennato nel capitolo precedente, la soluzione dei proble-

mi è un tipo di condotta intelligente oggetto di ricerche di laboratorio. «L'esame sistematico sia delle tappe osservabili nelle condotte di affrontamento di un problema che delle introspezioni alle operazioni mentali che sono seguite lungo il percorso verso la soluzione costituiscono due relevantissime tecniche di studio e di valutazione dei fattori determinanti e costitutivi dell'intelligenza».

In special modo la costruzione di problemi e l'analisi delle fasi successive verso la soluzione sono alla base di molte tecniche psicometriche e diagnostiche dell'intelligenza.

Le prove che compongono questi test consistono essenzialmente nella richiesta di trovare analogie, chiarire il significato di alcuni termini o proposizioni, di risolvere dei quesiti logici, etc.

La valutazione che se ne ricava è una misura di tipo concreto del modo in cui un soggetto affronta svariati compiti, ognuno dei quali descrive un aspetto particolare della sua intelligenza.

Se il test è ben strutturato, può essere superato con un buon punteggio anche da un soggetto intelligente, ma poco scolarizzato.

Il problem-solving consiste nella capacità di trovare una soluzione per un problema di qualsiasi tipo, infatti, non è una competenza tecnica, pertinente ad un settore specifico, ma trasversale ad ogni settore.

Sul problem-solving ci sono diverse prospettive teoriche che offrono delle spiegazioni su come si riesca a risolvere problemi di natura scientifica e artistica. Le tendenze principali si possono suddividere grosso modo in:

- Teorie cognitive
- Teorie stimolo- risposta
- Teorie psicoanalitiche
- Teoria dell'informazione

Non potendo esporre in maniera estesa tutte queste teorie, prenderò in considerazione quelle funzionali alla mia trattazione.

Per quanto il comportamento umano sia spesso automatico e non frutto di scelte ponderate, esistono delle situazioni in cui si deve affrontare un problema nuovo. Secondo le teorie di A. H. Simon e A. Newell (a cui si ispira la teoria dell'informazione) in molti casi il problema è troppo complesso per essere risolto per mezzo di algoritmi (serie di regole esplicite che utilizzate esplicitamente permettono di risolvere il problema). In questi casi si fa ricorso alle euristiche, delle strategie cognitive, delle scorciatoie di pensiero, che permettono più

rapidamente alle persone di prendere decisioni a fronte di problemi complessi o di informazioni incomplete.

L'euristica, che costituisce il primo passo nella risoluzione del problema, è l'analisi mezzi-fini che permette di considerare approcci alternativi alla soluzione. «A tale scopo è opportuno affrontare un problema distinguendo:

- stato iniziale: il modo in cui vengono descritte le condizioni di partenza;
- stato-obiettivo: il modo in cui viene mostrato l'obiettivo da raggiungere;
- operatori: le operazioni per passare da uno stato all'altro;
- stati intermedi del problema: gli stati che si ottengono applicando un operatore a uno stato in vista del raggiungimento dell'obiettivo.

Il modello mentale di questi quattro aspetti del problema è stato chiamato da Simon, ... spazio del problema» (Canestrari, Godino, 2007).

Una delle maggiori difficoltà sta proprio nell'incapacità di figurarsi in modo esatto lo spazio del problema.

Il nostro modo di rappresentarci lo stato iniziale di un problema è spesso determinante. Uno stato iniziale efficace ci può permettere di raggiungere facilmente la soluzione.

G. Mosconi e V. D'Urso sottolineano che «il problema non è un dato, un fatto naturale, ma è esso stesso – e non solo la soluzione – un prodotto psicologico. Si converrà senza difficoltà che esiste problema solo là e quando vi è una mente che vive una certa situazione come problema. Diciamo di più, e più esattamente, vi è problema solo nella dimensione psicologica, non in quella naturale o oggettiva» (Godino, 1998).

Neisser con il suo lavoro tenta di integrare la riflessione cognitivista con quella psicanalitica. Egli smembra il percorso che conduce alla soluzione del problema in tre fasi consecutive:

- Stato iniziale: corrisponde alle condizioni di partenza cioè all'informazione incompleta con cui si affronta il problema;
- Mete o finalità: l'insieme delle informazioni in cui viene illustrato l'obiettivo da raggiungere che coincide con la soluzione del problema;
- Operazioni: le operazioni che permettono il passaggio dallo stato iniziale allo stato finale ovvero alla soluzione del problema.

Le ricerche sul problem-solving si prestano bene alle simulazioni al calcolatore: sono riprodotte tramite regole da utilizzare nell'organizzazione dei dati e nel percorso da seguire per raggiungere la soluzione.

Se queste regole corrispondono perfettamente a quelle utilizzate dalla mente umana nel risolvere un problema, il simulatore dovrebbe percorrere le stesse tappe e pervenire alle stesse soluzioni/errori. Tuttavia, le ricerche diventano molto difficili anche quando, introducendo varianti nello spazio del problema, quest'ultimo cresce moderatamente di complessità.

Il calcolatore riesce a rappresentarsi correttamente il problema, ma a livello mentale la ricerca di una soluzione si converte in un rebus.

Per esempio, la soluzione di un gioco complesso (come il cubo di Rubik o gli scacchi) è una sequenza di mosse. Ogni mossa deve essere scelta in un insieme di possibilità così vasto che risulta impossibile l'esplorazione dell'intero campo del problema per un agente a razionalità limitata come l'uomo. Una strategia che viene spesso impiegata nella soluzione di un problema non è quella di indagare tutte le alternative possibili ma piuttosto quella di considerare una delle alternative come principale ed esaminarla concretamente. Una maniera elementare di utilizzare questa strategia è quella di procedere per prove ed errori. Questo è il metodo privilegiato degli animali non umani che non hanno la capacità di prefigurarsi lo spazio del problema. Per esempio, non avendo elementi per stabilire quale pulsante apre la serratura di una porta sono costretti a premerli sistematicamente tutti fino a quando non trovano quello che funziona.

La strategia che ha portato alla soluzione del problema viene memorizzata meglio. Questo procedimento è alla base di una forma di apprendimento elementare definito condizionamento operante che stabilizza e privilegia le informazioni che ricevono una conferma o un rinforzo. Questa prospettiva si rifà alla teoria stimolo-risposta i cui maggiori esponenti sono Watson, Skinner e Pavlov.

Anche gli uomini adottano questo metodo, quando si trovano ad affrontare un problema mal definito in cui lo stato finale è vago, non esattamente determinato e, quindi, permette una pluralità di soluzioni.

Quando invece sono posti di fronte ad un problema ben definito (per esempio un problema algebrico) alla cui soluzione si giunge solo attraverso uno schema preciso, essi, se il problema non è del tutto nuovo, sono portati ad utilizzare le strategie che in passato si sono dimostrate efficaci.

Questo meccanismo di economizzazione degli sforzi è alla base delle difficoltà di molte persone che non riescono a prescindere dalle "routine". L'immobilità nelle strategie è l'atteggiamento contrario ad

uno dei più efficaci nella soluzione di un problema cioè quello di procedere per analogia.

L'analogia è quel procedimento logico con cui si cerca di estendere l'applicabilità di proprietà o regole da un problema noto e già risolto ad altri problemi che presentino aspetti comuni o affini. Attraverso questo procedimento è possibile raggiungere più rapidamente la soluzione (evitando di procedere per prove ed errori o di esplorare tutte le alternative possibili come farebbe un calcolatore).

«Un esempio di analogia risulta a questo punto certamente utile per rendere concreto il concetto.

Problema: *paziente ha un tumore gastrico. È impossibile operarlo e, se il tumore non viene distrutto, il paziente morirà. Esiste un tipo di radiazione che può distruggere il tumore se lo raggiunge tutto in una volta ed ad alta intensità. Purtroppo a questa intensità viene distrutto anche il tessuto sano. Ad un'intensità minore i raggi non danneggiano il tessuto sano ma non agiscono sul tumore. Come fare per distruggere il tumore senza distruggere il tessuto sano?*

Analogia: *Un piccolo paese è retto da un dittatore che si trova in una fortezza posta in mezzo ad esso. Molte strade portano a questa fortezza.*

Un generale ribelle intende conquistare la fortezza e sa che solo attaccando con tutto il suo esercito ci riuscirà. Però le strade che portano alla fortezza sono minate in modo tale che se vi transita un grande numero di uomini tutti insieme le mine esploderebbero, facendone strage. Se invece passano solo dei piccoli gruppi per volta non esplodono. Però con dei piccoli gruppi per volta non sarà possibile prendere la fortezza.

La soluzione consiste nel suddividere l'esercito in tanti gruppi più piccoli, uno per ogni strada di accesso, in modo che le mine non esplodano e di farli procedere contemporaneamente in modo che l'intero esercito nello stesso momento si trovi all'attacco della fortezza.

Soluzione: *Per distruggere il tumore in modo selettivo e salvare il malato bisogna usare le radiazioni a bassa intensità facendole procedere contemporaneamente da molti punti diversi (per far sì che, essendo molto deboli, non distruggano i tessuti sani che attraversano) ed orientarle in modo che tutti i raggi convergano esattamente nel tumore. In questo punto soltanto, nella zona bersaglio, l'intensità sarà così alta da distruggere il tumore» (Canestrari, Godino, 2007).*

Nei primi anni novanta alcuni psicologi hanno provato a sviluppare delle teorie dell'intelligenza nelle quali quest'ultima fosse vista come un sistema complesso. Due importanti teorici delle teorie sistemiche sono Gardner e Stemberger.

Howard Gardner è stato il primo psicologo che ha parlato di intelligenze Multiple in "Frames of mind" pubblicato nel 1983. In un'intervista rilasciata nel 1997 a Torino per la rai egli afferma «La gran parte della gente, quando usa la parola intelligenza pensa che ci sia una singola intelligenza con la quale si nasce e che non si può cambiare molto. Si attribuisce un gran valore a quello che si chiama un IQ test, una serie di domande alle quali si risponde bene o meno bene. Io penso che il test del quoziente intellettivo sia una misura ragionevole del rendimento delle persone a scuola, ma esso offre una visione molto ristretta di come sia l'intelletto umano una volta usciti dalla scuola» (Godino, 1998).

Nel suo lavoro Gardner ha cercato di esaminare l'intero spettro delle capacità umane attraverso lo studio del cervello e della sua evoluzione. «Come risultato di questo studio di molti anni ho definito almeno otto intelligenze diverse. La definizione standard di intelligenza ed il test standard guardano a due intelligenze: quella linguistica e quella logica, che sono molto importanti a scuola. Ma io sostengo che ci sono almeno altre sei intelligenze, ...» (Eysenck, Kamin, 1993).

Gardner distingue otto tipi di intelligenza:

- Intelligenza linguistica: Capacità di usare le parole in modo efficace, sia oralmente che per iscritto. Questa intelligenza include padronanza nel manipolare la sintassi o la struttura del linguaggio, la fonologia, i suoni e la semantica nell'uso pratico della lingua;
- Intelligenza logico-matematica: Capacità di usare i numeri in maniera efficace e di saper ragionare bene. Questa intelligenza include sensibilità verso principi e relazioni, abilità nella valutazione di oggetti concreti o astratti;
- Intelligenza musicale: Capacità di percepire, discriminare, trasformare ed esprimere forme musicali. Capacità di discriminare con precisione altezza dei suoni, timbri e ritmi;
- Intelligenza spaziale: Abilità a percepire il mondo visivo/spaziale accuratamente e operare trasformazioni su quelle percezioni. Questa intelligenza implica sensibilità verso il colore, la linea, la forma, lo spazio. Include la capacità di visualizzare e rappresentare idee in modo visivo e spaziale;
- Intelligenza intrapersonale: Riconoscimento di sé e abilità ad agire adattivamente sulla base di quella conoscenza. Avere una accurata descrizione di sé; coscienza dei propri stati d'animo più profondi,

- delle intenzioni e dei desideri; capacità di autodisciplina, comprensione di sé, autostima. Abilità di incanalare le proprie emozioni in forme socialmente accettabili;
- Intelligenza interpersonale: Abilità di percepire e interpretare gli stati d'animo, le motivazioni, le intenzioni e i sentimenti altrui. Ciò può includere sensibilità verso le espressioni del viso, della voce, dei gesti e abilità nel rispondere agli altri efficacemente e in modo pragmatico;
 - Intelligenza fisica e cinestatica: Abilità nell'uso del proprio corpo per esprimere idee e sentimenti e facilità ad usare le proprie mani per produrre o trasformare cose. Questa intelligenza include specifiche abilità fisiche quali la coordinazione, la forza, la flessibilità e la velocità;
 - Intelligenza naturalistica: Consiste nella capacità di riconoscere diversi oggetti nella natura: esseri viventi, piante, animali, e anche altre cose in natura come le rocce, o nuvole o tipi diversi di tempo.
- «... In ogni caso, mentre tutti noi possediamo queste intelligenze, non esistono due persone che abbiano esattamente la stessa combinazione di intelligenze. Qualcuno è più forte nell'intelligenza linguistica, qualcuno in quella spaziale. Anche il modo in cui combiniamo le intelligenze o non le combiniamo è differente fra le persone...» (Canestrari, Godino, 2007).

Dopo aver messo in evidenza l'oggettiva difficoltà nel trovare una maggioranza di esperti che siano d'accordo su di una definizione accettabile di intelligenza e dopo aver familiarizzato con la nozione di quoziente intellettivo e con la sua relatività, è possibile analizzare le ricerche comparative sull'intelligenza.

Il primo interrogativo che si pone è: in quale misura l'intelligenza è legata a fattori ereditari ed in quale a fattori ambientali?

Il dibattito eredità- ambiente è stato riaperto da un articolo del 1969 di A. Jensen sulla rivista "Harvard Educational Review".

In questo articolo Jensen riporta una serie di studi sull'importanza della componente genetica dell'intelligenza concludendo che per quanto si cerchi di recuperare le differenze attitudinali e di profitto scolastico puntando sull'educazione, l'ambiente conta ben poco a confronto con le predisposizioni innate responsabili di fatto del livello di intelligenza.

Affrontando il problema della genetica e dell'educabilità egli prende in

considerazione la situazione degli Stati Uniti e dice: «nell'insieme, l'«educabilità» media dei negri americani si situa al di sotto dei valori medi di «educabilità» di qualsiasi altro sottogruppo o minoranza etnico-culturale: Asiatici, Messicani, Pellerossa o Portoricani che siano. Per quanto tutti questi altri «gruppi» presentino inadeguatezze culturali e linguistiche tutt'altro che indifferenti, includendo, essi, elementi di recente immigrazione, tuttavia nessun gruppo pone, nell'ambito del sistema scolastico pubblico, un problema del peso e della rilevanza di quello posto dalla popolazione negra ... al contrario il basso livello di educabilità della popolazione negra inferiore alla media nazionale ha sempre costituito, per gli educatori, una spinosa questione» (Canestrari, Godino, 2007).

Jensen definisce l'educabilità come la capacità di apprendere le materie scolastiche tradizionali nelle abituali condizioni del sistema scolastico pubblico. Egli ritiene che l'educabilità dipenda dall'intelligenza e che «Il problema della differenza di educabilità fra bianchi e negri è, sostanzialmente, un problema di differenze di intelligenza» (Godino, 1998).

Molte nuove ricerche, da quel momento, hanno alimentato la polemica con l'obiettivo di confutare o avvalorare questa tesi.

Hans J. Eysenck e Leon Kamin sono due protagonisti di questo dibattito. Essi hanno scritto un libro dal titolo «Intelligenti si nasce o si diventa?».

«Questo libro presenta appunto l'avvincente dibattito tra due grandi avvocati che sull'intelligenza sostengono punti di vista diametralmente opposti» (Eysenck, Kamin, 1993).

La componente genetica e la componente ambientale nell'uomo sono strettamente intrecciate ed è difficile separare ciò che è innato da ciò che è acquisito. Che ci siano delle differenze individuali non solo fisiche ma anche cerebrali è difficilmente contestabile. «Il dissenso verte piuttosto su altri fattori, e, in particolare: 1) quale sia l'ampiezza di questa differenza, 2) in quale misura queste predisposizioni siano veramente ereditarie, 3) e in quale misura l'ambiente possa in seguito modificare le differenze, attraverso l'educazione e le opportunità di sviluppo».

Assodato che esiste uno stretto legame tra lo sviluppo dell'intelligenza innata e l'ambiente in cui un individuo nasce e cresce, la domanda a cui tenta di rispondere questo libro è: «di fronte a due individui che mostrano un differente quoziente di intelligenza (ammesso che questi QI siano attendibili) queste variazioni di punteggio sono dovute più all'ambiente o più a fattori genetici?»

Nella prefazione del testo Piero Angela sottolinea come questa questione implichi una serie di ripercussioni in ambito sociale, etico e politico: «Se, in nome di una maggiore efficacia nell'utilizzazione dei potenziali innati dovessimo adottare il modello dell'intelligenza genetica (ammesso che fosse misurabile) dovremmo creare una società stratificata fin dall'infanzia, con un cartellino che uno si porta addosso sin dal primo test, e che lo destina di fatto ad un certo ruolo di leader, di gregario o di semplice esecutore manuale.

La realtà invece è che, ovviamente, esiste una aspirazione generale ad andare verso società sempre più egualitarie, e quindi il costo sociale e conflittuale di un tale modello sarebbe molto più alto di quello di un eventuale minore efficienza dovuta ad una minore selezione preventiva» (Canestrari, Godino, 2007).

• Intelligenza: innatisti ed ambientisti a confronto

Come accennato nel paragrafo precedente, il libro “ Intelligenti si nasce o si diventa?” è illuminante in quanto presenta in modo chiaro il dibattito sull'intelligenza attraverso due autori che ne sono protagonisti.

Questo dibattito si riaccende nel 1969 quando Jensen pubblica sulla “Harvard Educational Review” un articolo nel quale sostiene il carattere genetico dell'intelligenza e l'impossibilità di recuperare le differenze attitudinali e di profitto puntando sull'educazione.

Da quel momento molte nuove ricerche hanno alimentato la polemica allo scopo di stabilire se l'intelligenza avesse una natura esclusivamente genetica o se l'ambiente potesse modificare il livello di intelligenza.

Il testo ha il vantaggio di presentare al lettore le argomentazioni di un genetista (Eysenck) e di un ambientista (Kamin) e confrontandole di consentirgli di farsi un'opinione sul problema.

Il libro riporta una lunga serie di studi condotti da ambo le parti e traccia un quadro dettagliato del modo in cui il tema è stato affrontato negli ultimi cento anni.

Alla domanda centrale del libro: intelligenti si nasce o si diventa? Eysenck risponde che le variazioni di QI sono dovute per l'80 per cento a fattori genetici e solo per il 20 per cento a fattori ambientali, in altre parole tra due individui che presentano un diverso quoziente di in-

telligenza, i fattori genetici sono due volte più importanti dei fattori ambientali nel definire quella differenza.

A sostegno della sua tesi Eysenck cita una serie di studi ed esperimenti che vengono poi contestati da Kamin attraverso ulteriori analisi degli stessi dati e indagini personali.

Dopo aver analizzato il concetto di intelligenza e definito i test di livello, nel sesto capitolo Eysenck espone quello che definisce un modello semplice con elementi genetici ed elementi ambientali. «Esso postula l'esistenza di tre ordini di fattori che influenzano il QI : fattori genetici, fattori di convivenza (inter-familiari) e fattori individuali (intra-familiari), mentre non postula – in quanto non necessarie – l'esistenza di interazioni statistiche tra il quoziente intellettivo e l'ambiente» (Canevrari, Godino, 2007).

Per far questo riporta un gran numero di dati provenienti da fonti diverse, in primo luogo gli studi sui gemelli, non prima, però, di aver chiarito la logica che sottende queste ricerche: «I gemelli si dividono in monozigoti (MZ) o identici e dizigoti (DZ) o fraterni,... Essendo il prodotto dello stesso uovo che si è diviso in due i gemelli MZ sono geneticamente identici mentre dal punto di vista genetico i gemelli DZ non sono più simili tra loro di quanto lo siano i normali fratelli e sorelle.

Nei soggetti viene misurato il carattere in esame, e la misura in cui i gemelli MZ sono più simili tra loro – quanto a quel carattere – dei gemelli DZ viene considerata una indicazione del contributo genetico di quel carattere» (Godino, 1998).

Egli riporta lo studio condotto da Hermann e Hogben in Inghilterra e ne interpreta i risultati giungendo a tre conclusioni:

- 1) non essendoci differenze tra gemelli DZ dello stesso sesso o di sesso opposto i geni operano in entrambi i sessi nello stesso modo;
- 2) i Gemelli DZ non sono più simili dei comuni fratelli;
- 3) i gemelli MZ sono molto più simili dei fratelli DZ o dei comuni fratelli e presentano una differenza media di circa la metà di quella degli altri;

Da questo deduce che dal momento che le coppie di gemelli MZ sono geneticamente identiche mentre le coppie di gemelli DZ non lo sono, è plausibile attribuire la maggiore somiglianza dei QI dei gemelli MZ a fattori genetici.

Per rispondere alla critica secondo cui la maggiore similitudine tra gemelli MZ può essere dovuta alla maggiore somiglianza dei loro am-

bienti cita lo studio di Loehlin e Nichols concludendo che non ci sia alcuna indicazione per ipotizzare che la disparità di trattamento influisca sullo sviluppo cognitivo dei gemelli.

Un altro modo di utilizzare i gemelli è studiare quelli MZ che sono stati allevati separatamente.

Egli prende in considerazione tre studi di questo tipo e ne cita un quarto di Sir Cyril Burt affermando che, nonostante i risultati ottenuti da questo studio siano perfettamente compatibili con quelli degli altri, preferisce non riportarlo perché sono state sollevate polemiche sulla sua autenticità.

Tutti e tre gli studi sono in stretto accordo nel riportare una correlazione di circa 0,77.

Un ultimo studio citato da Eysenck prende in considerazione genitori naturali e genitori adottivi: «Se confrontiamo la correlazione tra figli e genitori naturali con la correlazione tra figli e genitori adottivi, otteniamo una indicazione dell'influenza dei fattori genetici. Mentre, come abbiamo detto, la correlazione tra figli e genitori adottivi è di 0,19, la mediana delle correlazioni tra i genitori naturali e i loro figli riscontrata in dodici studi diversi è di 0,50. In base a questi dati si può attribuire all'ereditarietà un valore del 62 per cento ...» (Canestrari, Godino, 2007).

Eysenck sostiene che le prove più dirette dell'esistenza di componenti genetiche nella somiglianza tra genitori e figli siano fornite dagli studi su genitori naturali e figli dati in adozione subito dopo la nascita.

In uno di questi studi, condotto nel 1949 da Skodak e Skeels, i bambini furono sottoposti a dei test a varie età in maniera tale da verificare le correlazioni tra QI della madre e QI del figlio.

«L'andamento è molto chiaro: la correlazione è nulla quando il bambino ha due anni e, poi cresce regolarmente fino a raggiungere l'80 per cento quando ne ha 14» (Godino, 1998).

Il fatto che il tempo provochi un aumento della somiglianza del QI è considerato da Eysenck un valido elemento a favore dell'ipotesi secondo cui le cause di questa somiglianza siano genetiche.

Per quanto riguarda la relazione tra intelligenza ed ambiente ritiene che quest'ultimo influisca solo per il 20 per cento sullo sviluppo dell'intelligenza.

Per avvalorare la sua tesi ripropone una serie di studi. In primo luogo presenta il lavoro di Lawrence sugli orfanotrofi. Secondo la tesi di Eysenck

questo studio è fondamentale perché ogni variazione che potrebbe esistere tra questi bambini dovrebbe derivare da fattori genetici e non ambientali, essendo l'orfanotrofio un ambiente sufficientemente omogeneo.

Lawrence ha riscontrato una variabilità molto piccola che è compatibile con il modello che prevede l'80 per cento di ereditarietà, ma, il suo studio essendo stato condotto su di un campione molto basso, non rende probanti queste conclusioni.

Un altro lavoro citato da Eysenck è quello condotto da Barbara Bruks finalizzato a studiare direttamente gli effetti specifici dei vari fattori ambientali. La Bruks metteva a confronto circa 200 famiglie adottive con 100 famiglie naturali sulla base di fattori potenzialmente importanti come l'intelligenza dei genitori e la loro condizione di lavoro. «Le correlazioni dei bambini con i genitori adottivi indicano un effetto diretto dell'ambiente domestico. Le correlazioni con i genitori naturali sono generalmente molto più alte e sottolineano l'importanza dei sottostanti fattori genetici non direttamente collegati agli effetti dell'ambiente» (Canestrari, Godino, 2007).

Successivamente Eysenck si chiede se esistono delle prove del contributo che l'ambiente può fornire all'intelligenza, per esempio, incrementando il valore del QI. Una risposta gli viene offerta da uno studio di Hebert.

Hebert ha studiato un gruppo di 40 bambini provenienti dalle zone povere di Milwaukee (per lo più di colore). Metà dei bambini sono stati i soggetti dell'esperimento l'altra metà ha avuto una funzione di controllo.

I soggetti dell'esperimento dall'età di tre mesi sono stati accolti in un ambiente stimolante e pianificato al fine di migliorare le loro prestazioni motorie, sensoriali, di linguaggio e di pensiero; sono stati sottosti ad un'alimentazione e a cure mediche meticolose.

All'età di 8-9 anni i soggetti sperimentati avevano un QI di ca. 104, mentre la media dei soggetti di controllo aveva un QI pari a 80. Si tratta di un incremento notevole, ma Eysenck precisa che «il valore di 104 non è maggiore del massimo prevedibile sulla base del nostro modello genetico», e pertanto i risultati di Haber non lo contraddicono» (Godino, 1998).

Infine prende in considerazione un'altra fonte di privazione che viene spesso citata come possibile causa di bassi QI cioè la malnutrizione.

Analizza lo studio condotto da Stein in Olanda. Sono stati raccolti i risultati ai test di 20000 reclute olandesi le cui madri durante l'occupazione tedesca avevano sofferto la fame nei mesi del parto. In questi individui non è stato riscontrato nessun sostanziale ritardo rispetto a 100000 reclute le cui madri non avevano subito privazioni. Eysenck ne deduce che, se privazioni di cibo così drastiche non mostrano effetti permanenti sul QI dei soggetti interessati ne consegue che non ne avrà neanche una malnutrizione di proporzioni limitate.

In conclusione afferma che «lo studio di specifici fattori ambientali fornisce un valido sostegno quantitativo al modello genetico delineato nel capitolo precedente. I fattori ambientali possono essere parzialmente isolati ed identificati ed hanno rivelato di avere effetti sul QI, ma la misura del complesso di questi effetti è compatibile con l'ipotesi che l'ottanta per cento di tutti i fattori che determinano una variazione del QI siano genetici, e il venti per cento ambientali» (Eysenck, Kamin, 1993).

Eysenck precisa il significato delle sue conclusioni sottolineando che i risultati ottenuti si riferiscono a popolazioni e non ad individui. In altre parole l'eredità è una statistica delle popolazioni e se per una data popolazione l'eredità spiega l'80 per cento della varianza del QI e l'ambiente ne spiega il 20 per cento non ne consegue che quelle proporzioni debbano essere valide per un determinato individuo di quella popolazione o in altre culture o nella stessa cultura ma in un diverso periodo storico.

Inoltre sottolinea che non si deve pensare che dal momento che le differenze del QI sono dovute principalmente a fattori genetici, l'intelligenza sia qualcosa di fisso che non si può cambiare.

Altri studi che, secondo Eysenck, indicano una forte componente genetica nelle differenze di intelligenza sono quelli sulla depressione da incrocio e della regressione verso la media.

Il fenomeno noto come regressione verso la media spiega «consiste nella tendenza dei genitori con caratteristiche estreme ad avere una prole in cui le stesse caratteristiche si manifestano in maniera meno estrema. I genitori molto alti hanno figli anch'essi molto alti, ma meno alti di loro. I figli sono cioè regrediti verso la media. Se l'intelligenza è ereditaria nella misura fin qui indicata è lecito attendersi che anch'essa mostri il fenomeno della regressione verso la media» (Canestrari, Godino, 2007).

Eysenck ci presenta lo studio condotto da Lewis Terman sui bambi-

ni dotati. Egli selezionò 1528 bambini californiani dotati di un QI superiore a 140 o più e seguì la loro crescita al fine di stabilire la relazione esistente tra QI, posizione sociale e successo da adulti. Il risultato fu positivo infatti la maggior parte di questi bambini ebbe una straordinaria riuscita negli studi nel lavoro etc. ma la cosa interessante per Eysenck è che la media dei QI dei soggetti di Terman che si sono sposati ed hanno avuto figli è di 152 e quella dei loro coniugi era di 125. La media di tutti i genitori era di 138,5 mentre quella dei loro 1571 figli era di 133,2 il che dimostra una certa regressione verso la media.

Questo è un fenomeno, sottolinea Eysenck, di cui gli ambientisti non sanno dare ragione in quanto i genitori molto intelligenti forniscono ai figli un ambiente ottimale, l'atmosfera è favorevole all'apprendimento, alla lettura ed allo sviluppo intellettuale in genere, viceversa, i genitori molto ottusi, forniscono ai loro figli il peggior ambiente culturale. Se i fattori ambientali fossero determinanti per il QI ci attenderemmo che i figli di genitori molto intelligenti facciano una buona riuscita ed al contrario i figli dei genitori molto ottusi una scarsa riuscita.

Si osserva invece che i figli dei genitori molto intelligenti mostrano un decremento del QI mentre i figli dei genitori molto ottusi un incremento.

Un ultimo fattore che prende in considerazione è la depressione da incrocio cioè la tendenza dei figli nati da matrimoni fra parenti consanguinei ad essere inferiore per molte caratteristiche – compreso il QI – alla prole nata da genitori simili ma non consanguinei.

«Ciò avviene in quanto una forte intelligenza è geneticamente dominante rispetto ad una intelligenza mediocre e, nei matrimoni tra consanguinei, i geni recessivi che abbassano l'intelligenza hanno maggiore probabilità di trovarsi appaiati e quindi di deprimere l'intelligenza» (Godino, 1998).

Questi studi sulla depressione da incrocio confermerebbero, per Eysenck, che per molti dei geni che influiscono sul QI vi è un alto grado di dominanza.

Dopo essersi occupato dei test d'intelligenza e di tutti gli studi che indicano una forte componente genetica nelle differenze di intelligenza (studi sui gemelli, sui bambini adottati, sulle famiglie,...) pone un altro interrogativo: alla base di queste differenze innate di capacità intellettive ci sono delle ragioni fisiologiche?

Per rispondere a questa domanda presenta due approcci al problema che a suo avviso forniscono delle prove convincenti della validità del modello genetico dell'intelligenza:

- quello di Jensen sui tempi di reazione;
- quello dello stesso Eysenck sui potenziali evocati.

Presenterò in maniera più precisa gli studi nel capitolo successivo. Di estrema importanza invece è l'argomento del decimo capitolo intitolato "fattori razziali e culturali".

In questo capitolo cerca di chiarire la sua posizione rispetto a due punti:

- 1) se esistono tra i vari gruppi razziali e nazionali delle differenze di QI;
- 2) se queste differenze sono dovute a fattori ambientali oppure un portato ereditario dovuto a fattori genetici;

Riguardo il primo punto afferma che la presenza di tali differenze è stata accertata e sembra in linea con le opinioni correnti.

Per quanto riguarda il secondo quesito, invece, sostiene che non ci sia altrettanta unanimità tra gli studiosi quindi, in un primo momento presenta degli studi razziali e poi la propria interpretazioni degli stessi.

I negri americani e gli americani caucasici sono stati i due gruppi più frequentemente studiati. Egli afferma che nel 1960 un campione di bambini neri e bianchi è stato sottoposto ad un test di QI. I risultati medi sono di 80,7 per i negri e 101,8 per i bianchi. I bambini di colore del campione provenivano dal sud degli Stati Uniti.

Generalmente i bambini neri del nord ottengono generalmente risultati più alti riducendo la differenza con i bianchi a 15 punti. Inoltre si è riscontrato che tra i soggetti di colore le femmine ottengono risultati generalmente più alti di tre o quattro punti rispetto ai maschi (mentre nei bianchi non si notano differenze legate al sesso).

I risultati che emergono da un test attitudinale molto diffuso negli Stati Uniti per selezionare gli studenti dei college sono analoghi. Il test si compone di due parti: una matematica ed una verbale con risultati che vanno da 200 a 800.

Nel 1976-77 i risultati medi ottenuti dagli studenti di scuola superiore erano di 355 e 490 rispettivamente per i neri e per i bianchi nella parte matematica e 329 e 449 per la parte verbale.

Le differenze riscontrate nella parte verbale erano leggermente inferiori a quelle per la parte matematica.

«Negli Stati Uniti, va notato, i negri capovolgono lo schema abi-

tuale: essi costituiscono l'unico gruppo razziale che riesce meglio comparativamente ai test di capacità cristallizzata che nei test di capacità fluida, il che fa pensare che il livello di istruzione non li abbia ostacolati rispetto ai bianchi» (Canestrari, Godino, 2007).

Inoltre Eysenck sottolinea che sono stati eseguiti degli studi basati sui test di livello in diversi paesi africani i quali hanno registrato sostanzialmente gli stessi risultati cioè un QI tra 70 e 80.

I popoli mongolici sono stati studiati principalmente nei paesi in cui sono emigrati come gli Stati Uniti ma anche in Giappone e ad Hong kong.

Da questi studi emerge che «di solito i cinesi ed i giapponesi superano i bianchi nei test di intelligenza fluida, mentre restano indietro nei test di intelligenza cristallizzata, a meno che non siano stati educati in scuole di tipo occidentale. I cinesi e i giapponesi nati e cresciuti negli Stati Uniti superano i bianchi in tutti i test di capacità mentale» (Godino, 1998).

Infine, nei test di livello, gli ebrei riescono meglio di qualsiasi altro gruppo sottoposto a test. In uno studio eseguito a Glasgow gli ebrei (sia maschi che femmine) si attestavano ad un QI medio pari a 118.

Secondo Eysenck, questi risultati non rispecchiano del tutto il QI medio dei bambini ebrei, ma lo sottovalutano perché i bambini sottoposti al test frequentavano scuole pubbliche, mentre quelli non sottoposti a test frequentavano scuole private, dove il QI tende ad essere significativamente più alto. Eysenck precisa che è improbabile che queste differenze siano attribuibili prevalentemente a differenze di condizioni socio-economiche così come dimostrata uno studio eseguito a Londra nel quale confrontando bambini ebrei e non ebrei con uno stesso background occupazionale, si rivelavano differenze di QI intorno agli 11 punti.

Eysenck sottolinea che i risultati ottenuti da cinesi ed ebrei negli Stati Uniti nei campi dell'educazione e delle scienze, si accordano bene con le prestazioni da loro fornite ai test di livello.

«Questi sono dunque alcuni dei fatti salienti sulle differenze razziali e culturali del QI. È possibile spiegare tali differenze in termini di istruzione, di condizioni socio-economiche, di carenze nutritive, di discriminazioni, di pregiudizi razziali, di test prevenuti, di esaminatori bianchi che applicano i test a bambini negri, e altre variabili ambientali oppure dobbiamo postulare delle differenze congenite? Autori diversi sono pervenuti a conclusioni diverse. Jensen, per esempio, sostie-

ne le cause ereditarie; Kamin respinge una possibilità del genere e Veron ed altri suggeriscono un verdetto “per mancanza di prove”» (Canevrari, Godino, 2007).

Secondo Eysenck due sono i modi principali per cercare una soluzione:

- 1) l'approccio genetico (rappresentato dagli studi genetici sui gemelli, sulla regressione,...);
- 2) l'approccio circostanziale (che fornisce a sostegno delle ipotesi ambientali delle prove legate esclusivamente alle circostanze)

Eysenck prende le mosse da alcune ipotesi ambientali e cerca delle prove per confutarle con un approccio analogo a quello tenuto da Jensen nel suo libro intitolato *Bias in Mental Testing*.

In primo luogo prende in considerazione l'argomento secondo cui i bambini neri riescono peggio dei bambini bianchi ai test di livello perché coloro che applicano i test sono bianchi.

A tal proposito sostiene che i trenta studi compiuti non hanno provato che esista una relazione tra la “razza” di chi applica il test ed i risultati degli stessi.

Analogamente, dissente da coloro i quali sostengono che nell'affrontare i test i bambini neri sono in svantaggio a causa delle difficoltà di linguaggio. Questo in virtù del fatto che i risultati dei test dimostrano che i neri riescono meglio nei test verbali rispetto a quelli non-verbali.

Un altro argomento spesso utilizzato dagli ambientisti è, sottolinea Eysenck, che la presunta cattiva riuscita dei neri sia dovuta alle cattive condizioni socio-economiche. A tal proposito egli fa notare che le loro condizioni socio-economiche sono tuttavia migliori di quelle dei bambini messicani, eppure i punteggi da loro ottenuti ai test di livello sono più bassi.

Per quanto riguarda il confronto tra bianchi e neri, ci sono degli studi che hanno messo a confronto bambini neri e bianchi, i cui genitori godevano delle stesse condizioni socio-economiche, per i quali, si aveva, secondo Eysenck, una sorta di parità di tutti i fattori ambientali incidenti; i risultati hanno riscontrato un differenza di circa 12 punti di QI.

Allo stesso modo i cinesi d'America, pur vivendo in condizioni socio-economiche peggiori dei bianchi, nei test di livello riescono meglio dei bianchi.

L'argomento principale di Eysenck, però, sta nel fatto che, secondo gli studi da lui analizzati il divario del QI tra bianchi e neri non si è colmato: «Negli ultimi venti anni i negri, negli Stati Uniti, hanno compiuto progressi sia sul piano economico che su quello sociale, anche nel profondo sud ... Paragonata alle condizioni esistenti ai tempi della prima guerra mondiale, la differenza risulta ancora più sensibile. Ci si sarebbe aspettati che questi progressi riducessero il divario del QI tra bianchi e negri, ma McGurk, nel riassumere le indagini svolte su tali differenze, conclude che, il divario di QI non si è colmato ne tantomeno ridotto.» (Canestrari, Godino, 2007).

In conclusione, Eysenck afferma che le ipotesi ambientali sottoposte a verifica nella sua trattazione sono risultate carenti e questo fa ritenere che l'interpretazione ambientale sia meno attendibile di quella genetica.

Eysenck si sofferma ancora una volta a far notare che l'obiezione più volte sollevata secondo cui i test di livello sarebbero sleali per i "non bianchi" viene confutata dal fatto che i gruppi non bianchi, come i giapponesi ed i cinesi, riescono meglio dei bianchi nei test di intelligenza fluida elaborati dai bianchi stessi.

Il professor Kamin, nelle pagine successive, esamina criticamente le prove utilizzate dai genetisti per dimostrare l'alta ereditarietà del QI tra i bianchi.

Egli afferma che molti dei fatti asseriti da Eysenck, Jensen e dagli altri teorici dell'ereditarietà sono falsi e che, anche se i fatti asseriti fossero veri non ne conseguirebbero le conseguenze che da essi vengono tratte.

Per prima cosa prende in considerazione l'opera di Sir Cyril Burt che, per molti anni ha costituito la prova fondamentale addotta a sostegno della tesi secondo cui il QI è un aspetto ampiamente ereditario.

Lo stesso Jensen nel famoso articolo del 1969 si richiama ripetutamente all'opera di Burt ammettendo di aver attinto in maniera cospicua per le sue teorie da questa fonte.

Il punto di partenza di Burt, spiega Kamin, è semplice: il modo più diretto per studiare l'ereditarietà del QI è quello di misurare la correlazione del QI in gemelli monocoriali che sono stati allevati separatamente.

Se il QI di questi gemelli si assomiglia sarà dovuto al solo fattore che essi hanno in comune cioè l'eredità.

Presupposto fondamentale per cui i risultati di questi studi possano

essere considerati validi è la certezza che gli ambienti in cui i due gemelli vengono allevati non siano simili tra loro.

Kamin rileva una serie di difetti elementari nei lavori di Burt:

1. Non ha mai fornito le informazioni sul come e dove i suoi dati erano stati raccolti;
2. I lavori non contengono informazioni sui metodi e sui procedimenti usati;
3. Afferma di aver utilizzato delle interviste “camuffate” e dei test non oggettivi e standardizzati per valutare i soggetti dei suoi studi;
4. Nel suo lavoro le correlazioni hanno una tendenza a rimanere le stesse e questo solleva dei dubbi sulla loro attendibilità.

«In tutta l'opera di Burt sono disseminate altre assurdit , contraddizioni, scappatoie, ambiguit  e scorrettezze» (Godino, 1998).

La discussione sui dati di Burt sarebbe rimasta appannaggio dei circoli accademici se il dr. Gillie, del “Sunday Times” di Londra non avesse cercato di identificare due delle collaboratrici di Burt, le signorine Conway e Howard. Entrambe avevano pubblicato degli articoli sulla rivista di psicologia curata da Burt ed entrambe, a detta di Burt, avevano di fatto eseguito i test sui gemelli e sui parenti oggetto dei suoi lavori. Gillie non riuscì a trovare nessuna prova documentaria dell'esistenza dell'una o dell'altra collaboratrice.

L'articolo che Gillie scrisse nel 1976 accusava pubblicamente Burt di aver compiuto una colossale truffa scientifica. Attualmente, afferma Kamin, non esistono pi  dubbi sul fatto che l'intero corpo dell'opera di Burt debba essere lasciato da parte se si vuole fare un lavoro scientifico sull'ereditariet  del QI.

«I dati di Burt erano senza dubbio i pi  incisivi e i pi  eloquenti nell'intero campo. Le pagine seguenti documentano quanto siano deboli e inconcludenti i dati derivati da altre fonti» (Canestrari, Godino, 2007).

Tre sono gli studi sui gemelli separati:

1. quello compiuto negli Stati Uniti da Newman, Freeman e Holzinger, nel 1937;
2. quello svolto in Inghilterra da Shields, nel 1962;
3. quello condotto in Danimarca da Juel-Nielsen, nel 1965.

Tutti e tre hanno fornito risultati simili che suggerirebbero una fondamentale ereditariet  del QI.

Kamin prende in considerazione per primo lo studio condotto in

Inghilterra.

Egli evidenzia che i gemelli separati studiati erano stati individuati attraverso un appello televisivo. Da questo deduce che non rappresentassero un campione casuale e nemmeno un buon campione di gemelli separati. Esistono molti gemelli che sono stati separati dalla nascita e ignorano l'esistenza del proprio gemello, essi sarebbero certamente più adatti ad uno studio di questo tipo proprio perché hanno sperimentato gli ambienti più dissimili.

Il primo problema che Kamin rileva è proprio quello dei background "diseguali". In 27 casi i gemelli erano stati allevati in rami imparentati della stessa famiglia biologica, solo in 13 i gemelli erano cresciuti in famiglie senza legami di parentela. «La correlazione dell'intelligenza nelle 27 coppie allevate in famiglie imparentate era di 0,83, cioè significativamente maggiore dello 0,51 osservato nelle 13 coppie allevate in famiglie non imparentate. Questa differenza testimonia l'importanza dell'ambiente nel determinare il grado di somiglianza dei QI dei gemelli identici "separati"» (Godino, 1998).

Quando un gemello veniva allevato dalla madre e l'altro da una sua parente essi si trovavano in ambienti presumibilmente molto simili e vi erano maggiori contatti tra loro.

Kamin conclude che la casistica di gemelli fornita da Shield mostra che gli ambienti dei gemelli separati sono strettamente correlati e da questo deduce che non è necessario attribuire al patrimonio genetico la correlazione del QI riscontrata perché può essere determinata dagli ambienti molto simili.

Kamin sottolinea che ci sono altri motivi per non attribuire unicamente all'identità genetica questi risultati e cioè la possibilità che un vizio inconscio da parte dell'esaminatore possa aver gonfiato la correlazione dei QI dei gemelli separati. È lo stesso Shield ad affermare di aver esaminato personalmente il QI di un campione di 35 coppie di entrambi i gemelli. Nelle restanti 5 coppie ciascun gemello era stato valutato da un esaminatore differente. La correlazione dell'intelligenza, quando i due gemelli erano stati saggiati entrambi da Shield, risultò pari a 0,84 rispetto allo 0,11 ottenuto per le coppie in cui ciascun gemello era stato valutato da un esaminatore differente.

Infine Kamin sottolinea che Shield aveva somministrato il test a 40 coppie di gemelli però ne aveva scartate tre. Una coppia, per esempio, era stata scartata perché nelle due gemelle (che erano state saggiate da

esaminatori diversi) era stata riscontrata una differenza di *QI* pari a 19 punti. Shield aveva invalidato i test affermando che una delle due gemelle non era stata in grado di recepire le istruzioni.

Anche lo studio americano, secondo Kamin, mostra una certa tendenza ad includere solo i gemelli che si assomigliano fortemente; c'era, inoltre, una forte similitudine negli ambienti in cui i gemelli "separati" erano stati allevati.

Infine «Vi sono prove (Kamin, 1974) che nello studio di Newman la correlazione osservata fra i *QI* dei gemelli separati è, almeno in parte, un artefatto della scarsa standardizzazione del test di Stanford-Binet del 1916» (Canestrari, Godino, 2007).

Nel sedicesimo capitolo, intitolato "Gemelli monozigoti e dizigoti", Kamin prende in considerazione il tipo di studio più usato per dimostrare l'ereditarietà del *QI*: il confronto tra i due tipi fondamentali di gemelli.

Egli afferma che esistono moltissimi studi di questo tipo i quali dimostrano che la correlazione del *QI* tra *MZ* è apprezzabilmente maggiore di quella tra *DZ*. I genetisti ne deducono una prova della maggiore similitudine genetica dei gemelli *MZ*. Kamin, al contrario, sostiene che esistono delle ragioni ambientali per attendersi correlazioni più alte fra fratelli *MZ*.

«...nel 1965 Nichols classificò un gran numero di gemelli in età di studi superiori, in base alle analogie delle loro esperienze. I gemelli *DZ* riferirono esperienze meno simili dei *MZ*. Nelle femmine vi fu una tendenza significativa a riferire esperienze più simili di quelle dei maschi» (Godino, 1998).

Questo suggerisce al teorico ambientista che le somiglianze nel *QI* fra le femmine *DZ* debbano essere maggiori di quelle tra i *DZ* maschi.

È interessante notare che normalmente gli studi sui gemelli non presentano risultati diversi per ciascun sesso, tuttavia nel 1979 Kamin ha elencato dieci lavori in cui i *QI* delle *DZ* femmine erano significativamente più vicini di quelli dei *DZ* maschi.

Kamin si domanda: «Vi sono, e se vi sono quali sono, le prove in nostro possesso che indichino che quelle particolari coppie di gemelli che vengono trattati in modo più simile sono anche quelle che più si assomigliano nel *QI*?...i gemelli *MZ* che vengono trattati in modo simile si assomigliano nel *QI* più dei *MZ* che non vengono trattati in modo simile?» (Eysenck, Kamin, 1993).

Eysenck a proposito di questa questione aveva citato lo studio di Loehlin e Nichols, ma aveva continuato a sostenere che non esiste la minima prova che indichi che due gemelli trattati in modo simile si assomiglino di più nel QI. Secondo Kamin, i dati di questo studio dicono qualcosa di diverso. « Fu chiesto ai genitori dei gemelli se avevano provato a trattarli in “modo esattamente uguale”. I genitori di MZ dichiararono con maggiore frequenza di averci provato. Più importante è che Kamin abbia riscontrato che i genitori dei gemelli MZ i cui genitori avevano adottato un trattamento uguale, si assomigliavano significativamente di più nel QI dei MZ non trattati in questo modo. Questo deve essere necessariamente un effetto ambientale ...» (Canestrari, Godino, 2007).

Nei gemelli MZ, afferma Kamin, il principale fattore che determina la somiglianza degli ambienti è l'eccezionale somiglianza del loro aspetto fisico. Un ambientista si aspetterebbe che i gemelli MZ che appaiono più simili nell'aspetto abbiano un QI più simile. Questa aspettativa viene avvalorata dallo studio di Filadelfia su 121 coppie di gemelli. Naturalmente il fatto che i gemelli siano tanto simili nell'aspetto è determinato da fattori genetici, mentre il fatto che siano tanto simili nel QI sembrerebbe una conseguenza ambientale (non genetica) di tale circostanza.

Come i MZ sperimentano ambienti più simili di quelli dei DZ allo stesso modo dobbiamo ammettere, evidenzia Kamin, che i DZ hanno ambienti più simili di normali fratelli. Da questo un ambientalista si attenderebbe una correlazione di QI maggiore nei DZ che nei normali fratelli.

Kamin sottolinea che nonostante «la fraudolenta valutazione ponderata di Cyril Burt non indicava nessuna differenza tra le correlazioni dei gemelli DZ e dei fratelli i dati genuini di Hermann e Hogban produssero correlazioni di 0,49 per i dizigoti e di 0,32 per i fratelli. Tabah e Sutter riportarono 0,58 per i DZ e 0,45 per i fratelli» (Godino, 1998).

Kamin fa notare che l'apparente differenza tra DZ e fratelli può essere causata dalla cattiva standardizzazione del test per quanto riguarda l'età, tuttavia riporta uno studio successivo in cui i bambini furono sottoposti al test all'età di 11 anni e le correlazioni risultarono essere di 0,62 tra i gemelli DZ di sesso opposto e 0,55 tra i fratelli di sesso opposto.

«I risultati appaiono quindi conclusivi. La maggiore somiglianza

degli ambienti sperimentati dai gemelli DZ rende questi ultimi più simili dei fratelli anche per quanto riguarda il QI, sebbene geneticamente le due categorie si equivalgano» (Eysenck, Kamin, 1993).

Se si confrontano gemelli DZ dello stesso sesso e di sesso opposto da un punto di vista ambientalista, sembrerebbe ragionevole supporre una maggiore correlazione dei QI nei DZ dello stesso sesso.

Kamin afferma che vi sono quattro lavori effettuati sui bambini in età scolare e tre di loro indicano una somiglianza del QI significativamente maggiore per i DZ dello stesso sesso.

In conclusione « Questa rassegna degli studi sui gemelli ... non è riuscita a rivelare una prova definitiva dell'ereditarietà del QI. Ancora una volta abbiamo osservato che le prove apparentemente coerenti con un'interpretazione genetica sono altrettanto coerenti con un'interpretazione ambientale». Nelle famiglie ordinarie non c'è modo di separare gli effetti dei geni da quelli dell'ambiente, in quanto i genitori trasmettono ai propri figli naturali sia i geni che l'ambiente. Per questo motivo sono molto importanti gli studi sulle famiglie adottive che permettono, in linea teorica, di distinguere tra trasmissione genetica e trasmissione ambientale.

Gli studi classici sull'adozione, afferma Kamin, sono quelli svolti da Bruks nel 1928 e da Leahy i quali misero a confronto la correlazione dei QI in figli adottivi e genitori adottivi con quelli di un gruppo di controllo abbinato di famiglie ordinarie. La correlazione media riportata fu di 0,48 nelle famiglie ordinarie rispetto allo 0,15 ottenuto dalle famiglie adottive e da questi risultati gli studiosi evinsero che l'ambiente svolge un ruolo sostanzialmente piccolo e i geni un ruolo importante.

Kamin afferma che le famiglie di controllo in questo studio non erano assortite con le famiglie adottive e questo vizio era dovuto principalmente al fatto che i genitori adottivi sono scelti dagli uffici di azione proprio perché sono ritenuti adatti al compito per le loro condizioni economiche e psichiche. Paradossalmente la correlazione tra genitore e figlio nelle famiglie di adozione «sarebbe presumibilmente molto maggiore se ai genitori che offrono ambienti più poveri fosse consentito- e loro volessero- adottare più spesso qualche bambino» (Canestrari, Godino, 2007).

Esiste, tuttavia, una forma perfezionata di questo modello che prende in considerazione quelle famiglie in cui i genitori adottivi hanno

anche un figlio naturale. Secondo questo schema si mette in correlazione il QI del genitore con il QI del figlio adottato e con quello del figlio biologico.

Kamin riporta i risultati di due studi eseguiti in Minnesota (1977) e nel Texas (1979). «... il QI della madre è stato messo in correlazione con il QI del figlio adottivo e con quello del figlio biologico. Non vi sono differenze significative nelle due correlazioni» (Godino, 1998).

Infine Kamin riporta i risultati degli studi su membri di fratrie:

- coppie di fratelli imparentati biologicamente;
- coppie di fratelli adottivi non imparentati biologicamente;
- coppie di individui non imparentati biologicamente.

I risultati indicano che nessuna delle correlazioni differisce significativamente dalle altre e le correlazioni non sono più alte per le fraterie di bambini geneticamente imparentati.

Anche gli studi sui QI medi dei bambini adottati e dei genitori naturali ed adottivi sottolineano lo stretto legame esistente tra QI ed ambiente. Dagli studi del Minnesota e del Texas sopra citati si evince proprio che quanto più precocemente un bambino viene sistemato nella famiglia di adozione tanto più è probabile che il suo QI sia simile a quello dei genitori adottivi.

«... l'ultimo studio sull'adozione che va discusso è quello condotto in Francia da Schiff e collaboratori ... I ricercatori riuscirono a localizzare 32 bambini nati da genitori appartenenti agli strati più bassi della classe lavoratrice, ma adottati in età inferiore ai 16 mesi da genitori di condizioni socio-economiche alte. Essi ottennero anche dati relativi ai fratelli biologici dei bambini adottati» (Eysenck, Kamin, 1993). Questi fratelli biologici erano stati allevati dalle proprie madri quindi i due gruppi di fratelli erano geneticamente equivalenti, ma un gruppo era stato educato dai genitori adottivi (di condizioni socio-economiche elevate) e l'altro dai genitori biologici (di condizioni socio-economiche basse).

I figli adottivi ottennero un QI pari a 111, 16 punti, più alto di quello dei fratelli rimasti a casa.

In conclusione Kamin afferma che «Questa rassegna di studi sull'adozione ... non è riuscita a portare prove evidenti dell'ereditarietà del QI».

Kamin discute anche altre due questioni utili a completare il quadro sin qui delineato:

1. La differenza media del QI tra bianchi e neri in America;
2. Il fenomeno della depressione da incrocio.

Per quanto riguarda il primo punto Kamin afferma che il fatto che i negri americani ottengano dei punteggi di QI mediamente inferiori di 15 punti a quelli dei bianchi è un fatto evidente. Il problema è stabilire da cosa sia determinato.

«Non c'è modo di dare una risposta definitiva alla questione delle differenze tra bianchi e neri fino a quando, e a meno che, non si riesca a costruire una società in cui negri e bianchi siano esposti ad ambienti parimenti favorevoli e non discriminatori» (Canestri, Godino, 2007).

Kamin elenca una serie di esempi che dimostrano la difficoltà della ricerca sulle differenze tra razze ad approdare ad una conclusione.

Quando, per esempio, fu dimostrato che i bambini neri adottati da famiglie bianche di condizioni socio-economiche agiate sviluppavano QI nettamente più elevati, si disse che questo non escludeva la possibilità che parte della differenza che si osservava normalmente tra bianchi e neri fosse dovuta a fattori genetici e così via.

Infine, a proposito del fenomeno della depressione da incrocio (fenomeno che ricorre quando un carattere è determinato dall'azione di molti geni e quando la dominanza genetica favorisce un elevato valore di quel carattere), Kamin afferma che le conclusioni tratte da Eysenck, dagli studi condotti in Giappone da Schull e Neel non sono attendibili.

Eysenck sosteneva che l'abbassamento del QI a seguito dell'incrocio rappresenta una prova dell'ereditarietà dell'intelligenza.

In realtà, afferma Kamin, gli stessi autori dello studio giungono a delle conclusioni opposte dopo aver verificato che l'abbassamento del livello del QI era in rapporto con le condizioni socio-economiche a prescindere dalla consanguineità dei genitori.

• Intelligenza umana e intelligenza artificiale

Mentre gli approcci fin qui analizzati si sono occupati di definire le strutture dell'intelligenza attraverso le prove statistiche ed i test intellettivi, quello che presentiamo in questo capitolo, inerente alla teoria dell'informazione, ha manifestato una tendenza a sottolineare le operazioni dell'intelligenza.

Quest'approccio deriva dal cognitivismo, un particolare modo di relazionarsi allo studio della mente umana non attraverso l'introspezione ma piuttosto attraverso delle inferenze tratte dai comportamenti osservabili. Il fisico e fisiologo tedesco Hermann von Helmholtz (1821-94) studiando la velocità di conduzione delle fibre nervose, scoprì quel processo che viene chiamato arco riflesso: uno stimolo in una parte periferica del corpo viaggia nelle fibre nervose afferenti verso il sistema nervoso centrale, dove viene analizzato e viene elaborata una risposta, che a sua volta verrà trasmessa dalle fibre nervose efferenti verso il punto in cui la stessa deve essere riprodotta. Questo meccanismo descrive come avvengono risposte semplici a stimoli, soprattutto sensoriali, producendo un riflesso. Il tempo che intercorre tra stimolo e risposta si chiama tempo di reazione. Fin dalle origini questo è stato l'unico metodo di misurazione oggettiva a disposizione della psicologia. Infatti, l'attività del sistema nervoso non è direttamente osservabile, ma causa variazioni in un parametro fisico, cioè il tempo, che è invece osservabile ed oggettivo.

Molte di queste ricerche attualmente seguono un modello di tipo cibernetico secondo cui esiste un'analogia tra il pensiero umano ed il modo di procedere del computer (computazioni).

La teoria sulle fasi mentali non è verificata attraverso lo studio dei comportamenti dei soggetti (umani o animali) ma attraverso la costruzione di un programma logico di simulazione al computer.

In altre parole il modello dell'elaborazione dell'informazione ha formulato una analogia tra il modo in cui le persone pensano e il modo in cui i programmi per computer eseguono computazioni quando risolvono un problema. Fra i sostenitori di questo approccio troviamo:

- Nettelbeck (tempi di ispezione);
- Hunt (velocità di accesso verbale e velocità di elaborazione simultanea);
- Jensen (tempi di reazione nella scelta);
- Eysenck (potenziali evocati).

Nettelbeck e i suoi collaboratori postulano una correlazione tra intelligenza e tempo di ispezione e propongono un indicatore di intelligenza associato alla velocità riferito alla codifica dell'informazione visiva (per l'immagazzinamento nella memoria a breve termine).

Il tempo di ispezione è la durata della presentazione dello stimolo-target necessaria al soggetto per fornire un giudizio esatto.

La variabile-chiave è la durata della presentazione dello stimolo-target e non la velocità della risposta fino alla pressione del pulsante.

Nettelbeck sostiene che il tempo di ispezione sia strettamente relazionata all'intelligenza ed ha evidenziato che a tempi di ispezione più brevi sono correlati punteggi più elevati ai test d'intelligenza.

Hunt si è interessato all'intelligenza verbale focalizzandosi sulla capacità di accesso al lessico cioè sulla velocità con cui un soggetto è in grado di recuperare l'informazione relativa alle parole.

Hunt e Lansman hanno studiato anche la capacità dei soggetti di dividere la loro attenzione come una caratteristica dell'intelligenza ed hanno concluso che le persone più intelligenti sono maggiormente in grado di operare la condivisione del tempo tra i due compiti e di avere delle prestazioni efficaci in entrambi.

Jensen ha sottolineato un aspetto diverso della velocità di elaborazione dell'informazione. Secondo questa impostazione l'intelligenza può essere intesa nei termini della velocità della conduzione neuronale. La persona intelligente è quella persona i cui circuiti neuronali conducono rapidamente l'informazione. Espediente per la misurazione indiretta della velocità di elaborazione neuronale è il tempo di reazione, cioè la rapidità con cui una persona può reagire con un movimento semplice, come premere un bottone, ad uno stimolo semplice come una luce che lampeggia.

«Jensen è riuscito a dimostrare che la velocità ipotetica della trasmissione nervosa misurata in questo modo è altamente correlata con l'intelligenza misurata con i tradizionali test di livello» (Canestrari, Godino, 2007).

Gli esperimenti sui tempi di reazione seguono normalmente uno dei tre schemi seguenti:

- schema 1: **luci lampeggianti** al soggetto viene presentato un pannello sul quale c'è una serie di otto luci e di otto bottoni. Quando una luce si accende il soggetto deve spegnerla premendo il bottone ad essa corrispondente. L'intervallo tra l'accensione della lampadina e il momento in cui il bottone viene schiacciato rappresenta il tempo di reazione.

«L'insieme delle conoscenze note come teoria dell'informazione - che si occupa del modo in cui il cervello elabora l'informazione - ci dice che ogni volta che il numero delle scelte raddoppia, viene aggiunto un "bit" di informazione ... in termini pratici il processo è si-

mile a un indovinello in cui ogni domanda riceve la risposta di “sì” o “no”, e si va avanti per un processo di esclusione.

Si può dire che l’oggetto dell’esperimento sul tempo di reazione è quello di trovare quale lampadina si accenderà» (Godino, 1998).

- schema 2: **la sonda** viene presentata al soggetto una breve serie di cifre (o lettere) seguite immediatamente da una cifra (o lettera) “sonda”, alla quale egli deve rispondere “sì” o “no” a seconda che la sonda sia o no inclusa nella serie. Anche in questo caso, secondo Jensen, i tempi di reazione sono strettamente correlati con l’intelligenza;

- schema 3: **uguale o differente?** al soggetto vengono presentati degli stimoli che sono uguali o differenti, o dal punto di vista semantico (nel significato), o dal punto di vista fisico (nell’aspetto).

Ai soggetti viene chiesto di rispondere “uguale” o “differente” allo stimolo. Jensen, ancora una volta, rileva che i soggetti intelligenti rispondono più rapidamente dei soggetti ottusi.

«Si noti che i processi mentali coinvolti nei diversi tipi di esperimento, sono diversi. L’esperimento delle luci non coinvolge in alcun modo la memoria. Lo schema della sonda si basa sulla velocità con cui viene esaminata la serie di lettere e sulla memoria a breve termine, mentre nello schema “uguale” o “differente”, essendo implicate differenze di significato, è necessario fare ricorso alla memoria a lungo termine, nella quale sono codificati i significati. Eppure le prestazioni in tutti e tre i test sono notevolmente correlate con il QI» (Eysenck, Kamin, 1993).

Eysenck si propone di trovare un modo più direttamente fisiologico per analizzare il comportamento del sistema nervoso centrale. Oggetto del suo studio sono le onde cerebrali note come potenziali associati.

«Lo psicologo canadese J. Ertl ha sfruttato il fatto che uno stimolo improvviso, come l’accensione di una luce o un suono diffuso da un altoparlante, dà luogo nel cervello ad una attività che viene registrata dallo EEG come un sistema di onde caratteristiche. I potenziali evocati (è sotto questo nome che tali onde sono conosciute) sono misurabili; purtroppo le inferenze impediscono di ottenere una misurazione pura, ..., e quindi bisogna calcolare la media di molte onde per ottenere una reazione misurabile» (Canestrari, Godino, 2007)

Secondo gli studi condotti da Ertl, i soggetti ottusi producono delle onde più lente e smussate di quelle prodotte dai soggetti intelligenti.

Ertl ha rilevato delle differenze analoghe nelle onde di bambini in-

telligenti ed ottusi di cui è stato misurato il *QI* con il test di Wechsler per bambini. Egli sottolinea che l'intervallo tra le onde è maggiore nei bambini ottusi.

Un'altra studiosa collaboratrice di Eysenck ha inoltre riscontrato una differenza nell'ampiezza delle onde fra soggetti intelligenti e soggetti ottusi.

Eysenck afferma che le basi teoriche di queste scoperte sono offerte dalla teoria di Hendrickson nota come "teoria degli errori di trasmissione".

«L'ipotesi di Hendrickson è che quando un messaggio passa da un neurone all'altro della corteccia, cioè di quella parte del cervello coinvolta nella scelta delle decisioni e nelle funzioni mentali più complesse, si possono verificare degli errori. Quanto maggiore è la probabilità che si verifichi uno di questi errori, tanto maggiore sarà la difficoltà con cui il soggetto risolve problemi cognitivi. Il potenziale evocato rivelerebbe il numero di errori che avvengono durante la trasmissione» (Godino, 1998).

Hendrickson postulò che gli errori di trasmissione avessero l'effetto di smussare l'onda eliminando le asperità peculiari della trasmissione non inquinata da errori.

Secondo la sua teoria, fintantoché non avvengono errori, maggiore è la difficoltà del problema, maggiore è il numero di asperità e irregolarità che l'onda presenta.

Le onde caratteristiche delle persone intelligenti ed ottuse, sostiene Hendrickson, avvalorano la sua teoria: le persone ottuse hanno onde più piatte di quelle intelligenti. La teoria di Hendrickson prevedeva anche che una misura del potenziale evocato medio, che tenesse conto della sua complessità, dovesse mostrare una maggiore correlazione con il *QI* delle normali misure che invece mostravano una scarsa correlazione.

Dopo aver riesaminato i dati già pubblicati e sottoposto a test di livello e all'EEG numerosi soggetti adulti e bambini, trovò che la correlazione tra potenziale evocato e *QI* raggiungeva lo 0,8 ovvero che le correlazioni riscontrate erano pari a quelle tra i vari test di livello.

Con questi studi Hendrickson ed i suoi sostenitori (come lo stesso Eysenck) sostengono di aver trovato per il *QI* una solida base biologica che può essere soggetta a misurazione.

A questo proposito Eysenck afferma: «Questa scoperta apre delle pro-

spettive per la soluzione di tutte le vecchie controversie. Adesso, per esempio, dovrebbe essere possibile misurare la crescita dell'intelligenza nei lattanti e nei bambini piccoli, e il suo declino con l'avanzare dell'età. Le differenze tra classi sociali o tra razze potrebbero essere sottoposte a misurazioni su basi che escludono ogni contaminazione educativa o culturale. Lo stesso dovrebbe valere per la misura delle differenze tra i sessi» (Canestrari, Godino, 2007).

Sugli studi sui tempi di reazione professori come Leon Kamin assumono prospettive diametralmente opposte. In "Intelligenti si nasce o si diventa?" Kamin evidenzia quanto i dati raccolti da Jensen richi amino alla mente la relazione pubblicata da Sir Cyril Burt nel 1911 secondo la quale gli alunni di una scuola media (privata) di Oxford risultavano di gran lunga superiori nei compiti sensoriali complessi dei ragazzi dei bassifondi di Liverpool.

Questi risultati erano, secondo Burt, perfettamente compatibili con le indagini comparative tra razze selvagge e razze civilizzate.

«I dati di Jensen sui tempi di reazione mi sembrano intrinsecamente non plausibili. Quali conclusioni possiamo trarre dalla sua presunta dimostrazione che i negri sono inferiori ai bianchi nella velocità con la quale reagiscono ad una informazione visiva complessa?...mi sembra che qualsiasi persona sensata concluderebbe che nei dati di Jensen deve essersi insinuato qualche errore» (Godino, 1998).

Molte ricerche cognitive attualmente si rifanno alla possibilità di riprodurre il funzionamento della mente umana attraverso la simulazione con i calcolatori elettronici. Il sogno dei ricercatori di intelligenza artificiale è quello di realizzare uno tra i più inaccessibili progetti scientifici: capire

i principi e i meccanismi del funzionamento della mente umana allo scopo di riprodurre l'intelligenza umana su una macchina.

Tra il 1930 e il 1955 si assistette ad un fiorire di teorie e di idee che avrebbero costituito le basi dell'odierna ricerca sull'IA. In particolare sono di questo periodo i lavori sulla logica e sulla calcolabilità di Turing presupposto dell'approccio simbolico all'IA.

La nascita ufficiale della disciplina risale all'estate 1956, periodo nel quale il Prof. J. McCarthy organizzò la conferenza sull'IA (alla quale erano stati invitati a partecipare tutti i ricercatori interessati all'intelligenza artificiale) in cui i partecipanti posero le basi per la ricerca dei successivi venti anni.

I primi anni della ricerca fino alla fine degli anni Sessanta furono caratterizzati da un grande entusiasmo. Si tratta degli anni in cui J. McCarthy ha progettato il LISP (linguaggio dedicato all'elaborazione di informazione simbolica, non numerica, e alla rappresentazione e manipolazione di strutture di dati dinamiche) poi diventato linguaggio di elezione per l'IA per i successivi decenni.

È di questi anni la creazione del programma ELIZA da parte di J. Weizenbaum. ELIZA permetteva una conversazione con il computer in linguaggio naturale, comportandosi come uno psicoterapeuta. «Ecco un tipico dialogo tra il programma ed una ragazza:

UTENTE: Gli uomini sono tutti uguali.

ELIZA: In che senso?

UTENTE: Ci rompono sempre le scatole per una cosa o per l'altra.

ELIZA: Ti viene in mente un esempio specifico?

UTENTE: Il mio ragazzo mi ha fatto venire qui.

ELIZA: Il tuo ragazzo ti ha fatto venire qui?

UTENTE: Dice che sono sempre depressa.

ELIZA: Mi dispiace che tu sia depressa» (Canestrari, Godino, 2007).

Ovviamente oggi ELIZA riveste un interesse puramente storico perché l'elaborazione del linguaggio scritto e parlato è diventata un'area matura e con molteplici applicazioni.

Fino alla metà degli anni Ottanta si assiste ad un ridimensionamento degli entusiasmi con una conseguente contrazione dei finanziamenti per la ricerca nel campo. Anziché inseguire il sogno di realizzare un sistema capace di generare una intelligenza assoluta ci si accontenta di costruire sistemi capaci di risolvere problemi in domini limitati. Si assiste alla nascita dei cosiddetti sistemi esperti. «Più ragionevole e promettente appariva, quindi, l'approccio che, ..., si focalizzasse piuttosto sulla capacità di affrontare singole problematiche mediante tutto ciò che si conosceva sull'argomento: utilizzando regole, conoscenze strutturali, principi di ragionamento, trucchi del mestiere, sarebbe certo stato possibile ottenere risultati molto pregnanti» (Godino, 1998).

Risale alla seconda metà degli anni Ottanta il risveglio della ricerca sull'IA dal suo inverno in particolar modo tramite la "riscoperta" delle reti neurali per merito di J.J. Hopfield.

Uno dei frutti della ricerca di questo periodo è ELOISA, un programma di conversazione in linguaggio naturale la cui prima implementazione risale proprio al 1987.

«Questa struttura rende possibile una conversazione libera dalla sintassi e anche dal contesto; inoltre è possibile cambiare lingua senza intervenire sul codice. Altra importante caratteristica è la capacità di apprendere dalla conversazione stessa: non vi sono regole predefinite, come nei sistemi esperti, ma connessioni statiche e dinamiche come nelle reti neurali» (Eysenck, Kamin, 1993).

Il 5 febbraio del 1992 in un articolo pubblicato su *La stampa Francesco Lentini* descriveva la possibilità di dialogare con una macchina ed invitava i volontari a collegarsi.

ELOISA veniva trattata dagli utenti come una persona e come tale si comportava.

Dal 1991, quando ELOISA era definita dai giornalisti “amica virtuale su floppy-disk”, al 1996, quando inizia la vendita della versione registrata su World Wide Web, l'autore apporta ad ELOISA una serie di modifiche al fine di migliorarne le prestazioni.

Nell'interpretazione del linguaggio si possono distinguere tre livelli:

1. Livello ortografico (linguaggio scritto);
2. Livello sintattico;
3. Livello semantico.

«A livello ortografico ELOISA riesce ad interpretare frasi di input affette da “rumore” pseudo-casuale. Per esempio una frase come “NEL MEZZO DEL CAMMIN DI NOSTRAVITA” viene interpretata correttamente anche digitata come “HE7 ME\$ZO DEL CAMMIN DI NOSTRAVITA”. E ciò vale per ogni tipo di frase».

A livello sintattico ELOISA riesce ad interpretare correttamente anche frasi di input con elementi permutati arbitrariamente. Per esempio, una frase come “Quanti anni hai?” può essere recepita correttamente anche se digitata come “Anni hai quanti?” oppure “Hai quanti anni?”.

A livello semantico è necessario sottolineare che ELOISA risponde secondo la propria esperienza acquisita nel corso delle conversazioni precedenti ma, in ogni caso, secondo una logica non umana. Può accadere dunque che risponda in modo insolito tuttavia questa tendenza a “divagare” può essere ritenuta un pregio. «ELOISA è un programma basato sull'apprendimento: tutte le sue risposte derivano da una base di conoscenza forgiata sull'esperienza, ovvero formatasi come risultato delle conversazioni precedenti. Tutto ciò si traduce nella capacità di effettuare delle connessioni libere, ...» (Canestrari, Godino, 2007).

ELOISA, insomma, commette un certo numero di errori tuttavia è in grado di dare risposte *sui generis* questo perché le sue risposte non dipendono da un generatore di idee casuali ma piuttosto sono il frutto di una serie di inferenze spontanee. In altre parole «... dialogare con ELOISA non è come interrogare un data-base, anche perché nessun data-base potrebbe avere una tale flessibilità nell'input» (Godino, 1998).

ELOISA è un personaggio virtuale che funziona grazie alla combinazione di due tecnologie: quella dei sistemi esperti e quella dei sistemi neurali.

«... é dunque un programma di intelligenza artificiale , ma non è detto che la sua intelligenza sia paragonabile a quella umana ... ELOISA può essere considerata intelligente non tanto per l'abilità conversazionale, ma in quanto capace di auto-apprendere» (Eysenck, Kamin, 1993).

Sicuramente la caratteristica più interessante di ELOISA è la capacità di dialogare con l'uomo utilizzando il suo stesso linguaggio. Per fare in modo che un agente sia in grado di comprendere un linguaggio bisogna dotarlo di una grammatica. Questo non deve indurci a credere che la grammatica che si nasconde dietro un linguaggio di programmazione sia identica a quella utilizzata quotidianamente dall'uomo per comunicare. Esiste una differenza sostanziale: nel primo caso si parla di grammatiche formali mentre nel secondo di grammatiche informali.

Il principale problema che ci si presenta è quello dell'ambiguità che si pone soprattutto a livello semantico. «Durante il processo di interpretazione ELOISA può incontrare ambiguità di varia natura, per lo più legate al fatto che il linguaggio naturale non è un linguaggio "formale". Distinguiamo tali ambiguità in quattro classi: ambiguità lessicali, ambiguità sintattiche, ambiguità semantiche, ambiguità pragmatiche».

La scelta della grammatica, quindi, risulta essere di fondamentale importanza nell'implementazione di un agente intelligente in grado di comprendere il linguaggio naturale. Un agente intelligente può essere dotato di vari tipi di grammatiche. Queste ultime si distinguono in due classi fondamentali: grammatiche indipendenti dal contesto (context free) e grammatiche dipendenti dal contesto.

Una grammatica context free (come quella di cui è dotata ELOISA) analizza le parole volta per volta. L'indipendenza dal contesto però può costituire un punto di debolezza: «... consideriamo la frase:

“Marco caricò tutta la sua forza sulla mazza, colpì la palla e la scaraventò fuori dal diamante.” ELOISA, dotato di una grammatica context free, si trova di fronte al problema di dover attribuire un significato alla parola “diamante”. Il diamante è sia una pietra preziosa, che il nome del campo da gioco di baseball. È evidente che in questo caso il significato corretto è il secondo, ma ciò si deduce dal contesto in cui è inserita la parola “diamante” (Canestrari, Godino, 2007).

Al contrario una grammatica dipendente dal contesto analizzerebbe la parola “diamante” in relazione alle altre parole presenti nella frase come “mazza” o “palla” e le attribuirebbe la giusta interpretazione.

Per ovviare a questo tipo di ambiguità il programmatore di ELOISA ha esteso la grammatica context free trasformandola in una probabilistic context free grammar (la probabilità che una interpretazione sia corretta è data dal prodotto delle probabilità di tutte le regole che sono state utilizzate).

Possiamo concludere che più in generale l'approccio contemporaneo alla ricerca sull'IA consiste in un atteggiamento di apertura nei confronti dello sviluppo di qualunque tipo di sistema in grado di mostrare comportamenti intelligenti fermo restando da parte dei ricercatori la consapevolezza della sostanziale differenza esistente tra un programma che manipola simboli (è cioè formale o sintattico) e il nostro cervello che annette dei significati ai simboli (è semantico).

« Il programma di costruire macchine in grado di comportarsi come noi non è mai stato abbandonato : ma oggi i ricercatori di intelligenza artificiale si occupano di una disciplina scientifica matura che, pur ancorata al sogno originale, fornisce soluzioni a problemi importanti e produce sistemi utili all'uomo e alla società» (Godino, 1998).

• Conclusione

Per quanto l'intelligenza sia stata a lungo studiata da una moltitudine di ricercatori, si è ancora lontani dall'aver raggiunto un consenso unanime su una definizione capace di fissarne le caratteristiche di maggior rilievo.

Il dibattito relativo al tema dell'intelligenza, come si è sviluppato negli ultimi cento anni, è stato incentrato sul tentativo di stabilire se le differenze di intelligenza riscontrabili tra gli individui sono dovute a fattori ambientali o a fattori genetici.

Il dibattito prende le mosse da un celebre articolo di Jensen in cui egli riporta una serie di studi sull'importanza della componente genetica dell'intelligenza concludendo che per quanto si cerchi di recuperare le differenze attitudinali e di profitto scolastico puntando sull'educazione, l'ambiente conta ben poco a confronto con le predisposizioni innate responsabili di fatto del livello di intelligenza. Su questo tema, negli anni Settanta, si è sviluppato un aspro dibattito, in particolar modo tra Hans J. Eysenck e Leon Kamin, due psicologi che rappresentavano le due opposte concezioni. Gli echi di tale scontro non si sono ancora del tutto spenti, anche perché i termini del contendere non hanno un significato puramente teorico, ma investono, com'è facile rendersi conto, anche il campo sociale, politico, e persino quello dell'etica. Se, infatti, le capacità attraverso cui si esprime l'intelligenza sono ereditarie, allora è del tutto inutile compiere sforzi, impegnare risorse, umane ed economiche, a favore di individui che sono comunque destinati a rimanere nella mediocrit .

Se, invece, l'intelligenza, almeno nell'et  evolutiva, pu  essere accresciuta tramite appropriate tecniche, viene a cadere ogni alibi per chi vorrebbe che i meno dotati fossero abbandonati al loro destino.

Non manca chi sostiene che il grado di intelligenza, al contrario di quanto credono molti innatisti, possa essere migliorato non soltanto nell'et  dello sviluppo, ma anche durante l'intero arco della vita di un individuo.

Analizzando le teorie sostenute dei genetisti e degli ambientisti insieme agli studi da loro riportati per avvalorare le rispettive tesi, la prima cosa che ho riscontrato   stata che, nella maggior parte dei casi, entrambi fanno riferimento ai medesimi studi traendone conclusioni opposte.

Angela, nella prefazione al libro "Intelligenti si nasce o si diventa?" sottolinea come questa questione, che pu  sembrare appannaggio esclusivo degli accademici, in realt  implichi una serie di conseguenze: «Se, in nome di una maggiore efficacia nell'utilizzazione dei potenziali innati dovessimo adottare il modello dell'intelligenza genetica (ammesso che fosse misurabile) dovremmo creare una societ  stratificata fin dall'infanzia, con un cartellino che uno si porta addosso sin dal primo test, e che lo destina di fatto ad un certo ruolo di leader, di gregario o di semplice esecutore manuale.

La realt  invece   che, ovviamente, esiste una aspirazione generale ad andare verso societ  sempre pi  egualitarie, e quindi il costo socia-

le e conflittuale di un tale modello sarebbe molto più alto di quello di un eventuale minore efficienza dovuta ad una minore selezione preventiva» (Canestrari, Godino, 2007).

Ognuno di noi possiede una storia genetica ed una storia ambientale ed è proprio l'interazione tra le due a plasmarci e a renderci ciò che siamo.

Se è vero che non sappiamo con esattezza quali e quanti siano i geni che determinano l'intelligenza sappiamo tuttavia quali sono gli ambienti che la possono sviluppare o deprimere.

Investire le risorse nell'educazione ma soprattutto nello studio della psicologia sociale in particolare in quelle ricerche tese a cogliere gli aspetti che complicano o impediscono le relazioni fra persone appartenenti ad universi culturali differenti, permetterebbe di affrontare in modo costruttivo la nostra realtà quotidiana ed il nostro mondo sempre più piccolo che « ci richiedono invece, pressantemente, di attivare costantemente scambi corretti e produttivi con persone diverse da noi e di intrecciare relazioni che oltrepassino i confini della nostra appartenenza ed esperienza culturali» (Canestri, Godino, 2007).

Biobibliografia

- Anastasi A. (1972). *I test psicologici*. Milano: FrancoAngeli.
- Andreani Dentici O. (2001). *Intelligenza e creatività*. Roma: Carocci.
- Anolli L., Legrenzi P. (2009). *Psicologia generale*. Bologna: Il Mulino.
- Berlyne, Daniel E. (1976). *Problem solving: ricerche, metodi, teoria*. Roma: Armando.
- Butcher H. J. (1974). *L'intelligenza umana. Natura e valutazione*. Roma: Armando.
- Canestrari R., Godino A. (2007). *La psicologia scientifica. Nuovo trattato di psicologia*. Bologna: Clueb.
- Cicogna P. (Ed.) (2005). *Psicologia generale. Storia, metodi e percorsi cognitivi*. Roma: Carocci.
- Cimatti F. (2000). *La scimmia che si parla*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Cole M. (1976). *Intelligenza, pensiero e creatività. Un confronto tra terzo mondo e società occidentali*. Milano: Angeli.
- Eysenck H. J., Kamin L. (1993). *Intelligenti si nasce o si diventa?* Roma-Bari: Laterza.
- Godino A. (1998). L'intelligenza nei test e le forme di intelligenza. Una questione non solo storica tra teoria e prassi. *Teorie e modelli*, 5, n.1, 28-48.

- Donghi P. (Ed.) (2002). *La nuova odissea*. Roma-Bari: Laterza.
- Mosconi G., D'Urso V. (1974). *La soluzione dei problemi. Problem-solving*. Firenze: Giunti Barbera.
- Novaga M., Pedon A. (1982). *Il test in psicologia*. Bologna: Patron.
- Olivetti Berardinelli M. (1976). *Pensiero Produttivo e problem-solving*. Roma: Bulzoni.
- Palmonari A., Cavazza N., Rubini M. (2002). *Psicologia sociale*. Bologna: Il Mulino.
- Wason P.C., Johnson-Laird P. N. (1978). *Psicologia del ragionamento*. Firenze: A. Martello-Giunti.
- Lomartire L. (2002). La personalità intelligente di ELOISA (Easy Logic Intelligent Automa). *Psychofenia*, 5, n.8, 119-130.

Sitografia

- Gardner H., Intelligenze multiple e nuove tecnologie, in:
<http://www.mediamente.rai.it/home/bibliote/intervis/g/gardner.htm#link001>
- Jensen A. R., Genetica, educabilità e differenze fra le popolazioni, in:
<http://www.uomolibero.com/index.php?url=%2Farticolo.php%3Fid%3D39&hash=>
- Carlucci L.- Dapor A. M., Intelligenza Artificiale: i primi 50 anni, in:
http://www.mondodigitale.net/Rivista/04_numero_tre/Aiello,%20Dapor%20p.%203-20.pdf
- Lomartire L., La personalità intelligente di ELOISA (Easy Logic Intelligent Automa)in: http://siba2.unile.it/ese/pubs/psite.php?pub_id=6&pub_type=j&n_campo=des_description

