

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA  
Dipartimento di Sociologia

Dottorato in:  
Sociologia Applicata e Metodologia della Ricerca Sociale  
XX ciclo



**I RAGAZZI SONO PIÙ BRAVI IN MATEMATICA?**  
INTERPRETARE LA RELAZIONE TRA GENERE E COMPETENZE  
MATEMATICHE CON IL SUPPORTO DEI DATI PISA 2003

Relatrice: Prof.ssa Elisabetta RUSPINI  
Relatore: Prof. Mario LUCCHINI  
Coordinatore: Chiar.mo Prof. Antonio DE LILLO

Tesi di:  
Brunella FIORE

Anno Accademico 2006 - 2007

Ringraziamenti:

Un primo e doveroso (ma non scontato), ringraziamento va ai miei tutor: a Elisabetta Ruspini per avermi guidata con solerzia nello svolgimento di questa tesi e a Mario Lucchini per i preziosi suggerimenti.

Grazie ai miei soci Angela Martini, Roberto Ricci, Tiziana Pedrizzi: il tempo passato con voi continua ad essere una fonte preziosissima di ispirazione, di stimolo e di orientamento nei miei lavori. Un ringraziamento va anche a coloro che, per primi, mi hanno avvicinata al complesso mondo della valutazione degli apprendimenti: Guido Gay e Lucia Tramonte.

Infine, un grazie speciale a Carla Fachini, per il suo continuo incoraggiamento.

Ai miei colleghi,  
Leonardo, Maurizio e Sveva

<b>Introduzione.....</b>	<b>7</b>
<b>PARTE PRIMA: .....</b>	<b>16</b>
<b>L'INQUADRAMENTO TEORICO .....</b>	<b>16</b>
<b>1. Una riflessione sui concetti sociologici.....</b>	<b>16</b>
1.1 Il genere .....	16
1.2 Gli stereotipi.....	19
1.3 La socializzazione.....	21
1.4 Le ripercussioni sui destini professionali .....	25
<b>2. Genere ed istruzione: le teorie .....</b>	<b>28</b>
2.1 Una premessa storica.....	31
2.2 Le teorie liberali sull'istruzione di genere.....	37
2.2.1 Teoria della socializzazione .....	39
2.2.2 Teoria della differenza sessuale.....	42
2.2.3 Le critiche all'approccio liberale .....	45
2.3 Gli approcci strutturalisti e decostruttivisti .....	46
2.3.1 L'analisi strutturalista.....	48
2.3.2 L'analisi decostruzionista .....	52
2.3.3 Le critiche alle teorie strutturaliste e decostruttiviste .....	55
2.4 Il pensiero post-modernista.....	57
2.4.1 La teoria delle differenze locali o situate .....	58
2.4.2 Le difficoltà di traduzione del pensiero postmoderno.....	62
2.5 La "svolta maschile" in educazione .....	63
2.5.1 Il contributo degli studi femministi alla "svolta" .....	64
2.5.2 I men's studies.....	66
2.5.3 Le politiche educative neoliberali .....	68
2.5.4 Le critiche alla svolta maschile.....	71

<b>3. Genere e matematica: una rassegna della letteratura empirica.....</b>	<b>74</b>
3.1 I fattori sociali .....	77
3.1.1 La famiglia: gli stereotipi e lo status socio-economico e culturale.....	78
3.1.2 La scuola e gli insegnanti .....	80
3.1.3 Gli stereotipi e lo svolgimento dei test.....	82
3.2 I fattori biologici.....	85
3.2.1 La teoria prenatale di Geschwind.....	86
3.2.2 I livelli ormonali.....	89
3.2.3 Gli effetti del ciclo mestruale .....	89
 <b>PARTE SECONDA: INTRODUZIONE ALL'ANALISI.....</b>	 <b>91</b>
 <b>4. I sistemi di valutazione .....</b>	 <b>91</b>
4.1 Il caso italiano .....	92
4.2 Le principali critiche ai sistemi di accountability.....	94
4.2.1 Un limitato ambito di indagine? .....	95
4.2.2 La costruzione degli items .....	97
4.2.3 L'addestramento ai test.....	98
 <b>5. Il programma PISA .....</b>	 <b>100</b>
5.1 Obiettivi.....	101
5.2 Come si svolgono i test.....	102
5.3 Gli items e i questionari in PISA 2003 .....	103
5.4 Gli items di matematica .....	105
 <b>6. Gli aspetti metodologici dell'indagine.....</b>	 <b>108</b>
6.1 Il campione italiano .....	108
6.2 I pesi.....	109
6.3 La varianza nel campionamento a due stadi e la replicazione dei campioni.....	112
6.4 Il modello di Rasch.....	115
6.5 I plausible values .....	120
 <b>7. L'analisi multilivello.....</b>	 <b>123</b>
7.1 Una realtà sui generis.....	123
7.2. Applicazioni.....	124
7.3 Cosa accade se viene ignorato un modello multilivello.....	127
7.4 Le strutture dell'analisi multilivello in educazione.....	129
7.4.1 Il modello nullo.....	134
7.4.2 Intercetta e inclinazione random.....	136

<b>PARTE TERZA:L'ANALISI DEI DATI.....</b>	<b>141</b>
<b>8. Le domande di ricerca e le ipotesi .....</b>	<b>141</b>
<b>9. Le differenze nei test di competenza .....</b>	<b>145</b>
9.1 Le <i>performance</i> nelle sottoscale matematiche.....	145
9.2 Le <i>performance</i> tra gli studenti con elevate abilità.....	152
<b>10. I fattori di contesto .....</b>	<b>156</b>
10.1 I modelli predittivi .....	156
10.2 Lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine.....	167
10.2.1 Le differenze tra scuole.....	176
10.3 Due interrogativi sulle scuole.....	179
10.3.1 La percentuale di ragazze nelle scuole.....	180
10.3.2 Una valutazione discriminatoria?.....	187
<b>Conclusioni .....</b>	<b>193</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>199</b>
<b>Sitografia .....</b>	<b>224</b>

# Introduzione

Scopo di questa tesi è cercare di legare due dimensioni, quella del genere e quella delle *performance* nei test standardizzati in matematica<sup>1</sup>, in un discorso che mira ad esplorarne la relazione.

Le differenze di genere in matematica non sono un problema confinabile allo specifico settore dell'istruzione, ma investono altri ambiti che vanno ad intaccare le scelte, le opportunità e la formazione stessa lungo i corsi di vita di uomini e donne. Nella società di oggi le competenze matematiche rivestono un ruolo cruciale in molti ambiti professionali ed in particolare in quelli dell'innovazione scientifica e tecnologica. Tuttavia l'importanza di questa scienza non si limita all'utilizzo sempre più diffuso che se ne fa nella costruzione delle conoscenze professionali: la matematica si propone come una vera e propria *forma mentis* in grado di consentire la descrizione critica degli aspetti della realtà e l'analisi di informazioni ed ipotesi; proprio perché la matematica è un sistema di pensiero, si possono comprendere i suoi profondi legami con numerose discipline tra le quali l'arte, la musica, l'architettura e la filosofia (Courant, Robbin, Stewart 1996; Rota 1997; Devlin 2000). Inoltre, avere competenze matematiche rafforza la funzione educativa di pensiero, il ragionamento e la riflessione poichè le abilità acquisite consentono lo sviluppo delle capacità di sintesi, logiche e di astrazione oltre a permettere una maggiore chiarezza espositiva e precisione del linguaggio.

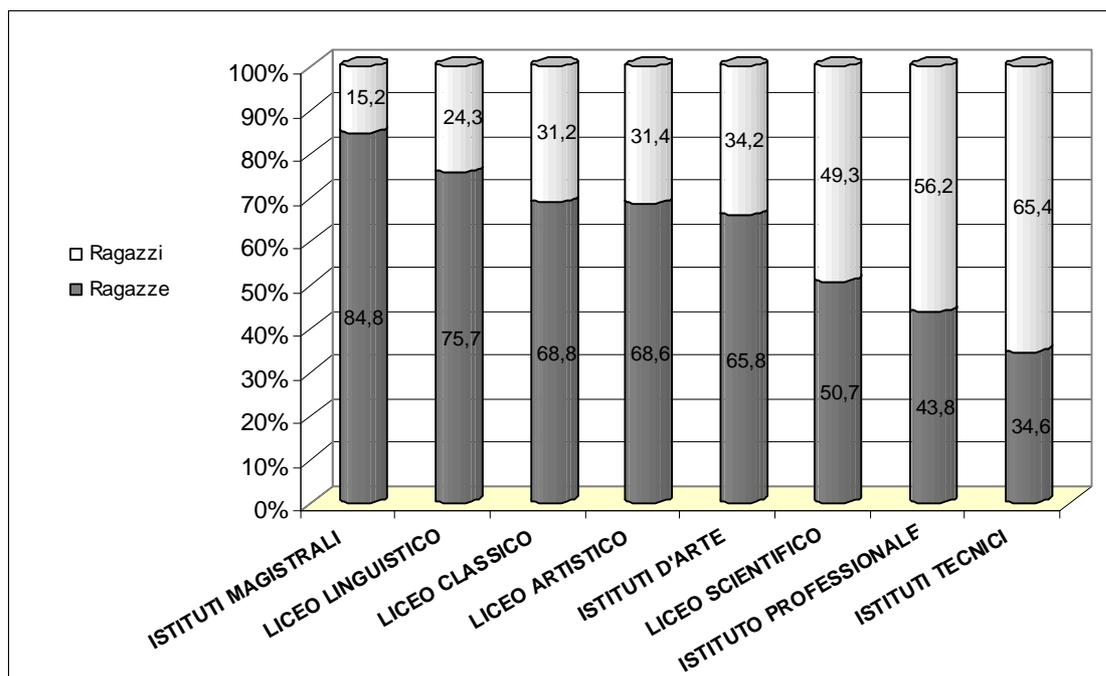
Una limitata partecipazione femminile ai percorsi formativi a contenuto matematico, dunque, può avere notevoli conseguenze sulle opportunità di tipo formativo, occupazionale ed economico delle donne stesse.

Come è possibile osservare dalla tabella 1, però, la presenza femminile nelle scuole superiori di secondo grado in Italia (anno scolastico 2005-2006) tende a diminuire al crescere delle competenze di tipo tecnico-matematico richieste dei curricula scolastici. La presenza di giovani donne è massima negli istituti magistrali (84,4% di studentesse) dove il contributo disciplinare di tipo matematico è contenuto a favore dell'approfondimento di materie dal profilo più umanistico ed inferiore nelle scuole che richiedono di acquisire abilità tecnico-matematiche ossia nei licei scientifici (50,7% di ragazze), negli istituti professionali (43,8%) e negli istituti tecnici (34,6%) ovvero nelle scuole dove si verifica la condizione opposta.

---

<sup>1</sup> I test standardizzati consistono solitamente in una scheda contenente una batteria di domande a risposta chiusa riguardanti diversi argomenti tra i quali quelli di tipo logico-matematico. I test nascono con l'obiettivo di rilevare il livello di acquisizione di alcune capacità specifiche.

**Tabella 1- Composizione percentuale per genere nelle tipologie di scuole**



Fonte: Ministero pubblica istruzione anno scolastico 2005-2006 ([www.pubblica.istruzione.it](http://www.pubblica.istruzione.it))

La percentuale di donne iscritte in specifici corsi di laurea ad elevata competenza matematica è altresì decisamente contenuta in tutti i paesi occidentali compresa l'Italia. In particolare, per l'anno accademico 2003-2004 risultano essere il 22,9% le ragazze che scelgono di immatricolarsi nel gruppo scientifico e il 17% nel gruppo ingegneristico (Istat 2004; Progetto Etan 2005; Palomba 2002). Un'indagine svolta sul territorio della regione Lombardia mostra che solo il 22% degli iscritti nelle facoltà scientifiche e il 16,5% degli iscritti a ingegneria sono di genere femminile (IReR 2006). Tutto ciò accade nonostante questi corsi offrano percorsi professionali dalle competenze molto richieste e mediamente ben retribuite nelle nuove configurazioni del mercato del lavoro che sempre più ricercano figure competitive capaci di gestire le proprie capacità logico-matematiche (Cacace, Sciorilli 2003). È in ogni caso da segnalare che quando le donne scelgono questi percorsi li completano in minore tempo, con votazioni mediamente più alte e in misura più ridotta abbandonano gli studi (Istat 2006; Zajczyk 2007). Ancora: nel 2001 le laureate in matematica sono state più del 72% del totale dei laureati in questo corso di laurea (Istat 2004), va però segnalato che quando le donne scelgono i corsi di laurea dal preponderante contenuto matematico, di frequente vanno ad occupare posizioni nei settori dell'insegnamento scolastico dove le retribuzioni sono più contenute.

Risulta, dunque, evidente un problema di segregazione orizzontale dei percorsi di istruzione secondaria post-obbligo e terziaria. La prevalente scelta femminile di corsi scolastici post-obbligo legati a professioni che privilegiano la cura della persona e l'attenzione verso il prossimo offrono,

accanto ad un orario lavorativo meno gravoso, possibilità retributive inferiori e di limitata crescita economica e professionale nel corso del tempo (Facchini 2001; Iard 2005). Più frequentemente degli uomini, le donne sono impiegate nei settori dell'insegnamento e dei servizi di cura alla persona dove notoriamente gli stipendi sono più bassi. Gli uomini, al contrario, più spesso si concentrano nelle professioni che richiedono competenze di tipo tecnico-scientifico che più frequentemente offrono margini di guadagno superiori. È quindi possibile affermare che le differenze di genere nelle competenze matematiche si traducono in vere e proprie disuguaglianze e disparità di genere che hanno effetto sui destini formativi e professionali dei singoli individui.

Uno stereotipo radicato nella cultura occidentale vuole le donne meno capaci degli uomini nelle discipline matematiche e più portate verso altri tipi di abilità quali quelle linguistiche e verbali<sup>2</sup>. Come si vedrà nel secondo capitolo, la storia dell'esclusione delle donne dal sapere matematico affonda le sue radici nella formazione del pensiero classico occidentale e, ad oggi, la presenza femminile nei luoghi della conoscenza legati all'eccellenza continua a risultare non elevata soprattutto nelle posizioni di maggiore potere e prestigio (Wertheim 1996)<sup>3</sup>.

Se le ragazze, come si è detto, hanno un rendimento decisamente migliore dei ragazzi in tutti i livelli di istruzione, non è possibile affermare lo stesso in riferimento ai test standardizzati. La letteratura internazionale (Leahey, Guo 2001; Caplan, Caplan 2005; Halpern, Wai, Saw 2005; Chipman 2005; Royer, Garofali 2005; Willingham, Cole 1997; Osborne 2001; Fan et al 1997; Mau, Linn 2000) mostra come i punteggi di *performance* in questo tipo di valutazione, sempre più frequentemente utilizzata, siano sistematicamente inferiori per le studentesse rispetto agli studenti di genere maschile. È possibile osservare che anche la recente indagine internazionale sulla valutazione degli apprendimenti PISA 2003<sup>4</sup> sui risultati in matematica confermi le migliori

---

<sup>2</sup> Ancora di recente la credenza di una minore abilità femminile in matematica ha mostrato la sua perdurante presenza: nel 1994 la multinazionale di giocattoli Mattel, si ritrovò costretta a ritirare dal mercato una bambola Barbie a cui si faceva dire "*Math is hard*" (la matematica è dura) dopo le proteste degli attivisti e di alcune personalità medianiche di spicco che si battevano contro gli stereotipi di genere. Nel 2005, il preside dell'università di Harvard Lawrence Summers ha sostenuto che ci sono meno donne matematiche e nelle professioni scientifiche, proprio perché esiste un vantaggio innato a favore degli uomini. Anche in questo caso le proteste lo hanno indotto a dimettersi.

<sup>3</sup> Eppure, quando le donne scelgono di affermarsi in ambiti in cui sono richieste elevatissime competenze matematiche mostrano di non avere nulla da invidiare ai propri colleghi uomini: Margherita Hack, Rita Levi Montalcini, Pia Nalli, Maria Pastori, Maria Cibrario Cinquini, Elisa Molinari, Giuseppina Biggiogero Masotti sono solo alcuni dei nomi di illustri matematiche vissute nell'ultimo secolo che si possono citare nel solo contesto italiano.

<sup>4</sup> PISA (*Programm for international Student Assessment*) è un ciclo di indagini promosse dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) per valutare le effettive competenze della popolazione quindicenne secolarizzata in una prospettiva comparata a livello internazionale. Il concetto di *literacy* è la chiave per comprendere l'impostazione teorica dell'indagine PISA. Per *literacy* di matematica, dominio di approfondimento del 2003, si intende:

“la capacità di individuare, di identificare e comprendere, il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell' individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione.”(Oecd Pisa 2003 pag. 29)

*performance* maschili su quelle femminili<sup>5</sup>. I test, in particolare, evidenziano che la proporzione dei maschi cresce se si considerano gli studenti via via più brillanti (Geary 1996; Keys, Harris, Fernandes 1996).

Quale spiegazioni dare a queste tendenze? I fattori che portano a diversi risultati sono da rimandare a differenze esclusivamente di tipo biologico tra maschi e femmine? O esistono fattori culturali e simbolici in grado di spiegare le differenze? In che modo agisce il processo di socializzazione inteso come “l’insieme dei processi attraverso i quali si trasmettono di generazione in generazione i valori, le norme e il saper fare pratico di una società” (Ghisleni, Moscati 2001 pag.111) nel determinare queste differenze?

Il processo di formazione dell’identità di genere è un processo molto complesso che vede fattori naturali (biologici) e fattori culturali (relativi alla crescita e alla socializzazione) interagire in modo tale per cui risulta difficile stabilire in modo preciso quanto una componente prevalga sull’altra e viceversa (Seveso 2003). Ciò che è però possibile fare è interrogarsi sulle modalità e sui processi di costruzione delle identità femminili e maschili che possono portare a differenti comportamenti e quindi a diversi risultati nel caso degli apprendimenti.

In questa sede si vuole quindi fare un passo indietro rispetto al momento della scelta sui percorsi universitari e professionali per andare ad indagare quello che accade tra i quindicenni delle scuole superiori: è questo un momento del corso di vita in cui è in fase di conclusione il percorso di formazione scolastica obbligatoria e, allo stesso tempo, si è prossimi alle scelte cruciali sul proprio destino professionale. Nel fare ciò, si è scelto di affidarsi ai risultati di valutazione della competenze matematiche esterne al mondo scolastico della già citata indagine internazionale PISA 2003: questa scelta nasce dal bisogno di utilizzare strumenti di verifica che non varino da un valutatore all’altro ed, al contempo, in grado di minimizzare l’effetto di interferenza del valutatore sullo studente o studentessa (Corbetta 1999). Il ricorso a sistemi di valutazione degli apprendimenti, complementari a quelli tradizionalmente utilizzati dagli insegnanti nelle singole classi, è una prassi sempre più condivisa da quegli stati che credono nella capacità dei sistemi di istruzione di costituire un volano per lo sviluppo economico del proprio paese (Hopkins 2008; Hanushek & Kimko, 2000). Per questa ragione la precisione, l’accuratezza e la riflessione teorica sui sistemi di valutazione degli apprendimenti ha raggiunto oggi un elevato livello di

---

I paesi coinvolti nell’indagine sono i seguenti: Australia, Austria, Belgio, Brasile, Canada, Corea, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Grecia, Hong Kong-Cina, Korea, Islanda, Indonesia, Irlanda, Italia, Lituania, Liechtestein, Lussemburgo, Macao-Cina, Messico, Netherlands, Norvegia, Nuova Zelanda, Polonia, Portogallo, Russia Serbia e Montenegro, Svezia, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica Slovacca, Spagna, Svezia, Svizzera, Stati Uniti, Thailandia, Tunisia, Turchia, Ungheria, Uruguay.

<sup>5</sup> Non tutti i paesi presentano le stesse discordanze, vi sono paesi in cui la differenza è più attenuata e 2 paesi sui 41 coinvolti nell’indagine in cui la differenza in questo senso è invertita (Islanda e Thailandia).

formalizzazione che tenta di affrontare in modo dinamico e costruttivo le principali critiche a cui questa strumentazione è stata sottoposta.

Lo sviluppo di tecnologie informatiche e statistiche sofisticate consente di controllare con maggiore accuratezza e precisione la dimensione del fenomeno relativo alle differenze di genere in matematica. Se, tradizionalmente, le politiche di genere sull'istruzione hanno prestato grande attenzione alla rimozione degli ostacoli e alla necessità di garantire un trattamento equo a ragazzi e ragazze senza la possibilità di controllare l'entità del fenomeno da un punto di vista quantitativo, è invece oggi possibile muoversi con più facilità sul doppio binario del controllo degli *output* (i risultati negli apprendimenti) e degli *input* (tra i quali le politiche di genere volte a rimuovere gli stereotipi di genere) in un approccio di tipo dialettico.

La riflessione su genere e matematica inizierà, nel capitolo 1, con un approfondimento di quelli che si ritengono i concetti chiave di natura sociologica in grado di riempire di significato il processo di riflessione dell'interazione tra costruzione sociale del genere ed apprendimenti in matematica. Per questa ragione l'attenzione si soffermerà sulla costruzione delle identità di genere e sulla strutturazione degli stereotipi di genere, sul modo in cui agiscono e sugli effetti che questi possono avere sulle *performance* in matematica. Il processo di socializzazione da un lato e le caratteristiche socio-economiche e culturali dall'altro possono in effetti esercitare un ruolo fondamentale nella definizione dei ruoli di genere e conseguentemente sulle differenti *performance* di ragazzi e ragazze negli apprendimenti.

Nel capitolo 2, si vedrà come la scuola sia parte integrante di questo processo di definizione delle identità di genere perché, insieme alla famiglia, costituisce il soggetto di socializzazione più importante (Ghisleni, Moscati 2001). La lunga storia di esclusione delle donne dai luoghi del sapere matematico, ha fatto in modo che, per molto tempo, un sistema di disuguaglianze strutturato dalle differenze di genere negli apprendimenti fosse considerato come scontato e "naturale" anche all'interno dei processi di istruzione. Solo a partire dagli anni settanta, grazie ai movimenti di rivendicazione dei diritti delle donne, si è iniziato a mettere in discussione la naturalità delle differenze nei risultati degli apprendimenti e si è dato avvio ad un processo di decostruzione delle differenze che ha prestato particolare attenzione a quanto accade all'interno delle scuole. I sistemi educativi dei paesi occidentali tendenzialmente accolgono e traducono, a partire da questo periodo, le prospettive femministe in politiche educative volte ad intervenire sulla riduzione del gap nei risultati degli apprendimenti di ragazze e ragazzi.

Nel capitolo 3 il focus dell'analisi si restringerà ai risultati di ricerca che hanno specificamente interessato lo studio delle relazioni tra risultati nei test di matematica nell'istruzione<sup>6</sup> e il genere.

---

<sup>6</sup> Si è scelto consapevolmente di riferirsi al concetto di "istruzione" invece che a quello di "educazione" e ciò per

Gli studi nel contesto nazionale sono ancora scarsi e necessariamente bisogna osservare quello che ormai da quarant'anni accade oltre i confini italiani. Il dibattito internazionale verte sul comprendere l'entità delle differenze di genere e la misura in cui queste siano riconducibili ai fattori di contesto sociale (sulle quali quindi è possibile intervenire) o ai fattori di tipo biologico che riguardano quindi caratteristiche ascritte dell'individuo. In merito a questo dibattito è necessario sottolineare come, tra i ricercatori, sia diffusa la convinzione della necessità di un approccio integrato (Halpern, Wai, Saw 2005).

Nella seconda parte della tesi si verificheranno una serie di ipotesi con il supporto dei dati PISA 2003. I dati a disposizione non consentono di testare le ipotesi relativamente alle eventuali caratteristiche innate degli individui; ciononostante permettono di studiare alcune caratteristiche di contesto che forniscono informazioni sullo status socio-economico e culturale della famiglia di origine, su alcuni tratti del processo di socializzazione e sulle caratteristiche delle scuole in cui gli studenti e le studentesse sono inseriti.

Nello specifico, i capitoli 4, 5, 6 e 7 affronteranno in modo dettagliato le ragioni della diffusione della cultura della valutazione nei sistemi di istruzione dei paesi occidentali oltre a evidenziarne i punti di forza ed i punti di debolezza che ancora presenta questo controverso sistema di indagine. Sempre in questa parte, proprio per restituire al lettore l'accuratezza della struttura di *accountability* e l'esperienza fatta propria rispetto alle precedenti indagini, si cercherà di offrire un quadro esaustivo della complessa metodologia sottostante al sistema di valutazione degli apprendimenti PISA. Le modalità di costruzione degli items si basano su una serie di prassi all'avanguardia come l'utilizzo delle tecniche DIF-*Differential Items Functioning*, una fitta rete di comunicazione tra i paesi, la continua ricerca di tecniche innovative di strutturazione, il ricorso alle metodologie di Rasch per il computo del livello di *performance* degli studenti, i *plausible values*, l'affidabilità di stime calcolate il metodo BRR "*Balanced Repeated Replication*" e l'analisi multilivello; tutti questi sono strumenti che PISA mette a disposizione per rendere più preciso ed accurato l'impianto metodologico dell'indagine.

Nell'ultima parte, nei capitoli 9 e 10, infine, si entrerà nel cuore dell'analisi. Verranno qui presentati e testati gli interrogativi di ricerca. L'analisi condotta dal Consorzio Internazionale sui

---

diverse ragioni: innanzitutto, sebbene quasi tutta la letteratura di riferimento riporti il termine inglese "*education*", l'espressione correttamente tradotta risulta essere "istruzione" mentre il più assonante "educazione" ne costituisce una trasposizione impropria (Barone, Schizzerotto 2006). In secondo luogo, sebbene istruzione ed educazione siano spesso ritenuti sinonimi, il termine educazione in italiano rimanda ad un concetto più vasto che richiama i valori, gli orientamenti e criteri di condotta e non, nello specifico, alle competenze e alle abilità acquisite grazie al sistema scolastico (Ibidem 2006). Infine, perché l'ambito di indagine della presente tesi sono le disuguaglianze che colpiscono ragazzi e ragazze nell'area disciplinare della matematica all'interno delle scuole e quindi all'interno dei sistemi di istruzione.

dati PISA 2003 evidenzia una serie di differenze di genere in matematica a svantaggio delle ragazze (Oecd 2003c).

In sintesi, gli interrogativi di ricerca sono i seguenti:

1) *Ci sono particolari aree matematiche in cui i ragazzi vanno meglio delle ragazze e ambiti in cui avviene il contrario dove quindi le ragazze mostrano maggiori abilità?*

La letteratura sulle indagini internazionali di *accountability* mostra, come si è detto in apertura, che le differenze di genere nelle *performance* dei test in matematica non siano sempre significative sui quindicenni e quando lo sono, vedono favoriti i ragazzi e svantaggiate le ragazze (Maccoby, Jacklin's 1974; Fennema 1974; Hyde, Fennema, Lamon 1990; Halpern 2000)<sup>7</sup>. Inoltre, sembra definirsi, nel tempo, una molto contenuta tendenza al ridursi delle differenze nelle indagini che si occupano di valutazioni standardizzate degli apprendimenti (Pisa Oecd 2003c; Halpern, Wai, Saw 2005; Langefield 1997; US Office of Education 2001; Royer, Garofani 2005; Friedman 1989). Le ricerche condotte hanno evidenziato minori o maggiori differenze a seconda dell'ambito matematico sui quali i test sono stati svolti; in particolare si è evidenziato un maggiore svantaggio delle ragazze nell'ambito della statistica e delle probabilità (Chipman 2005) e di contenute differenze nel calcolo computazionale (Hyde et al. 1990).

2) *Il secondo interrogativo è il seguente: se le differenze risultassero significative, quanta parte di tali differenza è mediata da fattori sociali e di contesto?*

Gli studi statistici sulla valutazione degli apprendimenti e il genere che sono stati condotti fino a questo momento mostrano come solo una parte ridotta della quota delle differenze di genere in matematica sia mediata da variabili di tipo sociale (Chipman, Marshall, Scott 1991, Byrnes 2005). Con il supporto delle tecniche di regressione multilivello sarà possibile costruire una serie di modelli e introdurre le variabili di tipo sociale in grado di dire quanto l'effetto di queste variabili introdotte sia in grado di mediare il fattore relativo al genere (Grandy 1994; Mills, Ablard, Stumpf 1993; Benbowm Stanley 1982).

Si andrà successivamente ad approfondire l'analisi su una particolare variabile di tipo sociale ovvero lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine.

---

<sup>7</sup> Esistono alcune rare eccezioni in cui le ragazze vanno meglio dei ragazzi : in PISA, il caso dell'Islanda e della Thailandia (PISA OECD 2003c), inoltre una ricerca condotta in SudAfrica da Cherian e Siweya (1996) costituisce un'ulteriore eccezione alle migliori *performance* dei ragazzi sulle ragazze.

3) *Quale può essere il peso nella mediazione dell'effetto di genere? Come varia il gap della differenza al variare della collocazione dello status socio-economico e culturale? Le differenze crescono o diminuiscono al crescere dell'indicatore di status?*

In PISA lo status socio-economico e culturale è misurato dalla variabile ESCS (*Index of Economic, Social, Cultural Status*). Lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine costituisce attualmente uno dei predittori più importanti delle *performance* degli studenti nelle discipline scolastiche. Una serie di teorie sostengono che la condizione socio-economica e culturale del nucleo familiare si traduca in capitale culturale per lo studente, e che questo a sua volta eserciti un'influenza sui livelli di *performance* degli studenti (Bourdieu, Passeron 1970; Willms 2003). Alcune ricerche mostrano che se si osservano le differenze di genere in matematica tenendo conto di variabili come lo status socio-economico o l'etnia queste tendono a non essere più molto significative (Arnot, Gubb 2001, Epstein 1998; Lingard, Douglas 1999). Nell'analisi del capitolo 10 si osserverà, con il supporto della regressione multilivello, come si comportano le *performance* al variare dell'indicatore di genere tenendo sotto controllo la variabile di status socio-economico.

Dopo aver osservato ciò che accade relativamente al background socio-economico e culturale della famiglia di origine, si sposterà l'attenzione sulla dimensione relativa alla scuola, focalizzandoci sui seguenti interrogativi:

4) *quanto pesano i fattori scolastici nel mediare l'effetto delle differenze di genere nelle performance matematiche? In quali tipologie scuole e tra quali studenti si localizza maggiormente il gap di genere? La scuola, ed in particolare gli insegnanti, favoriscono un genere rispetto all'altro nelle valutazioni degli apprendimenti? In particolare le ragazze, risultano svantaggiate od avvantaggiate se è presente una maggiore o minore rappresentanza femminile tra le studentesse?*

La scuola è uno dei due principali attori coinvolti, insieme alla famiglia, nel processo di formazione delle conoscenze dello studente e della studentessa. Le indagini internazionali mostrano come il peso della variabilità del contesto scolastico dipenda dal tipo di sistema presente nel paese di riferimento e dal suo livello di stratificazione. Per l'Italia le indagini internazionali PISA 2003 evidenziano come la scuola giochi un ruolo determinante nella definizione dei risultati: ben il 49% della variabilità delle *performance* è attribuibile alle scuole ma la variabilità diminuisce di molto se si tiene conto della tipologia di scuola- liceo, istituto tecnico, istituto professionale- in cui lo studente è inserito (Tramonte, Caro Vasquez 2005). Pisa si basa su un campionamento probabilistico a due stadi stratificato; le scuole, almeno 150 in ogni paese, sono gli elementi del primo livello mentre gli studenti, in numero di 35 in ogni scuola, sono le unità di secondo livello. Il ricorso a questo tipo di campione nasce sia da necessità legate alla

riduzione dei costi di ricerca e sia dalla possibilità di rilevare preziose informazioni sulle scuole oltre che sui singoli studenti. La particolare struttura del campionamento gerarchizzato rende necessario strutturare le analisi sulla base delle potenzialità offerte dall'analisi multilivello (Raudenbush & Bryk 2002; Goldstein 2003). La forza di questo metodo di analisi è riscontrabile principalmente sotto due punti di vista:

- a. La possibilità di fare delle stime degli effetti di gruppo
- b. Stimare i veri effetti delle varianze attraverso i gruppi

Si è qui interessati a valutare se, nella determinazione della variabilità nei risultati esistano differenze che siano attribuibili alle istituzioni scolastiche ovvero se esista un diverso effetto della scuola su ragazze e ragazzi in grado di determinare risultati differenziati.

# PARTE PRIMA:

## L'INQUADRAMENTO TEORICO

### 1. Una riflessione sui concetti sociologici

Nell'introduzione si è sostenuto che le differenze di genere nelle *performance* matematiche possano dipendere da molti fattori e, tra questi, un peso rilevante è da attribuire a quelli sociali. In questo capitolo si cercheranno di approfondire i concetti sociologici chiave per poter ragionare sulle differenze di genere in matematica, un processo che vede il gap nei test di matematica di ragazze e ragazzi rimandabile anche alla costruzione sociale intorno al genere. Si partirà da una riflessione intorno al concetto di genere alla quale seguirà una osservazione dei processi di socializzazione alla base della costruzione sociale intorno al maschile e al femminile. È a seguito di questi processi che trova modo di affermarsi lo stereotipo di genere in matematica: come si vedrà meglio nel paragrafo 1.4, ciò può esercitare notevoli conseguenze sulle scelte scolastiche e professionali delle giovani donne.

#### 1.1 Il genere

Il concetto di genere è il punto di riferimento dell'*excursus* teorico che a breve verrà presentato. Con il volume "Il secondo sesso" di Simone de Beauvoir (1949), inizia una riflessione su quella che è stata la condizione femminile nel corso dei secoli. Il concetto di differenza è la categoria di riferimento nell'analisi dell'autrice, la quale indica la necessità di superare la visione gerarchica dominante che vede la donna come altro e come "secondo sesso" inferiore al maschile dove quest'ultimo è assunto invece come norma. È qui che si comincia ad aprire la strada per la prospettiva offerta dal termine inglese *gender* (genere) inteso come costruzione sociale intorno al sesso maschile o femminile e dove quindi "donne e uomini non si nasce, si diventa". L'espressione "*gender*" viene introdotta dalle femministe per evidenziare come la differenza sessuale, fondamentalmente biologica, è qualcosa di diverso da ciò che viene costruito

socialmente e culturalmente (Scott 1987; Piccone Stella, Saraceno 1996; Zemon Davis 1975; Gatens 1983; O'Brien 1981; Firestone 1970; Udry 1994; Gordon, Buhle 1976).

Il genere è un concetto multidimensionale, storico e dinamico che trova una sua prima definizione nel ragionamento scientifico ad opera di Gayle Rubin nel suo famoso saggio del 1975, *“Traffic in Women. Notes on the “Political Economy of sex”*, nel quale l'autrice sposta l'attenzione dal discorso sulla “condizione femminile” al “rapporto tra i due sessi”. Lo svantaggio femminile non può essere attribuito a condizioni naturali ma nasce dalla soppressione di similarità tra uomini e donne in un momento storicamente determinato che può essere oggetto di cambiamento e mutamento (Rubin 1975). L'autrice riflette sulla condizione di oppressione femminile data per scontata e naturale e introduce la categoria analitica di “sistema di genere” (*sex-gender system*) grazie al quale vengono superate e allo stesso tempo globalmente incluse una serie di definizioni dal contenuto parziale utilizzate fino a quel momento tra le quali quella, appunto, di condizione femminile, di patriarcato, di autonomia femminile e di *empowerment* (Di Giulio, Pinnelli; Mason 1997). Con l'espressione *sex-gender system* Rubin ha voluto rivolgere lo sguardo verso quell'insieme di condizioni ed aspettative che in un dato contesto sociale definisce la condizione femminile e quella maschile viste come strettamente interrelate. L'autrice sancisce in via definitiva l'abbandono di una prospettiva che concepisce l'universo femminile come a sé stante e non relazionato a quello maschile dove, quindi, come dicono Piccone-Stella Saraceno (1996 pag. 9):

*Genere (..) oltre che un codice binario, è anche un codice che implica reciprocità, dialettica costante fra le sue componenti di base.*

La novità nella definizione di Rubin (1975) consiste, dunque, nel mettere in evidenza la natura relazionale del concetto di genere dove uomini e donne sono concepiti in un rapporto dialettico ed inscindibile in modo tale per cui, come scrive Leccardi (2002 pag. 229):

*confrontarsi con una prospettiva di genere implica mettere a fuoco i modi e le forme in cui le relazioni di potere tra i due sessi si definiscono e si trasformano nel corso del tempo all'interno delle istituzioni e nella vita quotidiana.*

Il genere acquisisce, nel momento in cui si concepisce come costruzione sociale, una dimensione spaziale e temporale che può mutare; prima che il termine fosse introdotto, il rapporto tra uomini e donne era ritenuto immutabile in quanto fortemente legato alle caratteristiche biologiche (Piccone Stella, Saraceno 1996; Ruspini 2003; Leccardi 2002; Udry 1994; Barazzetti 2002). La differenza è qualcosa di imposto socialmente, dunque può essere decostruita (Ibidem 1975). Anche nell'istruzione, prima degli anni settanta, le differenze di genere nei risultati negli apprendimenti erano ricondotte a differenze di tipo biologico tra ragazzi e ragazze e solo da

questo momento in avanti si inizia a pensare che sia possibile decostruirle. Precedentemente all'introduzione del termine *gender*, inoltre, uomini e donne venivano definiti come categorie autonome ed immutabili e non era ipotizzato uno studio specifico sul genere femminile o maschile dove la posizione di uno determinava quella dell'altro (Scott 1987). Quest'ultima considerazione lascia intuire come la relazione di genere sia carica di potere; il termine genere nasce sul piano politico della disuguaglianza degli anni settanta ad opera delle femministe e continua ad interrogarsi, ancora oggi, intorno alle differenze che danno origine ad un trattamento discriminatorio (Piccone Stella, Saraceno 1996 pag. 11):

*Le differenze tra i sessi in natura- il corpo femminile dotato di caratteristiche e capacità proprie, diverse da quelle maschili- si prestano (e si sono prestate) alla costruzione di una disparità storica in virtù della quale la divisione del lavoro, i compiti quotidiani, l'accesso alla sfera intellettuale e simbolica, si sono organizzati nel tempo lungo una profonda asimmetria, a discriminare e svantaggio del genere femminile.*

Man mano che questa prospettiva ha acquisito legittimità negli ambienti accademici, si è avuto un grande sviluppo di ricerche sul maschile e (soprattutto) sul femminile proprio perché il genere ha conseguenze in tutte le sfere esperienziali sia per gli uomini e sia per le donne (Thompson, Walker 1989; Zvonkovic 1996). Il concetto di genere è oggetto, nel tempo, di una evoluzione dei contenuti: se inizialmente il riferimento si rivolge in via esclusiva all'opposizione dicotomica del maschile e del femminile, nelle definizioni successive questa polarizzazione assumerà dei confini sempre più sfumati dove maggiore spazio verrà lasciato ad una soggettiva interpretazione. La prima definizione del concetto di genere risulta dunque limitata perché, come riferisce Barazzetti (2002, pag. 21):

*Molte delle analisi che, negli anni Settanta/Ottanta, si fondano sulla distinzione tra sesso e genere non riescono però a dare conto di problemi come quelli legati alla contraddizione tra una soggettività pensata come collettiva (la Donna) e la pluralità irriducibile delle singole soggettività e dei singoli percorsi (le donne); tra la molteplicità delle esperienze reali e l'insieme di tradizioni, ideologie, miti, concezioni che costruiscono le immagini del femminile.*

Ciononostante, nella ricerca sociale il genere è frequentemente assunto come variabile dicotomica dove a questa si affiancano altre caratteristiche dell'individuo - come l'età, il titolo di studio, il luogo di nascita - invece che come categoria analitica con una propria capacità euristica (Barazzetti 2002). Tuttavia, come ha messo in luce anche il pensiero femminista più recente, a seguito delle influenze delle teorie post-strutturaliste e post-moderniste (capitolo 2.4), è necessario superare la dicotomia a favore di una pluralità che colga la complessità di cui il concetto è portatore (tra gli altri, rimandiamo a Leccardi 2002; Ruspini 2005). La distinzione

dicotomica maschile-femminile rimanda ad una concezione di genere rigida che non ha modo di tradursi in realtà molteplici e che richiamano un *continuum* molto più che una visione polarizzata. Per quel che riguarda gli studi su genere e matematica solo di recente è stata riconosciuta l'importanza della mediazione operata dai fattori sociali, storici e culturali nell'interpretare la relazione tra i due termini (Saraceno 2001; Barazzetti 2002). Sesso e genere sono in effetti categorie non contrapposte ma interdipendenti: è infatti sui caratteri biologici che si innesta il processo di costruzione delle identità di genere, ovvero di ciò che è definito come (Ruspini 2003, pag. 16)

*La percezione sessuata di sé e del proprio comportamento, acquisita attraverso l'esperienza personale e collettiva che rende gli individui capaci di relazionarsi agli altri.*

L'identità di genere rimanda al senso di appartenenza dell'individuo in una stretta, ma non vincolante, relazione con la fisiologia: l'appartenenza maschile o femminile può assumere contorni sfumati rispetto alla quale la percezione del singolo può differire nella corrispondenza della propria attribuzione sessuale (Ruspini 2003). È qui che diventa facilmente comprensibile, vista la natura interconnessa della relazione tra sesso e identità di genere, come questa possa mutare nel corso del tempo e a seconda dei contesti. Non solo: in un rapporto che si presenta strettamente interconnesso alle dimensioni del tempo e dello spazio la definizione della propria identità di genere può essere soggetta ad una terza dimensione che è quella della "rilevanza" per il soggetto stesso. Come si vedrà meglio nel corso del capitolo 2 e, successivamente, nel capitolo 3.1 il soggetto può definire come cruciale oppure come poco significativa, per la definizione della propria identità complessiva, la propria appartenenza di genere (Griffiths 1995; Shih, Pittinsky e Ambady 1999; Schmader 2002; Case 1987). Per la stessa definizione che si è data di identità di genere, un ruolo cruciale è giocato dal contesto e dall'esperienza personale. Nella rassegna degli studi su genere e matematica si andrà a vedere come l'influenza dello stereotipo di genere risulterà più o meno efficace a seconda di quanto l'identità di genere è percepita come fondamentale per la definizione del proprio essere e del proprio agire e cosa accade quando il soggetto ne attribuisce, per un personale vissuto storico ed esperienziale, scarsa rilevanza. (Griffiths 1995; Shih, Pittinsky e Ambady 1999; Schmader 2002; Case 1987).

## 1.2 Gli stereotipi

Negli studi su "genere e matematica" si è prestata grande attenzione agli effetti sulle donne e sugli uomini nell'utilizzo e nella diffusione del consolidato stereotipo che vuole meno abile

l'universo femminile nell'utilizzo dei concetti logico-matematici. È possibile definire uno stereotipo come l'insieme coerente e rigido di credenze, di opinioni e di caratteristiche che un certo gruppo associa ad un altro gruppo o categoria sociale (Villano 2003). Lo stereotipo di genere in matematica è un particolare tipo di stereotipo che si caratterizza come aspettative consolidate e non messe in discussione rispetto ai comportamenti, atteggiamenti, attitudini, risultati, esperienze che uomini e donne dovrebbero assumere in qualità del loro essere uomo o del loro essere donna rispetto all'approccio e allo studio in matematica (Ruspini 2003).

I principali stereotipi di genere connessi al modello maschile sono quelli che vedono l'uomo come autonomo, attivo, con forte personalità, con grandi capacità logiche, amante delle discipline tecnico- matematiche, realista, non facilmente influenzabile, in grado di separare i sentimenti dal pensiero, mai inquieti, con forte spirito di avventura, con capacità di comando. Le donne invece, secondo gli stereotipi di genere più ricorrenti, sono più tranquille, non sono aggressive, sanno ascoltare, sanno esprimere i sentimenti, amano occuparsi degli altri, sono passive, remissive e non amano avere potere (Ibidem 2003). Sebbene la formazione di stereotipi e di pregiudizi<sup>8</sup> sia inevitabile - perché rappresenta un modo di semplificare la realtà e di orientarsi in essa - questi costituiscono un grave danno per le opportunità di realizzazione dell'identità di coloro che ne sono vittime perché ne limitano le potenzialità e le aspirazioni. Nel caso della matematica, si potrà ampiamente osservare, come gli effetti degli stereotipi di genere hanno impedito e continuano ad impedire a generazioni di donne di mettere in risalto la gamma di abilità di cui possono essere portatrici e allo stesso tempo impediscono ai sistemi sociali di usufruire del prezioso contributo che le donne possono apportare al sapere matematico. Tuttavia non è scontato accorgersi di essere vittime di stereotipi e tantomeno è facile liberarsene: tanto più gli stereotipi di genere sono socialmente condivisi tanto più diventa difficile, per coloro che ne sono vittime, agire in modo difforme da quanto imposto in quanto la riprovazione nei loro confronti può essere forte e decisa. Inoltre, è difficile modificare gli stereotipi dal momento che questi non sono frutto principalmente dell'esperienza diretta (anche se possono essere rafforzati da quest'ultima) ma di credenze trasmesse dall'ambiente culturale in cui si è immersi e dal processo di socializzazione. È stato dimostrato, infatti, come le conoscenze su cui si basano gli stereotipi siano trasmesse dalla famiglia, dai parenti, dagli amici, gli insegnanti, i media e, più in generale, dai gruppi culturali in cui ci si identifica durante il processo di socializzazione (Villano 2003).

Per moltissimo tempo, l'idea che le donne fossero meno capaci degli uomini nelle discipline matematiche e più portate verso altri tipi di abilità quali quelle linguistiche e verbali è stata

---

<sup>8</sup> Il pregiudizio è il nucleo cognitivo ovvero la premessa alla formazione degli stereotipi e per questa ragione si presenta in modo più sfumato e più difficile da inquadrare e affrontare.

acquisita per naturale e la struttura delle differenze di genere nei risultati degli apprendimenti che ha dato origine al complesso sistema di disuguaglianze era considerato immutabile e scontato. Lo sviluppo del concetto di una inferiorità naturale femminile ha radici antichissime (Wertheim 1996; Cantarella 2004) e nel corso del tempo poche delle stesse donne hanno messo in discussione questo principio che ancora pervade i sistemi sociali dei paesi occidentali, rimanendo spesso inconsapevoli vittime di un pensiero dominante che le voleva incapaci di agire secondo logiche razionali e che, con la partecipazione ai sistemi di istruzione, le portava effettivamente ad avere risultati peggiori nei test standardizzati di matematica. Per comprendere meglio quali effetti possa avere una credenza dominante nel pensiero comune, è possibile riferirsi alle parole di Merton (1948) che introdusse il concetto di profezia che si autoadempie nelle scienze sociali. La profezia che si autoadempie afferma quindi che una definizione falsa di una certa situazione, origina comportamenti che la rendono vera nelle sue conseguenze (Barbagli, Bagnasco, Cavalli 1999). Merton si ispirò nella formulazione della profezia che si autoadempie al “Teorema di Thomas” che afferma che se gli uomini definiscono certe situazioni come reali, esse sono reali nelle loro conseguenze. Ne consegue che per la comprensione dell’agire sociale - più che la conoscenza dei fatti reali di una situazione – è di importanza cruciale la conoscenza delle credenze e delle convinzioni in base alle quali un certo aspetto viene ritenuto reale dagli individui presenti nella situazione medesima: sono tali rappresentazioni e convinzioni a generare gli atteggiamenti e le azioni (Ibidem 1999).

Il concetto di profezia che si autoadempie venne ripreso in una ricerca dei sociologi Rosenthal e Jacobson (1968a; 1968b) sugli insegnanti della “*Oak School*” una scuola elementare statunitense. I due ricercatori finsero di preparare un test per predire il rendimento scolastico e le abilità intellettuali dei bambini, in una fase successiva estrassero a caso i nomi di un quinto dei bambini della scuola e li comunicarono, con obbligo di riservatezza, agli insegnanti indicandoli come quelli che avevano ottenuto le migliori prestazioni nel test. L’anno successivo i test furono ripetuti e i bambini che erano stati etichettati come “migliori” ottennero i risultati più soddisfacenti mentre sugli altri le differenze risultarono trascurabili. Le aspettative degli insegnanti avevano quindi pesantemente influito sui rendimenti degli studenti.

### **1.3 La socializzazione**

Nel paragrafo 1.1, si è visto che il genere è una costruzione sociale, la socializzazione riveste un ruolo cruciale nella sua definizione. Come si è detto poi nel paragrafo appena concluso, le

conoscenze su cui si fondano gli stereotipi trovano modo di esprimersi prevalentemente a seguito del contesto socializzante in cui l'individuo è inserito. Il concetto di socializzazione è quindi di fondamentale importanza: studiare cosa accade durante questo processo significa capire come, perché e a quali condizioni si forma il concetto di genere e il relativo stereotipo che vuole le donne meno brave in matematica.

La socializzazione viene solitamente suddivisa in due fasi principali: la primaria e la secondaria. Nel corso della socializzazione primaria, che ha inizio alla nascita e viene fatta convenzionalmente terminare intorno ai sei anni di vita, il bambino acquisisce i tratti, i valori, gli atteggiamenti, le espressioni linguistiche e gli orientamenti di pensiero che sono quelli degli adulti che lo circondano (solitamente la madre e il padre) che si occupano di lui (Ghisleni, Moscati 2001). I bambini, nel corso della socializzazione primaria, introiettano i ruoli maschili e femminili e il significato dell'appartenenza sessuale (Giddens 1993). Il processo di socializzazione inizia già nel momento in cui viene chiesto il sesso del nascituro: questo infatti lascia già intravedere il trattamento che verrà riservato a seconda che la risposta si riferisca a maschile o femminile (Eccles, Jabobs, Harold 1990).

Già nelle primissime fasi di vita del bambino o della bambina, modelli e contenuti andranno a contribuire alla formazione della fase di acquisizione della tipizzazione sessuale, datata intorno ai tre anni (O' Brien 2000; Weinraub 1984). Come scrive Danziger (1972 pag. 52):

*L'ubiquità e l'efficacia degli stereotipi del ruolo sessuale sono eccezionali. Fino dai due anni si possono identificare inequivocabilmente differenze di sesso nell' "aggressività" e "timorosità" nonché differenze di interesse nei vari giocattoli. Tali differenze sono il risultato di una complessa interazione fra le disposizioni innate e il trattamento differenziale che le madri accordano tradizionalmente ai neonati maschi e femmine.*

In questa fase del corso di vita i genitori sono il punto di riferimento fondamentale di trasmissione del sapere e delle conoscenze sul mondo e sulla realtà. Affermano Saraceno e Naldini (2002 pag.12):

*Nella famiglia, il riconoscimento che l'umanità ha due sessi diviene il principio organizzativo sociale complessivo, e struttura simbolica che ordina i rapporti sociali e i destini individuali.*

I processi di identificazione che scattano a seguito dell'intenso rapporto emotivo che si instaura tra genitori e bambino rendono questa trasmissione particolarmente coinvolgente e determinante per la strutturazione che accompagnerà il pensiero del bambino e della bambina nel corso di vita (Ibidem 2001).

La trasmissione dei modelli di genere non è però uguale in tutti i nuclei familiari, i genitori sono

adulti che hanno già vissuto, oltre alla fase di socializzazione primaria anche quella secondaria: il processo di socializzazione secondaria percorre tutto il corso di vita e porta con sé la sperimentazione di ruoli specifici, conoscenze e situazioni differenti da quelle vissute nella socializzazione primaria. Come si è accennato, le credenze e le aspettative rispetto ai modelli di genere difficilmente vengono modificati dall'esperienza diretta ma quest'ultima, in ogni caso può rafforzare o indebolire la strutturazione del modello di genere e quindi il punto di riferimento che questo va a costituire per quello specifico individuo. In altre parole, l'Io, formato nel corso della socializzazione primaria non viene fundamentalmente intaccato dalla socializzazione secondaria, ma l'esperienza diretta data dalla socializzazione secondaria può rendere più o meno importante il modello di genere proposto dal nucleo familiare come riferimento interpretativo del proprio agire (Kiecolt, Acock 1988). In particolare, l'adesione ai modelli introiettati è forte, per bambini ed adolescenti, nella fase di dipendenza psicologica dagli adulti a causa dalla ricerca di accettazione e gratificazione da parte di questi ultimi, ma tende poi a diminuire col il progressivo accrescersi dell'autonomia del soggetto (Rasulo 2003).

Se, come si è detto, il riferimento agli stereotipi è inevitabile perché consente di muoversi in una realtà complessa semplificandola, è anche vero che il ricorso a questi comporta una serie di costi: pensiamo ad esempio alle limitazioni delle libertà di espressione o alla scarsa attenzione ai talenti indipendentemente dal genere (Ibidem 2003; Beal 1994).

I processi di socializzazione primaria che un genitore mette in atto con i propri figli possono essere, così, diversi da quelli che quel genitore ha sperimentato a sua volta con i propri familiari perché l'effetto della socializzazione secondaria, per quanto non cruciale come quella primaria, fa in modo che le conoscenze, i modelli, gli atteggiamenti si diversifichino fino al momento dell'esperienza di genitorialità. I diversi momenti storici in cui un individuo è inserito comportano condizioni di vita differenti rispetto a quelle vissute a propria volta dai propri genitori. Se un uomo o una donna adulti trovano scarso riscontro in un modello di genere che è stato fatto proprio nel corso della socializzazione primaria forse non arriveranno ad annullarne la validità ma lo richiameranno sempre meno come schema interpretativo di azione. Ad esempio, se un uomo ha avuto come riferimento un modello di tipo tradizionale maschile dove le donne assumono poche responsabilità lavorative ma, nella sua vita adulta, si ritrova ad avere un capo donna o ad avere colleghe di genere femminile, difficilmente passerà ad un eventuale proprio figlio/figlia nella fase di socializzazione primaria la percezione che le donne non lavorano o non sono in grado di svolgere uno specifico tipo di professione. Numerose ricerche confermano come nelle famiglie in cui la madre ha lavorato nel periodo dell'infanzia, gli adolescenti sperimentino atteggiamenti di genere meno tradizionali e riconoscano con maggiore facilità la possibilità che la

donna possa giocare più ruoli nella società (Witt 1997; Tomeh 1978; Powell, Steelman 1982). Ciò comporta una maggiore capacità di non percepire i propri modelli di azione vincolati a schemi di genere troppo rigidi (Witt 1997).

È possibile affermare che i modelli educativi varino, oltre che temporalmente, anche spazialmente ovvero sia nella riproduzione cronologica dei nuclei familiari e sia tra i nuclei familiari di una o diverse società. Le condizioni di esperienza fornite dalla socializzazione secondaria variano all'interno di una stessa generazione secondo diverse variabili: differenti percorsi formativi in termini di tempi e contenuti, diversi percorsi professionali e capacità di acquisizione di redditi portano con sé vissuti differenziati da individuo ad individuo. Diversi redditi significa a propria volta differenti possibilità di strutturazione della propria esistenza nel consumo di beni culturali (libri e viaggi) e materiali (acquisto di mezzi tecnologici, di strumentazione a supporto della conoscenza, della comunicazione e a favore del tempo libero). Numerosi studi hanno mostrato come la classe sociale<sup>9</sup> di origine del nucleo e la collocazione professionale dei genitori sia la variabile che maggiormente differenzia i modelli familiari e di conseguenza quelli di socializzazione (Kohn 1959, 1963, 1974, 1976; Ghisleni Moscati 2003; Vanfossen 1977; Gerris, Dekovic, Janssen 1977). I modelli di socializzazione primaria di trasmissione del complesso sistema di conoscenze, esperienze, percezioni, atteggiamenti e comportamenti che i bambini si vedono trasmettere variano da nucleo a nucleo familiare a seconda delle caratteristiche di tipo socio-economico e culturale che caratterizza quel nucleo stesso.

Come è noto l'indicatore di status socio-economico e culturale della famiglia di origine rappresenta l'indicatore sociale più utilizzato dai sociologi per predire le *performance* scolastiche degli studenti (Adler 1994; Mueller, Parcel 1981; Willms, Somers 2001; Willms 1986, 2002; Vellacott, Wolter 2002; Alexander, Fenessey, McDill 1979; House et al 1990). Una serie di modelli spiega le peggiori *performance* delle classi con status socio-economico e culturale più basso sulla base di una situazione di deprivazione culturale in cui gli studenti appartenenti a questo status nascono e crescono. Le scadenti prestazioni degli studenti, secondo Bourdieu e Passeron (1970), sarebbero prodotte dal basso capitale culturale inteso come modelli linguistici, di gusto e di comportamento, in possesso delle famiglie più svantaggiate. Secondo questa impostazione è nella famiglia che maturano quei valori, condotte, norme, capacità cognitive e atteggiamenti intorno ai modi di funzionamento di un sistema formativo ed è qui che matura la specifica

---

<sup>9</sup> Come è noto, il concetto di classe sociale è estremamente complesso ed è stato oggetto di un larghissimo dibattito ancora in corso (Schizzerotto 1990). Con classe di origine del nucleo familiare si vuole intendere qui un gruppo di individui che condivide un certo livello di status socio-economico e culturale. Per approfondimenti sulla definizione, nello specifico di questa tesi, di livello di status socio-economico e culturale della famiglia di origine si rimanda all'approfondimento del paragrafo 10.1

visione della scuola e della cultura come elemento di grande importanza invece che tendenzialmente poco utile (Ibidem 1970). In particolare, secondo Bourdieu, quanto più il nucleo familiare è in grado di trasmettere negli studenti elementi culturali qualificanti e tratti di una cultura che l'autore definisce "libera" cioè, extrascolastica, tanto più gli alunni vedranno accresciute le probabilità di successo scolastico per le personali capacità di saper gestire la cultura intesa in senso lato (Bourdieu 1972).

Anche la trasmissione di visioni stereotipate di genere in matematica può essere considerata, all'interno dei sistemi scolastici, una forma di esclusione sociale. I modelli tradizionali di divisione dei ruoli in base al genere e, come si è detto, lo stereotipo di genere (che vuole le ragazze meno capaci di sviluppare abilità connesse allo studio della matematica) possono sfociare in un minore interesse e in un minor coinvolgimento delle ragazze stesse.

## 1.4 Le ripercussioni sui destini professionali

Come si è detto, la fase più importante per l'introiezione dei modelli di genere è individuabile nella socializzazione primaria, tuttavia l'aderenza ai modelli stereotipici permane lungo tutto il corso dell'adolescenza (Iard 2007).

I genitori e, in misura minore, gli insegnanti, sono per i ragazzi le figure adulte più significative sia per il ruolo educativo di grande rilevanza nei confronti dei figli-studenti e sia perché i figli-studenti stessi percepiscono il rapporto con i genitori-insegnanti come relazione privilegiata (IReR 2001). Per questa ragione l'influenza dei familiari e della scuola risulta cruciale nel determinare sia le strutture stereotipiche di genere e sia l'orientamento definitivo verso un certo tipo di percorso di tipo professionale. La scuola, in particolare, può contribuire a rafforzare o decostruire un modello tradizionale di genere. È determinante, ad esempio, nella valutazione degli studi superiori e universitari da intraprendere, l'influenza della famiglia di origine e del consiglio orientativo degli insegnanti<sup>10</sup>.

Tuttavia i genitori e gli insegnanti, la cui età media per l'anno 2005/2006 in Italia è di 50 anni (Ministero della pubblica istruzione 2007) sono portatori di modelli anacronistici dove l'informazione sulle rapide trasformazioni in atto nella società tendono a non veicolare o ad essere recepite con fatica e dove prevale un atteggiamento di sostegno e fiducia incondizionata

---

<sup>10</sup> Come scrive Santoro (2001 pag. 232):

Il tema delle scelte è significativamente presente all'interno della comunicazione in famiglia, ed è quindi altrettanto plausibile immaginare che l'elaborazione delle decisioni relative alle scelte sia un processo che coinvolge la famiglia nel suo complesso (...) le decisioni relative alle scelte prendono forma nel contesto della comunicazione che si sviluppa in famiglia.

nelle capacità dei figli-studenti di poter realizzare qualsiasi percorso professionale questi desiderino (Cavalli, Facchini 2001). I modelli culturali dei genitori e degli insegnanti tendono ancora a sottostimare l'importanza di una formazione femminile sul mercato lavoro in grado di poter competere con la controparte maschile puntando su una preparazione altrettanto richiesta; sono infatti maggiormente rivolti alle ragazze gli inviti impliciti od espliciti a scegliere corsi post-obbligo o post-diploma orientati alle attività della cura e dell'insegnamento e alle professioni impiegate che prevedono poche possibilità di carriera e redditi di media entità (Ballarino, Beccalli et al 2007). Come effetto, le ragazze dichiarano di prediligere le forme espressive delle facoltà umanistiche mentre i ragazzi attribuiscono maggior peso agli aspetti strumentali e quindi ai salari che andranno a percepire (Ibidem 2007; Cavalli, Facchini 2001).

La scelta di percorsi che offrono minori opportunità occupazionali, di carriera e di reddito rischia inoltre di scontrarsi con il mutamento stesso delle identità femminili: le donne, che nel modello fordista<sup>11</sup> sono state tradizionalmente coloro che si occupavano di tutta la gestione della casa e della cura, sono sempre meno disponibili a condurre in modo esclusivo le questioni familiari perché sempre meno motivate viste le nuove competenze - date dalla crescente scolarizzazione - e perché sempre più presenti sul mercato del lavoro (Mingione 2001). Le aspettative professionali date dalle nuove competenze acquisite nel processo di scolarizzazione risultano essere elevate; l'impossibilità di poter accedere a percorsi di carriera in linea con i propri desideri e, allo stesso tempo, le difficoltà nel gestire una vita privata caratterizzata da instabilità di reti su cui contare sotto i diversi profili (economici, affettivi, psicologici) nella realizzazione di propri percorsi, può condurre a situazione di forte insoddisfazione e frustrazione.

In questo scenario, la scelta delle giovani donne di non puntare su professioni che offrono maggiore stabilità e continuità occupazionale e di reddito risultano scelte miopi e di cortissimo raggio.

Se si riuscisse ad instaurare un meccanismo virtuoso tale per cui più donne siano presenti sui luoghi formativi, occupazionali e professionali in cui sono richieste competenze matematiche, si potrebbero avere, nelle esperienze di socializzazione secondaria dei singoli soggetti, un numero maggiore di situazioni in cui la visione stereotipica di genere sulla matematica viene smentita e perde di forza; ciò si tradurrebbe in processi di socializzazione primaria, maggiormente scevri da

---

<sup>11</sup> Il modello fordista, che per più di un ventennio ha costituito la struttura familiare più diffusa nel nostro paese negli anni del *boom* economico, è connotato da una suddivisione rigida dei ruoli di genere. Questo modello si caratterizzava su corsi di vita stabili e su una netta suddivisione, anche di genere, dei compiti della produzione e della riproduzione (Mingione 2003). Agli uomini era affidato il compito di procacciare il reddito (*male breadwinner*), alle donne spettava il compito di cura della casa e dei figli. Lo svolgimento di attività retribuita per le donne sposate era poco frequente (se non in un numero modesto di casi) e, in ogni caso, il reddito femminile era percepito come complementare a quello del marito il quale costituiva il vero pilastro portante dell'economia familiare (Saraceno 1987).

visioni stereotipiche di genere.

Alla scuola spetta quindi, forse, un ruolo ancora più delicato di quello che compete alla famiglia: se infatti quest'ultima è portatrice di modelli che in modo autonomo sceglie più o meno consapevolmente se adattare alle trasformazioni in atto nella società, alla scuola è richiesto un atteggiamento necessariamente paritario nei confronti di studenti e studentesse: ciò per seguire quanto previsto dalle politiche scolastiche che si basano sul principio di equità di genere e pari opportunità. Le istituzioni scolastiche, nel loro ruolo di più importante agenzia di socializzazione secondaria (Ghisleni, Moscati 2001), si trovano quindi nella delicata posizione di accogliere e mediare le situazioni di studenti che provengono da situazioni familiari in cui gli stereotipi di genere in matematica sono potenzialmente ancora forti e a dover mutare, per quanto ancora possibile nella socializzazione secondaria, visioni di studenti e studentesse che sono già compromesse da tali convinzioni.

## 2. Genere ed istruzione: le teorie

Scopo di questo capitolo è mostrare la relazione intercorsa negli ultimi quarant'anni tra genere ed istruzione, con particolare attenzione a come queste dimensioni hanno avuto modo di esprimersi all'interno delle istituzioni scolastiche. Nel capitolo che segue si cercherà di approfondire la connessione tra genere ed istruzione esplorandone gli approcci teorici che maggiormente si sono interessati a questa relazione: le prospettive teoriche hanno messo in luce le modalità rispetto alle quali è stato possibile strutturare il connubio tra genere ed istruzione in modo tale da offrire soluzioni e punti di vista sulle differenze, disparità e diversità di genere nelle scuole.

È necessario subito dire che la collocazione delle teorie e di alcune autrici in specifici filoni di studio (teorie liberali, teorie costruzioniste e decostruzioniste, teorie post-moderniste) è stata fatta tenendo conto di alcune caratteristiche comuni delle correnti di pensiero e della riflessione teorica stessa delle studiose; tuttavia questa suddivisione è solo indicativa e non è da prendere come rigidamente strutturata; l'assetto dei capitoli che segue si propone principalmente di essere un modo per agevolare la comprensione dell'evoluzione teorica delle fasi che hanno caratterizzato la relazione tra genere ed istruzione.

Come si vedrà a breve nella premessa storica, le donne sono state sistematicamente escluse dall'accesso alle conoscenze matematiche e ancora nel corso del novecento non vengono accettate a pieno titolo nei luoghi della costruzione e acquisizione del sapere scientifico ad alto contenuto matematico (Progetto Etan 2005; Moro Sesti 1999, Wertheim 1986). Il problema è però riscontrabile anche senza andare a guardare cosa accade nei luoghi dell'acquisizione e della trasmissione dei saperi complessi e specifici. La questione della scolarizzazione nei paesi in via di sviluppo è ancora prevalentemente un problema femminile: più frequentemente ai bambini che alle bambine, nei paesi più poveri, viene concessa la possibilità di frequentare la scuola e di acquisire un'istruzione (Sen, Drèze 1996; King, Hill 1991). Solo di recente nei paesi industrializzati si è avuto un sorpasso nel raggiungimento del titolo di diploma superiore e di laurea della componente femminile dopo uno svantaggio secolare che ha interessato primariamente le donne (Schizzerotto, Barone 2006). In Italia il sorpasso nella scuola superiore si ha nel corso degli anni ottanta e nelle università negli anni novanta; inoltre il trend che vede più donne che uomini in possesso di titoli di studio superiori è in costante crescita (Moro, Sesti 1999; Palomba 2002). Nel contesto nazionale italiano, in ogni caso, il genere costituisce la caratteristica ascrittiva (dopo la classe di origine) in grado di influenzare maggiormente i destini sociali degli

individui (Barone, Schizzerotto 2006).

La relazione che intercorre tra genere ed istruzione è stata affrontata in modo sistematico a partire dalla fine degli anni Sessanta e l'inizio degli anni Settanta quando cioè il movimento femminista diventa un soggetto politico che presta attenzione alla disuguaglianza tra i sessi; è in questa fase che si inizia a ragionare su quali politiche educative e scolastiche adottare per il superamento di eventuali barriere di genere che possono costituire un impedimento al raggiungimento dei più elevati livelli di istruzione per le ragazze e, più in generale, per le donne. Le studiose femministe si sono attivate per cercare soluzioni allo svelamento ed abbattimento di eventuali stereotipi legati ai ruoli che avrebbero in qualche modo svantaggiato l'uno o l'altro genere all'interno delle scuole.

La riflessione sul concetto di genere, come discusso nel capitolo 1, viene introdotta dalle femministe per sottolineare che la differenza sessuale, biologica allo stesso tempo sociale, è qualcosa di diverso da ciò che viene costruito socialmente, culturalmente. Prima dell'introduzione del concetto di genere come costruzione sociale, la differenza di genere era considerata immutabile perché legata alla biologia (Zemon Davis 1975; Scott 1987). È in questo momento storico che il concetto di genere entra a far parte del lessico comune: il sesso non è sufficiente per caratterizzare il maschile ed il femminile ma questi sono parti di un processo più ampio che comprende la formazione culturale e la socializzazione. Proprio sulla base della dimensione di costruzione sociale del genere, si è iniziato a pensare di poter intervenire nelle fasi di costituzione delle identità per cercare di ridurre lo svantaggio di opportunità tra maschile e femminile. Si è visto come la scuola rappresenti il luogo di socializzazione secondaria più importante dopo la famiglia dove come scrivono Bagnasco, Barbagli e Cavalli (1997 pag. 168):

*La socializzazione scolastica, al di là dei contenuti specifici dell'insegnamento, trasmette, in base al modo in cui viene attuata e al tipo di rapporti sociali nei quali si esplica, una serie di modelli di comportamento che si rifanno ai principi di autorità, di prestazione, di competizione e di cooperazione.*

La riflessione su genere ed istruzione comincia dal mettere in discussione le modalità della socializzazione scolastica in un dibattito che, fino all'inizio degli anni settanta, era stato pressoché assente: le differenze di apprendimento che caratterizzavano ragazzi e ragazze nelle scuole erano date per scontate. Il discorso politico delle femministe apre la questione della socializzazione scolastica differenziata per genere e consente l'avvio di nuove prassi e nuovi approcci in riferimento ai modelli di comportamento e alle relative forme di apprendimento di ragazzi e ragazze nelle scuole.

Anche la traduzione del discorso politico femminista relativamente all'istruzione e alle pratiche di

analisi della socializzazione scolastica risente dell'influenza delle varie fasi di elaborazione del concetto di genere: all'inizio degli anni settanta, in una fase che può essere considerata emancipatoria del femminismo, viene negata la differenza, affermata la non diversità rispetto agli uomini e richiesto un uguale trattamento. Questa fase coincide con lo sviluppo della teoria della socializzazione dove anche nella scuola si impone un clima di neutralità nelle politiche educative (Bem 1974; Whelehan 1995; Friedan 1968).

Questo momento viene superato da un secondo che si sviluppa nel corso degli anni ottanta e che rovescia del tutto la situazione: la posizione di rimozione delle differenze viene accusata di tentativo di omologazione al maschile in termini di valori e comportamenti. Per chi critica il rifiuto della differenza è fondamentale, invece, l'esaltazione della diversità di genere: la teoria della differenza sessuale accoglie questa prospettiva, la fa propria e, in riferimento alle prassi educative, auspica una valorizzazione dei tratti e delle caratteristiche femminili in un percorso scolastico differenziato che tenga conto della diversità di genere (Noddings 1992; Martin 1992; Murphy, Gipps 1996).

L'esaltazione della differenza è stata sottoposta, come si vedrà meglio più avanti nel capitolo 2.2.3, a critiche di essenzialismo: è stata contestata, infatti, la possibilità di poter identificare una monolitica identità di genere. Il rifiuto di una univoca definizione di femminile si afferma progressivamente fino ad arrivare, attraverso gli approcci strutturalisti e decostruttivisti, alle teorie post-moderniste le quali negano la possibilità di studiare identità ed esperienze; si possono studiare solo rappresentazioni del genere che sono presenti o assenti nei testi e quindi non si può osservare un soggetto indeterminabile, perché questo diventa un'entità dai confini sfumati (Braidotti 1995; Haraway 1995).

Le diverse correnti di pensiero che a breve si descriveranno, sebbene seguano un percorso tendenzialmente di tipo anche cronologico, non devono essere interpretate come filoni nettamente separati: il percorso assomiglia più al delta di un fiume che si articola in ramificazioni che si intrecciano, si ricongiungono, si fondono per poi separarsi nuovamente. Per questa ragione alcuni concetti si ripresenteranno, sovrapponendosi, pur appartenendo a correnti di pensiero riconducibili a paradigmi sostanzialmente differenti.

L'ambito di ricerca relativo al tema "genere ed istruzione" in chiave sociologica è vastissimo; l'inquadramento teorico che segue non è quindi da ritenersi esaustivo di tale filone di studi. L'obiettivo è offrire una rassegna ragionata, che non escluda i principali lavori che hanno avuto una fondamentale rilevanza sul campo di indagine, e che sia in grado di far emergere i principali mutamenti nella prospettiva di genere nell'istruzione. Si è scelto di focalizzarsi sulle linee del dibattito che hanno catturato la maggiore attenzione nel mondo accademico, delle istituzioni

scolastiche e della divulgazione pubblica.

Nella parte dell'analisi che verrà presentata nei capitoli 9 e 10 della tesi, per necessità legate alla trattazione statistica verrà utilizzata una versione semplificata e dicotomizzata del genere maschile e femminile; tuttavia, con il supporto degli approcci teorici di cui a breve seguirà la presentazione, sarà possibile mostrare l'estrema complessità che connette la variabile di genere con le *performance* educative in matematica.

## 2.1 Una premessa storica

L'interesse verso le tematiche di genere, come si è detto, inizia a svilupparsi nelle società occidentali nella seconda metà del novecento e in particolar modo negli anni settanta del secolo scorso. Precedentemente a questa fase, ogni disciplina (ad esempio la filosofia, la medicina, l'arte) affrontava la questione del genere in base ad una propria impostazione e non esisteva un ramo della sociologia che si occupasse esclusivamente delle differenze di genere in educazione: storicamente la questione è sempre stata trattata all'interno di temi più generali. In realtà, sin dalla nascita del pensiero classico occidentale, la questione delle differenze sessuali ha costantemente suscitato l'interesse di studiosi e pensatori, ma è solo negli ultimi quaranta anni che viene messo seriamente in discussione l'ordine naturale delle diversità tra uomini e donne e viene approfondita sistematicamente un'elaborazione della differenza sessuale (Ruspini 2004).

Già negli scritti di Omero (IX secolo a.c.) le donne vengono collocate sul versante del materiale, del corporeo, del terreno e gli uomini su quello spirituale e dell'intelletto. Ad esempio, si potrà constatare come la figura femminile per eccellenza dell'Odissea, Penelope, fosse legata alla dimensione della quotidianità e delle faccende domestiche mentre era Ulisse ad avere il privilegio dell'avventura, della scoperta e dell'esplorazione di mondi nuovi (Cantarella 2004, 2007).

In tutta la mitologia ellenica, esisteva il dualismo tra un "Padre Cielo" e una "Madre Terra" (Lerner 1979). La polarità viene ripresa ed adattata in matematica da Pitagora, nel VI secolo a.c.: compito della disciplina è quello di dedicarsi all'attività ascetica e al distacco dalla materialità terrena per raggiungere la spiritualità dei numeri. Trascendere il terreno significava però anche trascendere il femminile: lo studio della matematica si identificò con il trascendente e, conseguentemente, il maschile (Wertheim 1986). In ogni caso, però, è significativo notare come la comunità pitagorica avesse tra i suoi adepti anche delle donne matematiche: certamente non erano considerate al pari degli uomini, ma in ogni caso l'accesso non era loro precluso nello studio del pensiero matematico (Ibidem 1986).

Sebbene lo stesso Platone avesse concesso alle donne la possibilità di accedere alle discussioni e ai dibattiti dell'Accademia, nella Grecia Classica si assiste ad un trattamento discriminatorio delle

donne le quali vengono ritenute, dal pensiero maschile dominante, come subordinate e complementari a quest'ultimo in ogni forma della vita politica e sociale. In un momento chiave per la formazione del pensiero moderno occidentale, uno dei più influenti filosofi greci, Aristotele, sancisce formalmente nei suoi scritti in principi normativi e astratti la naturale inferiorità delle donne agli uomini (Aristotele, *Politica*, 1254b). Il principio maschile è definito come materia attiva mentre quello femminile come materia inerte e passiva. Aristotele afferma che «le femmine sono per natura più deboli e più fredde» dei maschi, e che «si deve supporre che la natura femminile sia come una menomazione», anche se si tratta di una menomazione conforme al corso ordinario della natura. La donna è vista come essere imperfetto e mancante che ha bisogno della controparte maschile per completarsi; nella teoria sugli umori si afferma che l'inferiorità femminile è data dalla diversa temperatura corporea che caratterizza uomini e donne (Lindberg 1992; Alic 1986; Rotshild 1986).

È quindi con Aristotele che per la prima volta nel pensiero occidentale, si sancisce l'inferiorità del femminile al maschile secondo principi razionali e astratti; l'impostazione teorica del filosofo costituirà la base della concettualizzazione teorica e del metodo utilizzato nei secoli successivi (Aristotele, *Politica*, 1254b; DuBois 1990).

Il discorso teorico di Aristotele viene ripreso ed approfondito da un'altra importante personalità dell'antica Grecia: il medico Galeno sostenne nei suoi scritti che le donne sono uomini mutilati in quanto, a causa dell' inferiore temperatura, hanno gli organi sessuati femminili all'interno del corpo. Gli uomini detengono la parte più nobile del corpo ovvero i testicoli che, con il seme, sono in grado di infondere calore, al freddo e passivo corpo femminile (Galeno II d.c.; Sissa 1990).

In quanto essere inferiore, la donna non è stata ritenuta all'altezza di partecipare alla vita pubblica nelle società della Grecia Classica: tra gli ambiti di esclusione che ha caratterizzato il femminile, c'è stato l'allontanamento dai centri della conoscenza. Nonostante l'affermarsi dell'esclusione delle donne dal sapere ed in particolare da quello matematico, ad Alessandria d'Egitto, nel IV secolo ovvero in una fase conclusiva dell'età romana, si afferma la figura della matematica Ipazia, in un contesto culturalmente vivo dal punto di vista scientifico-matematico. Ipazia, ebbe la fortuna di avere un padre che prese a cuore la sua istruzione (Wertheim 1986). Questo elemento della presenza di un uomo (padre o compagno) accanto a donne che si distinsero per le capacità matematiche è un ricorrente nella storia delle poche donne matematiche che riuscirono a coltivare le proprie passioni. Come scrive Wertheim (1986, pp. 45-46):

*Fino al XX secolo, quasi tutte le donne che si avviavano a studi scientifici ebbero per mentore un parente di sesso maschile, di solito il padre o il marito.*

La matematica Ipazia si prodigò nella ricerca di soluzioni ai problemi matematici classici, alla formulazione di nuovi quesiti da sottoporre ai propri studenti e al nutrito circolo di intellettuali che frequentava la sua casa. Oltre che di matematica, si interessò di astronomia, meccanica e tecnologia, tuttavia, nonostante il grande contributo che apportò alla conoscenza scientifico-matematica dell'epoca in cui visse, la sua vita finì tragicamente perché trucidata, da un gruppo di fanatici religiosi, per la sua mancata volontà di convertirsi al cristianesimo e per il suo essere una donna particolarmente colta e apprezzata dai suoi concittadini (Alic 1989).

Dello stesso periodo di Ipazia è Pandrosia, un'abile insegnante di geometria a cui è dedicata la prefazione del terzo libro della *Collezione* di Pappo (Lolli 2000).

Il percorso di esclusione delle donne dagli ambiti del sapere continua nel Medioevo: la tradizione aristotelica viene ripresa ed approfondita dalla dottrina scolastica e dalla chiesa cattolica. L'universale è visto come maschile mentre le donne, proprio come sosteneva Aristotele, sono il negativo dell'uomo: se quindi l'uomo è razionalità, coraggio, determinazione le donne saranno irrazionalità, debolezza e incostanza (Ruspini 2004). Tuttavia, tra il IX e il XI secolo, donne e uomini potevano ancora vivere e studiare insieme sebbene le abilità femminili non venissero ritenute al pari di quelle maschili: in questo periodo si diffusero molti monasteri, non di rado diretti da donne, che divennero prestigiosi centri di studio (Wertheim 1996). Esiste una tradizione di monasteri misti, in particolare in Inghilterra, Irlanda, Francia e Germania in cui uomini e donne vivevano in aree separate ma condividevano aule scolastiche, biblioteche, scriptoi (Ibidem 1986). Tra il 1100 e il 1400 le istituzioni ecclesiastiche cattoliche e, più in generale, cristiane rappresentavano la detentrici della trasmissione del sapere e di ogni forma di conoscenza nel mondo occidentale a seguito di un processo iniziato nell'VIII secolo per la volontà di Carlo Magno di istruire i funzionari del clero. Le stesse università, nate proprio in questo periodo, sorgono come filiazione del sistema scolastico arcivescovile ma poiché rivolte ai funzionari ecclesiastici, alle donne non ne è concesso l'accesso. Inoltre, a seguito della necessità di non frammentare i possedimenti terrieri della Chiesa venne sancito, con la riforma gregoriana dell'XI secolo, di imporre la castità al clero: questa condizione comportò un'ulteriore esclusione delle donne dal mondo del sapere in quanto ne fu negato loro l'accesso anche per via indiretta come mogli o compagne o figlie (Ibidem 1996).

Sono però da segnalare alcune eccezioni al divieto imposto nel costruirsi un'istruzione: soprattutto nelle università italiane, fu concesso ad un piccolo gruppo di donne di insegnare e studiare. In ogni caso queste rappresentarono eccezioni: le prime università a concedere l'accesso femminile si ebbero nel corso dell'ottocento negli Stati Uniti e a seguire nelle restanti università europee (Sissa 1990).

Nonostante la misoginia dominante sul sapere femminile presente fin dai tempi di Aristotele, si sono verificate numerose eccezioni di donne che hanno portato avanti con volontà e passione il desiderio di conoscenza sebbene spesso sotto nome maschile o subendo gravi limitazioni nella libertà del proprio operato: ne sono esempio la matematica e monaca Rosvita di Gandersheim, la poetessa e insegnante Santa Radegonda, dell'abbazia di Poitiers, la badessa Ildegarda di Bingen, autrice di medicina, storia naturale e cosmologia (Schiebinger, 1989). Ciò che accomuna queste donne è l'impossibilità di attribuire a se stesse il merito delle proprie conoscenze e scoperte ed il rimandare al volere e alla volontà di Dio la possibilità di esprimere la propria conoscenza (Lerner 1979); l'apprendimento doveva dunque mostrarsi come involontario e non ricercato (Dulong 1986).

Nel 1277 il movimento liberale degli Averroisti sostenne che uomini e donne erano sostanzialmente uguali; in particolare l'averroista Pierre Dubois aveva affermato l'importanza di una istruzione femminile al fine di diffondere l'evangelizzazione cristiana ma tutto ciò avvenne in un clima apertamente ostile all'istruzione femminile: non solo non venne dato credito al pensiero di questa corrente ma fu intrapresa una vera e propria azione di demonizzazione delle idee del movimento stesso (Wertheim 1986).

All'inizio del XVII secolo le donne ricominciano a partecipare, come figure secondarie, all'affermazione del pensiero scientifico: ancora private dell'istruzione secondaria, non hanno la possibilità di accedere pienamente alle forme del sapere e non sono ritenute in grado di accedervi. Iniziano, però, ad essere presenti nei salotti culturali che caratterizzano il periodo e negli osservatori, ad esempio astronomici, che svolgono ricerca applicativa; tra queste figure ritroviamo Sophie Brahe che aiutò il fratello nella catalogazione degli astri e nella stesura delle tavole astronomiche; Maria Cunitz, definita anche la seconda Ipazia, che lavorò alla semplificazione delle tavole di Keplero; le astronome Elisabetha Koopman, Maria Eimmart, Maria Winkelmann, Caroline Herschel. Tutte devono la possibilità di poter partecipare alla costruzione della nuova scienza alla presenza di un padre, un fratello o un marito illuminato (Wertheim 1986). Già nel 1500, in realtà, i luoghi della conoscenza smettono di essere di esclusivo dominio del clero e le corti rinascimentali iniziano a divenire centri di sviluppo della cultura e simbolo di prestigio sociale a cui le donne nobili, ricche e potenti possono accedere e intrattenersi, per diletto, in conversazioni dal contenuto intellettuale e nell'esercizio di forme artistiche (Niccoli 1991, Todaro 1999, Wiesner 2003). La possibilità di prendere parte agli incontri culturali era sottoposta però ad una serie di limiti: solo gli uomini avevano infatti la possibilità di elaborare i contenuti e formulare le risposte, alle donne, seppure di alto rango ed estrazione sociale, era concessa solo la formulazione delle domande (Todaro 1999, Wiesner 2003). Nel corso del XVII secolo si assiste

ad un nuovo irrigidimento. Nell'istituzione delle Accademie scientifiche come la Royal Society di Londra nel 1662 e l'Académie Royale des Sciences nel 1666 a Parigi, venne sancita formalmente l'esclusione delle donne. La formazione delle accademie costituì un punto di massima legittimazione delle nuove scienze, rispetto alle quali però, la condizione femminile ne uscì nuovamente in posizione perdente: quanto più si afferma l'autorità delle scienze nella società tanto più si consolida l'estromissione femminile dai luoghi e dalle forme del sapere. Alcune donne di alto rango quali Margaret Cavendish, Elisabetta di Boemia, la Regina Cristina di Svezia e Gabrielle-Émilie Le Tonnelier De Breteuil (Marchesa di Chatelet), Giuseppa Eleonora Barbapiccola, Maria Angela Ardinghelli erano talmente ricche e talmente appassionate di scienza che pubblicarono privatamente i risultati delle proprie riflessioni scientifiche; tuttavia, né l'alto rango, né il denaro, né le pubblicazioni riuscirono a far accedere una donna ad una qualsiasi posizione all'interno delle Accademie londinesi e parigine (Wertheim 1986; Moro, Sesti 1999). L'Italia insieme alla Germania costituì un'eccezione in questo senso lungo tutto il corso del settecento: le accademie di Bologna, Padova e Roma hanno accolto donne tra i propri componenti (tra queste la matematica Maria Agnesi) tanto che ad esempio Madeleine de Scudery e Emilie du Chatelet non accettate nelle accademie francesi si trasferirono in Italia (Wertheim 1986; Moro, Sesti 1999). Una clamorosa eccezione al clima misogino del 1700 fu il caso della bolognese Laura Bassi, la cui vita fu una anomalia che forse intensificò il clima di diffidenza maschile nel considerare ciò a cui, una donna determinata ed ostinata, poteva arrivare. La sua fortuna si deve non ad un solo uomo ma ad una serie di figure maschili che la protessero e la supportarono a cominciare dal padre che le fornì un'istruzione di tutto rispetto, al suo insegnante privato, al marito, eminente fisico, il quale si battè affinché la cattedra di fisica fosse affidata a lei invece che a lui e, che, nonostante gli otto figli che ebbero insieme incoraggiò il grande talento filosofico e scientifico della moglie. Infine è da segnalare la grande protezione su Laura Bassi del papa Benedetto XIV: il fatto che sia stato un uomo di Chiesa, così come avvenne per Maria Ardinghelli e Maria Gaetana Agnesi, ad offrire sostegno è indice di una presa di posizione della Chiesa a favore della partecipazione delle donne alla conoscenza (Wertheim 1986; Moro, Sesti 1999).

Nel corso del 1800, però, come già accennato, con il definitivo affermarsi dell'autorità delle scienze, si ha una involuzione ed un ulteriore radicamento dell'esclusione femminile dai luoghi del sapere: venne qui formalizzata la convinzione dominante di una scarsa capacità femminile al pensiero logico ed astratto. La scienza diventa qualcosa che sempre più viene percepita come antitetica ed estranea al mondo delle donne (Alic 1986). La filosofia Illuminista del 1800, rafforza il dualismo aristotelico del maschio-femmina, privato-pubblico e sancisce definitivamente

l'allontanamento dalla sfera della conoscenza scientifica la metà femminile della popolazione (Merchant 1988).

Solo verso la fine del 1800 vengono aperte le porte dell'istruzione secondaria superiore alle donne ma le carriere scientifiche rimanevano poco scelte perché in pochissime riuscivano a trovare occupazione nei diversi ambiti di applicazione. La prima spinta al cambiamento arriva dagli Stati Uniti dove, a partire dal 1870 in avanti, in molte università statali iniziano ad essere accettate le studentesse. Tuttavia la società americana rimase più disponibile a offrire formazione nelle discipline scientifiche che non ad impegnarsi nel trovare alle donne istruite una adeguata collocazione lavorativa (Rossiter 1982). Gli stessi dottorati di ricerca si concentravano, fino agli inizi del novecento, nelle università maschili impedendo di fatto l'accesso femminile alla specializzazione nelle discipline scientifiche (Ibidem).

Nonostante queste difficoltà, ci furono una serie di donne matematiche nel XIX secolo che si distinsero e che contribuirono notevolmente ad edificare la conoscenza scientifica: tra queste Marie Curie insignita per ben due volte del premio Nobel per la scienza; Sophie German che si occupò della comprensione dei fenomeni dell'elasticità; Sophia Kowalewskaja la quale vinse il prestigioso premio Bodin; Margaret Maltby per prima in Europa ad ottenere un dottorato in fisica, Phoebe Marks Ayrton, la prima a discutere un proprio lavoro di ingegneria elettrotecnica alla Royal Society di Londra. Ancora, nel XX secolo, molte donne matematiche si ritrovarono a lavorare in settori di eccellenza nei quali però uomini poco illuminati in posizione di potere non furono disposti a riconoscerne le capacità: la tedesca Emmy Noether contribuì enormemente alla definizione della teoria della relatività ma lo fece senza ricevere alcun riconoscimento formale ed economico; all'austriaca Lise Meitner non fu riconosciuto il valore del proprio lavoro nella scissione dell'uranio che invece spettò al suo collaboratore Otto Hahn il quale ricevette nel 1944 il premio Nobel per la chimica di cui si prese tutto il merito (Wertheim 1986; Moro Sesti 1999).

Il lungo elenco di donne che, pur tra mille difficoltà, hanno contribuito alla costruzione del sapere mostra come queste fossero intenzionate ad essere attrici protagoniste, al pari degli uomini, nel discorso scientifico (Noble 1994).

In Italia, nel 1859 la legge Casati rende pubblico il servizio di istruzione e obbligatorio per tutti il primo dei due bienni che caratterizzavano la scuola elementare (Ventura 1997; 1998).

Di fatto, la legge Casati e le successive leggi riforme del sistema di istruzione, non escludevano le donne dall'istruzione e si può quindi dire che, almeno in Italia, erano i modelli culturali più che quelli legislativi ad essere di ostacolo alla presenza delle donne nelle scuole: all'interno delle famiglie con scarse risorse economiche, si puntava sull'istruzione dei figli maschi e solo in modo

subordinato era ritenuto importante fornire un'istruzione, ed in particolare una istruzione di indirizzo tecnico-matematico, alle figlie femmine.

Questa tendenza continuò nel periodo del boom economico e fino agli inizi degli anni settanta; è in questo periodo che si rafforza il modello secondo cui spetta ai futuri uomini il compito di procacciare il reddito (*male breadwinner*); per questo sarebbe stato utile possedere un'istruzione (Mingione 2001). Alle future donne, destinate alla casa e ai figli l'istruzione risultava essere un di più, non strettamente necessario.

La riflessione su quanto l'esclusione dal sapere sia stata storicamente un problema femminile ha spinto le studiose degli anni settanta ad interrogarsi a lungo sul radicamento di uno stereotipo che voleva le donne meno capaci di apprendere, soprattutto in riferimento alle discipline scientifiche, e meno bisognose di un'istruzione. Da qui, l'attenzione, che nelle scuole, come si vedrà a breve, è stata rivolta in modo quasi del tutto esclusivo, per un lungo periodo, alle ragazze. Le studiose femministe si sono dunque focalizzate attivamente sulla costruzione di quadri teorici alla luce dei quali sarebbe stato possibile leggere le differenze. Dalle impostazioni teoriche di questo gruppo di studiose, sono state estrapolate strategie applicative e modelli di riferimento per decostruire, all'interno delle istituzioni scolastiche, le differenze costruite socialmente.

## 2.2 Le teorie liberali sull'istruzione di genere

La teoria della socializzazione e la teoria delle differenze di genere si inseriscono in un *frame* teorico più vasto definito di tipo liberale (Arnot, Dillabough 1999). Le autrici che possono essere inserite in questa corrente sono principalmente Sandra Bem, Elizabeth Steiner Maccia, Martha Ann Coleman, Myrna Estep, Trudy Miller Shiel, Betty Friedan, Cynthia Epstein, Rose Coser, Miriam Johnson, Pyllis Katz, Janet Lever e, nel contesto nazionale, Elena Giannini Belotti. Le assunzioni cardine sulle quali le teoriche liberali concordano sono le seguenti:

1. Se storicamente gli uomini hanno goduto di una "universalità maschile" che è sembrata per secoli naturale e non è stata messa in discussione, diventa fondamentale invece l'affermazione dell'autonomia femminile e la capacità di incrementarne le potenzialità. In particolare le donne devono riappropriarsi del terreno perduto nella sfera pubblica per rafforzare la propria posizione nella gestione politica ed economica (Epstein 1981; 1988).
2. Il principio di libertà individuale e di autorealizzazione. Le politiche sull'eguaglianza di genere devono prestare attenzione alle possibilità di accesso e alla meritocrazia. In una società che si possa definire democratica, i traguardi appena citati devono essere raggiunti garantendo forme di competizione tra i singoli. L'attenzione si concentra su un tipo di società libera, pubblica e aperta alle donne: per fare ciò una delle parole chiave diventa

quella di “*empowerment*” cioè di rafforzamento del potere delle donne e dei diritti fondamentali tramite lo sviluppo e l’affermazione dell’autonomia femminile. Uno dei compiti delle politiche di pari opportunità è quindi quello di rimuovere quegli ostacoli di tipo sociale che impediscono di raggiungere ciò che desiderano e ciò a cui aspirano (Epstein 1988).

3. Le donne, affermano le teorie liberali, sono in grado di essere razionali: questa capacità deve affermarsi e rafforzarsi per discreditarlo il pensiero comune che le vuole inferiori agli uomini dal punto di vista dell’agire motivato, logico e consapevole (Wollstonecraft 1992).

Uno degli assunti fondamentali delle teorie che trovano spazio nella corrente liberale è quindi quello di opportunità di trattamento: la scuola in particolare è il primo luogo pubblico nel quale gli uomini e le donne possono confrontarsi in un ambiente potenzialmente equo nella distribuzione di opportunità di genere. La scuola è ritenuta il motore principale di disuguaglianza che ha colpito le donne e allo stesso tempo la chiave istituzionale fondamentale per smantellare il sistema di ineguaglianze femminili (Lever 1976; Coser 1986, 1989; Friedman ).

Tradizionalmente, nel contesto dell’istruzione, l’approccio femminista liberale ha rivolto la sua attenzione allo studio dei ruoli di genere concentrandosi sul concetto di “*caring*” ovvero di supporto e attenzione ai bisogni e alle difficoltà incontrate prevalentemente dalle bambine e dalle ragazze. La scuola quindi, nel discorso liberale, assume un’importanza strategica per la possibilità di costruire un clima favorevole all’implementazione delle *chance* per coloro che vogliono poter competere nell’accesso alla sfera pubblica economica. Di conseguenza, le liberali femministe hanno sviluppato notevolmente il discorso su possibili ed efficaci politiche scolastiche da adottare nell’ambito dei diritti e delle pari opportunità di trattamento (Arnot, David, Weiner 1999; Weiner 1994).

Le forme di accesso all’istruzione secondaria sono state a lungo studiate delle teoriche liberali (Epstein 1988; Coser 1986): le statistiche hanno mostrato per la prima volta le difficoltà di accesso ad ambiti a prevalenza maschile (Sells 1973). Ancora, nel 1975, i dati del National Center for Education Statistic<sup>12</sup> ha messo in evidenza come delle lauree a contenuto matematico il 42% fosse acquisito da studentesse, questa percentuale scende al 33% tra i master e al 10% dei dottorati nelle discipline matematiche. La stessa fonte ha messo in luce la minore occupazione e rappresentanza femminile nella sfera pubblica come diretta conseguenza della mancanza di libero accesso a determinati modelli di istruzione. Questi studi mirano ad evidenziare il ruolo marginale e periferico occupato dalle donne e le inadeguatezze di una società democratica che, differentemente dai suoi stessi proclami, non è in grado di garantire pari opportunità di genere nel

---

<sup>12</sup> National Science Board, *Science and Engineering Indicators*- 1993

trattamento: il sistema scolastico, che dovrebbe agire come arbitro neutrale, riproduce le disparità di genere sotto il saldo controllo e gestione della componente maschile della popolazione (Sell 1973).

### **2.2.1 Teoria della socializzazione**

La teoria della socializzazione che, come si è visto, si inserisce nel quadro della corrente liberale, si afferma come prospettiva prevalente nel decennio che intercorre tra i primi anni settanta e i primi anni ottanta, quando la stratificazione in base al genere inizia a suscitare l'interesse degli ambienti accademici (Collins 1988). I concetti chiave che ritroviamo in questo approccio sono quelli di pari opportunità, socializzazione, stereotipi e discriminazioni sessuali.

L'assunto fondamentale della teoria della socializzazione è il seguente: le ragazze sono oggetto di un processo educativo discriminatorio che le porta ad avere risposte tradizionali in relazione ai ruoli di genere. Le ragazze sono socializzate in modo tale da divenire delle buone mogli e madri e prestare attenzione agli aspetti di aiuto e di cura; dai ragazzi ci si aspetta invece un atteggiamento orientato alla carriera, dominante, freddo e calcolatore (Lever 1976; Giannini Belotti 1973).

Uno dei principali obiettivi delle politiche che trovano spazio all'interno delle teorie della socializzazione è quindi quello di "de-genderizzare" ovvero mostrare le disuguaglianze che intercorrono tra maschile e femminile e fare in modo di appiattirle ed annullarle. L'approccio liberale della socializzazione sostiene che la neutralità delle politiche consenta di dare ad ogni singolo individuo le stesse opportunità di partenza e di trattamento; al tempo stesso impedisce che alcune specifiche categorie di persone possano limitare le potenzialità di altre (Bem 1974; Whelehan 1995; Friedan 1968).

Queste teorie muovono i primi passi dalla formulazione delle critiche al sistema funzionalista parsoniano che grande credito aveva ricevuto nel mondo accademico statunitense degli anni sessanta (Johnson 1983, 1988, 1989). Talcott Parsons riprende le dicotomie proposte da Durkheim (solidarietà organica e meccanica) e da Tönnies (comunità e società) per elaborare la teoria della differenziazione dei ruoli nella famiglia. Qualsiasi configurazione sociale è originata dall'istituzione familiare la cui principale funzione è quella del mantenimento della struttura latente (Parson 1951, 1955; Wallace Wolf 1980). La differenziazione dei ruoli svolti dal padre e dalla madre ha una un'importanza fondamentale per il corretto funzionamento del sistema di riproduzione culturale che la famiglia svolge all'interno della società (Parsons 1951, 1955). I ruoli di genere differenziano tra i compiti che spettano agli uomini adulti della famiglia e alle donne adulte: i primi hanno il compito di procacciare il reddito e di cura delle relazioni esterne e alle seconde sono attribuite funzioni di cura della casa e dei figli. I bambini e le bambine sono

socializzati dai propri genitori affinché gli stessi valori siano interiorizzati e riprodotti: i bisogni e le predisposizioni, secondo Parsons, sono modellati dagli ideali fondamentali della società e, come conseguenza, i bambini e le bambine, una volta adulti, sentiranno la necessità di agire conformandosi ai valori trasmessi dai propri genitori dove questi sono coincidenti con quelli della società nel suo complesso (Ibidem 1951).

La rigida suddivisione dei ruoli di genere legata alla riproduzione dello *status quo*, dove gli uomini sono legati alla sfera pubblica e le donne a quella privata, non è stigmatizzata ma è anzi vista con favore per il buon funzionamento del sistema sociale. La teoria della differenziazione dei ruoli di Parsons trascura però gli elementi di interesse o vantaggio personale e le disuguaglianze derivanti dall'impostazione strutturata dei ruoli di genere (Collins 1988).

La teoria della socializzazione mette in dubbio la differenziazione dei ruoli con valenza positiva che la teoria di Parsons propone e evidenzia le disuguaglianze che un tale processo può comportare sul corso di vita maschile e femminile a svantaggio prevalentemente di queste ultime (Johnson 1983, 1988, 1989).

Le ragazze, fanno notare le teoriche della socializzazione, hanno una minore gamma di opportunità di accesso al mercato del lavoro, un diverso rendimento scolastico in alcune specifiche materie di studio (matematica e scienze) e più in generale una minore possibilità di realizzazione in ambiti che non siano quelli tradizionali di moglie e madre (Epstein 1981; Johnson 1983).

La necessità di non sottoporre le ragazze a discriminazione non è solo una questione di giustizia sociale: l'eliminazione delle condizioni che portano le ragazze ad avere risultati peggiori in alcuni ambiti di studio porta alla formazione di future lavoratrici con migliori competenze spendibili sul mercato del lavoro a beneficio dell'intera società (Stainer Maccia, Coleman, Estep, Miller Shiel 1975). Le teoriche della socializzazione mostrano infatti una grande attenzione alla meritocrazia nelle dinamiche di accesso del mercato del lavoro e alla parità nello stipendio di uomini e donne: per questo si sono battute affinché fossero concessi congedi parentali e asili e affinché le carriere femminili non continuassero ad essere danneggiate rispetto a quelle maschili dalle esperienze di maternità (Epstein 1981; Coleman, Estep, Miller Shiel 1975). Nel caso di disuguaglianze di tipo storico o naturale tali da comportare uno svantaggio di genere, la teoria della socializzazione prevede l'introduzione di politiche sociali volte a colmare lo svantaggio e nel garantire equità tra i generi. Ad esempio, se la maternità è un ostacolo alle aspirazioni di carriera, sarà necessario colmare questo svantaggio con leggi ed incentivi di intervento sulle politiche aziendali in grado di superare il divario di opportunità tra uomini e donne.

Se ragazzi e ragazze sono sottoposti ad una educazione di genere di tipo “neutrale” da parte di genitori ed insegnanti, se vengono eliminati gli ostacoli di tipo oggettivo, se la socializzazione non si orienta verso trattamenti differenziati verso il genere femminile, sostengono le teoriche di questa corrente, allora le ragazze potranno raggiungere gli stessi risultati dei ragazzi (Stacey, Bereaud Daniels 1974, Gottfredson 1981). Tutto ciò è possibile solo con un sistematico esercizio alla neutralità: le pari opportunità sono infatti da garantire a qualsiasi persona indipendentemente dal genere che le caratterizza tramite uno stesso, identico, medesimo trattamento (Byrne 1978).

L’attenzione della teoria della socializzazione si concentra nel mettere in evidenza le similarità che accomunano tutti gli esseri umani: è quindi di fondamentale importanza rimuovere le barriere che possono impedire il pieno sviluppo di potenzialità delle ragazze. Se gli ostacoli che impediscono alle ragazze di realizzarsi verranno rimossi, allora sarà possibile una eguale realizzazione di uomini e donne. Gli studiosi della teoria della socializzazione sottolineano infatti che se esiste una definizione di donne come esseri irrazionali è perché esiste una differente educazione che discrimina le ragazze negli apprendimenti (Hall, Sandler 1982; Frazier, Sadker 1973; Sadker, Sadker 1973). Fin dall’infanzia alle bambine viene chiesto di prestare attenzione alla propria immagine e alla cura del corpo; inoltre le giovani sono incoraggiate ad avere modalità più gentili nel parlare, modi tranquilli e lenti nel muoversi e nel comportarsi, a preoccuparsi per chi si ha vicino molto più di quanto avviene per i ragazzi. Per i teorici della socializzazione le ragazze sono spinte ad una forma di passività e di abnegazione delle proprie condotte da parte della famiglia, della scuola, dei media e della società più in generale che le rende insicure. La minore freddezza e razionalità, il mostrare un forte bisogno di protezione e sicurezza non è quindi una diretta conseguenza dell’essere femmina ma è dovuto ad un diverso approccio educativo che svantaggia le donne e non gli uomini. Per fare un esempio, le ragazze vengono interrotte e sminuite con maggiore frequenza nei loro discorsi rispetto ai ragazzi e ciò tende a renderle esitanti, poco inclini ad esprimere le proprie idee (Thompson 2003). Se le ragazze nel corso del processo educativo avessero la possibilità di essere considerate come capaci, razionali, creative, indipendenti, intelligenti allora ritroveremmo gli stessi comportamenti, atteggiamenti, motivazioni e attitudini che ritroviamo nei ragazzi.

Un ruolo fondamentale nell’eliminazione degli ostacoli di genere è svolta dalle istituzioni scolastiche. La scuola è il luogo privilegiato per il cambiamento e per il superamento delle barriere di genere. Le teoriche femministe della socializzazione suggeriscono una serie di azioni positive volte a colmare lo svantaggio femminile e a decostruire gli stereotipi (Lever 1976; Coser 1988). I risultati di alcune ricerche applicate che hanno accolto la prospettiva della socializzazione, hanno

suggerito di proporre esempi di donne di successo con percorsi di carriera non tradizionali<sup>13</sup> oppure il fare dei corsi di matematica e scienze specificamente per ragazze. Soprattutto però è necessario che gli insegnanti non solo trattino nello stesso modo ragazzi e ragazze ma anche che superino gli stereotipi di genere di cui sono vittime e vadano oltre quelle che sono le percezioni a cui essi stessi sono stati socializzati (Houston 1985).

Sebbene le istituzioni scolastiche svolgano un compito primario nel superamento degli stereotipi di genere, è necessario il supporto di tutte le agenzie di socializzazione coinvolte nel processo educativo: se ad esempio i libri di testo e i media non contribuiscono a supportare e rafforzare una figura femminile più autonoma e indipendente, l'azione degli insegnanti apparirà debole, delegittimata e soggettiva<sup>14</sup>. Ciò vale anche qualora mancasse l'appoggio di genitori e figure fondamentali appartenenti al nucleo familiare che vivono e si confrontano nel mondo degli studenti e delle studentesse (Ibidem 1985).

## 2.2.2 Teoria della differenza sessuale

Si è visto come la teoria della socializzazione sostenga che gli individui debbano essere valutati sulla base del merito e delle caratteristiche acquisite per aspirare all'autorealizzazione personale. Anche tra le teoriche della differenza sessuale viene ribadita l'importanza della meritocrazia: ciò che però differenzia i due approcci è il concetto stesso di femminilità la quale, nel caso dei teorici della socializzazione è acquisita e non naturale, per il secondo approccio è un fattore ascritto e inalienabile che condiziona l'essere donna. Le sostenitrici femministe di questo filone sono Ruth Ginsberg, Nel Noddings, Jane Roland Martin, Alice Echols. Entrambi gli approcci concordano sulla necessità di azioni e politiche sociali per il miglioramento del sistema ma, allo stesso tempo, divergono sul cosa "conta" nel processo di autorealizzazione femminile.

Se la teoria della socializzazione auspica l'appiattimento delle differenze tra ragazzi e ragazze, l'approccio della differenza sessuale mira a valorizzare ed enfatizzare i tratti, i valori, le caratteristiche peculiari delle ragazze. Sebbene da più parti siano giunte critiche di essenzialismo o culturalismo (Thompson 2003, Roman 1992), è necessario sottolineare come le autrici che sostengono la posizione appena descritta, prendano le distanze dall'approccio essenzialista o

---

<sup>13</sup>Anche in Italia negli ultimi anni, per incentivare le ragazze a seguire indirizzi scolastici di tipo matematico-scientifico, sono partiti progetti nelle classi volti a proporre esempi di donne di successo in ambiti professionali tradizionalmente femminili. Si veda l'interessante lavoro Progetto Diva, 2006, <http://www.irpps.cnr.it/diva/progetto.php>

<sup>14</sup> Ancora oggi la cura nell'eliminazione degli stereotipi di genere nei libri di testo è una delle azioni per l'abbattimento degli stereotipi di genere che continua ad essere seguita. Dal 1998 al 2001 in Italia il Progetto Polite (Pari opportunità nei libri di testo) si è occupato di libri di testo con l'obiettivo di promuovere una riflessione culturale, didattica ed editoriale il cui esito sia quello di ripensare i libri di testo in modo che donne e uomini, protagonisti della cultura, della storia, della politica e della scienza siano presenti sui libri di testo senza discriminazioni di sesso. [www.aie.polite/default.htm](http://www.aie.polite/default.htm)

culturalista che valorizza una specifica cultura al femminile (Martin 2003). I diversi orientamenti delle teorie essenzialiste o culturaliste, a partire dalla diversità biologica dei sessi, attribuiscono al maschile e al femminile qualità innate e inconciliabili: Nancy Chodorow nel suo saggio del 1978 *The reproduction of mothering* sottolinea come l'esperienza materna porti ad una caratterizzazione del maschile e del femminile radicalmente diversa. La formazione dell'identità maschile passa, secondo l'autrice, da un doppio distacco dal corpo materno come individui e come genere che porta ed essere pienamente autonomi ed indipendenti: per le donne questa completa separazione non avviene con la conseguenza di rimanere solo parzialmente autonome, sicure di sé stesse e indipendenti dal modello maschile. Sebbene la posizione espressa dall'autrice non sia prettamente biologista dal momento che vede concentrarsi il momento della differenziazione dei ruoli in una prima fase dei rapporti infantili, questo stesso approccio non riconosce le fasi successive di formazione dell'identità e sostiene una forte omogeneità dell'esperienza materna tra le donne (Saraceno, Piccone Stella 1996).

Tra le sostenitrici della teoria della differenza sessuale che rinnegano però un approccio biologista troviamo Carol Gilligan, Nel Noddings, Jane Roland Martin: questo gruppo di autrici ritiene fondamentale una rivalorizzazione della differenza femminile che passi attraverso nuovi curriculum, nuovi obiettivi educazionali, una nuova etica scolastica e una generale revisione di un sistema scolastico androcentrico. Ritengono inoltre che il genere sia una costruzione sociale e che quindi non si possa parlare di una specifica cultura femminile data da caratteristiche innate. Il discorso della differenza sessuale prende le mosse da un'analisi di tipo psicoanalitico condotta da Luce Irigaray nel 1985 prevalentemente in Francia e in Italia: nel pensiero occidentale il punto di vista maschile si è imposto come soggetto universale neutro a partire dal quale ogni forma di considerazione si sviluppa. Il pensiero maschile è quello che quindi definisce non solo il proprio mondo ma anche quello delle donne le quali sono state private della possibilità di autodefinire una propria rappresentazione e una propria visione delle cose e di se stesse. Le donne quindi devono riappropriarsi di una propria visione del mondo con strumenti adeguati in grado di permettere questo processo di riconquista di dimensione dotata di significato (Ibidem 1996).

In questa corrente, si assiste ad un compatto rifiuto nell'accettazione dei valori maschili come valori universali e si richiede il riconoscimento, in primo luogo da parte delle istituzioni scolastiche, della paritaria importanza dei valori relazionali, caratteristici del mondo femminile, e di quelli razionalistici, tipici del mondo maschile. Le autrici ritengono fondamentale non tanto, quindi, difendere una specifica intrinseca femminilità quanto riconoscere ed enfatizzare quei valori che sono stati avviliti e degradati perché associati alle donne.

Le donne possono essere uguali agli uomini senza essere identiche a questi ultimi: il sistema scolastico in particolare è il luogo dove è possibile sviluppare il processo di autodefinizione di una cultura femminile a condizione che sia rivista l'impostazione culturale vigente: i valori relazionali di cui sono portatrici le ragazze, vengono subordinati ad altri valori quali la competizione, la conquista, la competitività, il consumismo e l'estremo individualismo (Houston 1985; Martin 1981). La scuola è potenzialmente il luogo in cui le capacità relazionali delle ragazze, fondamentali per una piena autorealizzazione, per la salute e il benessere femminili, possono trovare espressione. Ciò di cui le ragazze hanno bisogno non è quindi una "neutralità di genere" ma è un'educazione fondata sulla "sensibilità di genere" con attenzione a valori etici che, dopo gli anni delle scuole primarie, le scuole tendono a trascurare (Noddings 1992; Martin 1992; Murphy, Gipps 1996).

In merito al cosa consista questa "sensibilità di genere" la corrente di pensiero della differenza sessuale non si mostra compatta: alcune teoriche sostengono la necessità di percorsi educativi paralleli e diversificati per ragazzi e per ragazze dove l'obiettivo di conoscenza è lo stesso ma le modalità di arrivo sono differenti. In questo senso non è possibile parlare di una modalità di conoscenza superiore o inferiore ma solo diversa (Belenky, Clinchy, Goldberger, Tarrule 1986).

Altre teoriche della differenza quali Carol Gilligan si concentrano non tanto sugli stili di apprendimento delle ragazze quanto sullo studio dell'autostima e sulle modalità di costruzione dei modi di interpretare ed agire nel proprio mondo (Gilligan 1982; Brown, Gilligan 1992; Taylor, Gilligan, Sullivan 1995). Se i teorici della socializzazione ritengono l'enfatizzazione delle peculiarità femminili controproducente per il raggiungimento delle pari opportunità, Gilligan e le sue colleghe mirano invece proprio a svelare le caratteristiche relazionali, i conflitti interiori e le divergenze tra quello che costituisce una reale aspirazione di vita, di lavoro, di carriera e quelle che sono le aspettative imposte dalla concezione in merito ai ruoli femminili. Il pensiero delle differenze sessuali ritiene che alle ragazze sia imposto di reprimere rabbia, disapprovazione, disaccordo e che questo conduca ad una perdita di autostima e di fiducia nelle proprie capacità. In questo senso, l'approccio della Gilligan tende a discostarsi dalla considerazione che la scuola sia la soluzione a tutti i problemi e si concentra su quelle che sono le caratteristiche relazionali delle ragazze. In ogni caso alla scuola spetta il compito di proporre nuovi modelli di donne in grado di orientare ed ispirare nuovi percorsi identitari.

I nuovi modelli di identità femminile, che la teoria delle differenze suggerisce di adottare, cercano di discostarsi da ciò che standard maschili ritengono rilevante nella trasmissione della conoscenza: ad esempio nei curriculum scolastici relativi alla storia l'inclusione di un personaggio è determinata dal valore politico e militare, motivo per cui la stragrande maggioranza delle donne

verrebbe esclusa dal processo di valorizzazione della propria figura. La teoria della differenza sessuale mira invece a valorizzare figure che non sono state incluse nella storia perché ritenute non fondamentali: in realtà la riproduzione fisica della popolazione, ad esempio, è stata portata avanti dalle donne tuttavia questo ruolo essenziale non è minimamente valorizzato nei libri di testo (De Gregorio 2006). Nelle scuole la rappresentazione ufficiale delle donne nei curriculum scolastici è allineata con la struttura egemonica che legittima il dominio maschile nella sfera pubblica. L'approccio della differenza sessuale sostiene la necessità di creare nuovi modelli dove non sia necessariamente la sfera pubblica a costituire una misura dell'identità delle donne, perché il contributo distintivo delle donne sarebbe apprezzato di per se stesso se le qualità delle donne fossero conosciute e valorizzate (Thompson 2003).

### 2.2.3 Le critiche all'approccio liberale

Sono numerose le critiche mosse alla teoria liberale dagli approcci teorici del conflitto e da quelli postmodernisti:

1. La causa che determina il cambiamento nelle aspettative culturali negli attori coinvolti non viene chiarita. Questa prospettiva non spiega che cosa conduca al mutamento sociale: la variazione nel comportamento di insegnanti, educatori, genitori che adottano un atteggiamento neutrale o di valorizzazione verso il genere non è spiegabile con la teoria della socializzazione o con quella delle differenze di genere (Connel 1985; Collins 1988).
2. I teorici della socializzazione si sono focalizzati prevalentemente su una precisa categoria sociale che è quella delle donne o ragazze bianche della classe media (Arnot 1981,1982). La critica, che proviene dagli studi femministi postmodernisti, evidenzia come le discriminazioni sessiste possono cambiare aspetto a seconda dell'etnia, della classe e della collocazione geografica in cui processi di genere hanno luogo (Griffiths 1995; Flax 1990). Viene messo in luce come non solo nell'epoca d'oro della teoria della socializzazione (anni 70-80) ma anche tuttora le ricerche sono etnocentrate su studenti e studentesse delle società occidentali e appartenenti alla *middle-class*. Ad esempio, come si è visto, i teorici della differenza sessuale tendono ad identificare il processo di rivalutazione femminile con l'ambito privato, tuttavia, numerose altre culture possono intravedere la possibilità di sviluppare questo processo ad altri livelli che interessa il proprio percorso tradizionale, religioso o della sfera pubblica: in molte culture come quella latina gli aspetti di cura relazionale sono qualcosa che interessa sia la sfera pubblica che quella privata (Thompson 2003)

3. È data poca attenzione a quello che accade alle donne nella sfera pubblica. La conseguenza è che il femminismo liberale non tiene in considerazione una delle possibili chiavi che ha limitato la partecipazione delle donne alla sfera politica, civile, economica e decisionale; il ruolo ad esempio del lavoro domestico, la cura dei figli, l'eventuale controllo di mogli e figlie da parte di mariti e padri (Arnot, Dillabough 1999; O'Brien 1983, Weiner 1986). I teorici della differenza sessuale sembrano ritenere che l'eguaglianza di genere sia pienamente raggiungibile trovando soluzioni adeguate in ambito educativo (Arnot 1981) ma il mercato del lavoro e il sistema capitalistico sono percepiti come non problematici.
4. Sebbene anche le teorie liberali muovano delle critiche all'ordine sociale, allo stesso tempo ne prendono come punto di riferimento i valori e i principi dominanti nelle società a cui si riferiscono (prevalentemente società occidentali), auspicandone una piena e rigorosa applicabilità (Thompson 2003). Sia la teoria della socializzazione e sia quella delle differenze di genere enfatizzano le riforme all'interno del sistema ma non auspicano un radicale cambiamento di quest'ultimo. Esiste una visione unilaterale di "giustizia sociale". Le disuguaglianze, per gli approcci liberali, sono viste come il risultato di legittimità (come prodotto del merito o di una naturale disuguaglianza) o di illegittimità quando queste sono frutto di pregiudizio, ignoranza, ideologie anacronistiche (Sandel 1984). È possibile eliminare le differenze di genere sia con l'azione individuale e sia attraverso l'incremento del grado di giustizia nell'ordine sociale: i membri delle minoranze svantaggiate saranno così in grado di migliorare la propria condizione affermando il merito tramite le *performance* (Nicholson 1986). Le politiche sociali ed educazionali e le azioni positive ad esse collegate possono gradualmente modificare e correggere le ingiustizie sociali. Nonostante i numerosi ostacoli verso un progresso che si deve misurare con un lungo periodo di cristallizzazione delle differenze di genere, questa corrente di pensiero ritiene fortemente che nel tempo, con politiche ed azioni mirate, si potrà vivere in una società più equa per uomini e donne.

## 2.3 Gli approcci strutturalisti e decostruttivisti

Le analisi strutturaliste (definite anche radicaliste) e decostruttiviste iniziano a trovare spazio intorno alla metà degli anni ottanta dello scorso secolo. L'uso di termini quali "strutturalista" e "decostruttivista" corrisponde alle modalità utilizzate all'interno di un numero più ampio di teorie. A differenza di quanto avviene negli approcci teorici che sono stati trattati in precedenza, il *focus*

dell'analisi si concentra per l'approccio strutturalista sulle relazioni di potere che intercorrono nella sfera pubblica e per quello decostruttivista sul tentativo di decostruire pratiche consolidate: l'elemento comune ad entrambe le prospettive è quello di misurarsi sulla dimensione del potere studiato in termini di relazioni che intercorrono tra uomini e donne sia nella sfera pubblica che in quella privata. Nel caso delle teorie liberali, come si è visto nei paragrafi precedenti, si vuole intervenire all'interno del sistema per correggerne alcune imperfezioni e distorsioni che impediscono l'uguaglianza tra uomini e donne; nel caso degli approcci strutturalisti e decostruttivisti queste stesse imperfezioni e distorsioni sono parte integrante di una struttura che sistematicamente svalorza il lavoro delle donne a favore di un sistema di potere e di privilegi di cui gli uomini usufruiscono. Non viene quindi chiesto di apportare una serie di aggiustamenti al sistema sociale ma un radicale cambiamento di quest'ultimo. Non è sufficiente un maggior controllo sulla meritocrazia nel sistema di istruzione, una maggiore attenzione alla parità dei redditi da lavoro per uomini e donne e una rappresentanza politica che rispecchi la composizione di genere nella popolazione. Tutto ciò perché, ad opinione delle studiose di questa corrente, non servono ad affrancare le donne dal proprio status: gli uomini non cederanno mai il potere di cui dispongono se non attraverso alcune concessioni in grado di mantenere la pace sociale. La svalutazione culturale, sociale ed economica del lavoro femminile è infatti essa stessa funzionale al sistema (Lorde 1984). La conquista del potere è vista, in particolare dall'approccio strutturalista, come uno scontro tra gruppi per la sua conquista: se quindi cresce il potere delle donne è perché gli uomini hanno perso l'accesso ad una serie di privilegi consolidati nel tempo. Posizioni di maggiore benessere per le donne sono raggiungibili solo se queste si interrogheranno su come beni sociali di tipo materiale, istituzionale e relazionale sono consolidati e se verranno rimessi in discussione quei valori, considerati universali, imposti dai maschi bianchi della *middle-class*. La soluzione proposta invece dai teorici decostruttivisti è quella di intervenire sulla forma del discorso sociale per smantellarla in modo da "geopardizzare" le posizioni di potere maschili: è fondamentale fare in modo che le modalità del discorso- inteso come linguaggio, rappresentazioni dell'immaginario, pratiche culturali- vengano date per non scontate e rimesse in discussione.

Sulla base di quanto detto finora può risultare comprensibile come il sistema di istruzione, a differenza di quanto avviene per le teorie liberali, non risulti il canale di cambiamento più importante ma è, in ogni caso, uno dei luoghi in cui è possibile mettere in atto il processo di critica del sistema per eventuali trasformazioni.

La scuola è vista come il luogo della riproduzione delle disuguaglianze: è qui che si riproducono i meccanismi della stratificazione di genere e le conseguenze della divisione sociale del lavoro nella famiglia così come sui luoghi delle occupazioni professionali (Calabrese Burton 1992; Sacks 1974).

### **2.3.1 L'analisi strutturalista**

Come si è accennato poco fa, l'analisi strutturalista studia la concentrazione e il consolidamento del potere nelle mani di poche minoranze privilegiate. Il potere è qualcosa che si esercita da parte di un gruppo su un altro: è considerato una proprietà od un possesso legittimato da una serie di leggi, convenzioni, relazioni istituzionali e pratiche egemoniche. Il gruppo di teoriche che si colloca in questa corrente, è identificabile in Karen Sacks, Zillah Eisenstein, Lise Vogel, Pat Mahony, Mary O'Brien. L'approccio strutturalista femminista, conosciuto anche sotto il nome di "socialista femminista", aspira ad un cambiamento risolutivo della struttura sociale, attraverso il quale eliminare la dominanza maschile e il sistema patriarcale vigente (O'Brien 1983).

Lo sviluppo di questa prospettiva è stato fortemente influenzato dalle correnti neo-marxiste nella sociologia dove il concetto più frequentemente utilizzato risulta essere quello di riproduzione (Acker 1987).

Se nella teorie liberali il singolo individuo ha, nel suo piccolo, il potere di modificare od intervenire per apportare miglioramenti al sistema, il singolo da solo può fare ben poco per cambiare l'ordine sociale in cui è inserito proprio perché non si tratta di semplici "aggiustamenti" ma di un intero sistema che sarebbe da riformare. Ciò non significa che gli individui non abbiano nessuna possibilità di intervenire sul sistema sociale e sul potere che lo governa: è possibile unirsi e resistere per contrastare i gruppi egemoni. In particolare, nel caso delle donne, la capacità individuale di sapere imitare alcune pratiche maschili o di saper conquistare dei piccoli spazi propri, condurrebbe ad ottenere privilegi e status che tuttavia costituirebbero eccezioni nel panorama generale della condizione femminile. Paradossalmente questo tipo di azione, secondo l'approccio strutturalista, porterebbe ad una situazione controproducente per le donne perché finirebbe per generare legittimazione e riprodurre il sistema di potere accettandolo per come è dato. Come mette in luce uno studio condotto da una ricercatrice canadese, Jane Gaskell (1992), su alcune giovani donne tra i 17 e i 18 anni, anche se queste giovani donne non accettano l'ideologia tradizionale dei ruoli domestici, l'essere inserite in un sistema che tende a delegittimarne l'operato, le porta a limitarsi in ciò che possono dire o che possono fare o vedere come possibile per se stesse. È evidente come non siano solo gli uomini quindi a riprodurre la struttura del potere ma come anche le donne contribuiscano a ciò in modo attivo. Consentire l'accesso al potere ad alcune singole donne non contribuisce, a parere di questi studiosi, ad

alterare lo stato delle relazioni tra uomini e donne e manifestazioni sentimentistiche che esaltano le eccezionali e saltuarie conquiste femminili non servono che a dare l'impressione che il sistema sia aperto quando invece, di fatto, riproduce sé stesso (Mahony 1985). Questo tipo di discorso risulta essere molto diverso da quello delle teorie liberali per le quali ogni conquista di una singola donna è una conquista per l'intero mondo femminile (Brenner 1990).

A differenza delle teorie liberali, l'approccio strutturalista non considera l'universo femminile come compatto ed omogeneo al suo interno: non tutte le donne hanno gli stessi interessi, gli stessi obiettivi o le stesse idee sul come raggiungere gli scopi che si prefiggono. Aspetti come la maternità o l'aborto possono essere trattati e percepiti in modi molto diversi da una donna all'altra (Thompson 2003). Inoltre, questa corrente riconosce che la possibilità individualista di avere potere e esercitarlo, anche non consapevolmente, è più forte di qualsiasi ideale od obiettivo comune in un sistema oppressivo dove quindi è difficile perseguire uno scopo comunemente riconosciuto, condiviso e perseguito dalla totalità dell'universo femminile nell'ottica di un riscatto unilateralmente inteso.

Un ulteriore aspetto che i teorici strutturalisti affrontano, che costituisce al tempo stesso una critica al sistema teorico della socializzazione, è relativo alle conseguenze che una maggiore emancipazione femminile apporterebbe all'ambito della cura familiare. Non affrontare questo tema, sostengono le autrici, significa ribadire che la sfera privata è un ambito di secondaria importanza subordinata a quella pubblica: se si vuole affermare la piena autodeterminazione della singola donna e quindi la sua emancipazione dall'intorno privato, è necessario però anche pensare a come risolvere il problema del chi si occuperà di bambini, anziani, invalidi e infermi ovvero vuol dire occuparsi di tutte quelle funzioni che tradizionalmente sono state svolte dalle donne (Anyon 1983; Smith 1996).

Come si è detto nel paragrafo precedente, la scuola non è il luogo privilegiato per il cambiamento anche se costituisce un luogo importante per l'osservazione di alcune dinamiche che spiegano le disuguaglianze di genere: le studiose strutturaliste si sono concentrate prevalentemente sullo studio delle scuole per osservare le modalità di riproduzione delle disuguaglianze di classe dell'intero sistema. La scuola gioca un ruolo ben preciso nella creazione della divisione sessuale e della separazione dei ruoli nel mercato del lavoro (Arnot, Weiner 1987).

Le teorie strutturaliste si preoccupano di mettere in evidenza alcune dinamiche scolastiche date per scontate e di mostrare i modi in cui i generi maschili e femminili contribuiscono al mantenimento di un sistema sociale che non garantisce uguaglianza di trattamento sia nella sfera privata che in quella pubblica: per cambiare il sistema, sostengono le studiose, è prima necessario saper riconoscere gli elementi di oppressione che lo caratterizzano.

L'osservazione dei sistemi scolastici, in particolare mostra come le scuole riproducano un sistema che non garantisce ad uomini e donne pari accesso alla conoscenza e pari opportunità di collocazione nella struttura del mercato del lavoro.

Ad esempio, per Gaskell (1986) il termine *skill* è una costruzione sociale e non una semplice conseguenza di una istruzione formale: il contenuto delle competenze, infatti, è concepito dagli uomini per gli uomini. Secondo la studiosa la strutturazione delle competenze per le posizioni più qualificate è stata formulata in modo tale da limitare, di fatto, l'accesso delle donne a determinate occupazioni in cui servono delle specifiche conoscenze e delle specifiche pratiche. Di contro, i lavori di segreteria sono considerati naturalmente adatti per le donne e dati, erroneamente, come semplici da apprendere: il risultato, secondo l'autrice, è un surplus di domanda che porta ad un costo minimo di retribuzione per i datori di lavoro. La scuola ha in questo una responsabilità precisa nel decidere quali competenze trasmettere a ragazzi e ragazze e nello stabilire la possibilità di orientare verso percorsi in grado di garantire carriere alternative. Nell'analisi di Gaskell si vuole evidenziare chiaramente come i processi che regolano i flussi dall'educazione di tipo scolastico verso il mercato del lavoro, portino un gran numero di ragazze verso settori malpagati. Del resto il sistema meritocratico tende sempre e comunque a favorire il gruppo al potere: quando una minoranza riesce a superare nelle *performance* e quindi quando riesce ad inserirsi in un gruppo di posizioni privilegiate, vengono rivisti i criteri in modo tale o da impedire nuovamente l'accesso a coloro che fanno parte di un gruppo discriminato o facendo in modo che quelle posizioni perdano prestigio sociale ed economico. È questo il discorso di alcuni sociologi che si occupano di tematiche relative al lavoro i quali sostengono che una progressiva femminilizzazione delle professioni (si pensi ad esempio al caso degli insegnanti) comporti una svalutazione e una perdita di riconoscimento sociale dell'importanza della professione e, accanto a ciò, una riduzione della retribuzione (Bianco 1997; Saraceno 1992).

La riproduzione del sistema ad opera delle istituzioni scolastiche non interessa solo la sfera pubblica ma anche quella privata: come si è accennato in precedenza le studiose strutturaliste hanno concentrato la propria attenzione su quest'ultima.

A parere delle strutturaliste, la partecipazione attiva delle donne nella sfera pubblica è stigmatizzata dalle stesse istituzioni scolastiche le quali contano sul coinvolgimento delle madri degli studenti per il funzionamento delle stesse scuole; in questo modo però l'immagine delle madri lavoratrici finisce per essere vista con sospetto rispetto alle donne che non lavorano. Anche se non consapevolmente le scuole sono orientate a riprodurre e perpetuare il modello tradizionale di divisione dei ruoli nell'ambito del lavoro domestico (David 1984).

Esiste una corrente di pensiero, collocabile all'interno delle teorie strutturaliste degli studi sull'educazione, definita "femminismo radicale" la quale teorizza la netta differenza tra uomini e donne nelle aspirazioni, nei comportamenti e nelle attitudini. Se le teorie liberiste e i più generali approcci strutturalisti sostengono una sostanziale uguaglianza con gli uomini, le teoriche radicaliste credono invece in una profonda ed inconciliabile diversità tra i generi (Jagger 1983; Einstein 1984). In linea con gli approcci strutturalisti, le teoriche radicali ritengono necessaria l'abolizione sia del sistema sociale sia della riproduzione che questo comporta: ciò su cui si soffermano particolarmente è lo studio dello stato di oppressione e la riproduzione della dominazione degli uomini sulle donne che negano la possibilità dell'accesso alla conoscenza e alle risorse. L'attenzione è meno centrata sulle possibili relazioni che intercorrono tra sistemi scolastici e mercato del lavoro o sfera familiare ma è volta ad evidenziare le dinamiche di strapotere della "cultura maschile" e il disagio femminile nelle scuole.

Anche questo approccio dedica particolare attenzione al monopolio della cultura in una prospettiva volta ad evidenziare la discriminazione femminile. È mostrato come le minoranze femminili, in linea con quanto sostenuto anche dalle teoriche della differenza sessuale, siano state sistematicamente sottorappresentate nel mondo scientifico, letterario, storico e politico perché l'accesso alle posizioni di leadership è stato negato dall'universo maschile: in particolare, da un punto di vista storico, ciò che è stato ritenuto importante trasmettere alle giovani generazioni nei curriculum scolastici, si è focalizzato su figure di spicco appartenenti agli ordini militari e politici con il risultato che le donne hanno avuto poche *chance* di poter emergere ed essere rappresentate perché sistematicamente escluse (Spender 1980, 1981, 1982). Il contributo alla conoscenza dato dalla sfera del lavoro e privata delle donne, degli schiavi o in generale del personale di servizio è stato ignorato o più semplicemente non ritenuto importante tanto da non aver lasciato tracce significative considerate come "storia" (Lerner 1979).

L'altro aspetto al quale le teoriche radicaliste volgono la propria attenzione è lo studio delle politiche sessiste nella vita scolastica quotidiana: da un lato viene sostenuta ed argomentata la diversa attenzione che gli insegnanti dedicano (specialmente se uomini) ai ragazzi e alle ragazze a sfavore di quest'ultime e un clima scolastico complessivamente a loro sfavorevole; dell'altra, come diretta conseguenza del primo aspetto, vengono studiati i potenziali vantaggi che una scuola che divide per genere può apportare allo sviluppo socio-educativo delle ragazze (Spender 1982).

In merito alla necessità di scuole suddivise per genere, sono state condotte una serie di ricerche volte a dimostrare il grave stato di soggezione e di maltrattamento sia psicologico che fisico delle ragazze in alcune scuole secondarie nelle quali si assiste ad una amplificazione della violenza

maschile. Il problema quindi non è solamente la inferiore quantità di tempo che viene dedicata alle ragazze dal corpo insegnante ma è il più generale clima di classe che sistematicamente vede i ragazzi denigrare e ridicolizzare le ragazze (Jones 1985).

Relativamente al se una classe completamente femminile o completamente maschile possa apportare miglioramenti alle prestazioni medie di ragazze e ragazzi rispetto ad una classe mista, è possibile osservare come questa sia una questione ancora oggi molto dibattuta e molto studiata da pedagogisti, psicologi e sociologi. Nell'analisi che verrà condotta nella seconda sezione della tesi si terrà presente questo aspetto controllando come la maggiore o minore presenza di ragazzi nelle classi abbia effetto sui risultati di *performance*.

### **2.3.2 L'analisi decostruzionista**

La prospettiva decostruzionista discende dal pensiero dei filosofi francesi Foucault (1971;1976) e Derrida (1967;1969). Sia l'analisi strutturalista sia quella decostruttivista concepiscono il potere in termini relazionali, ma l'analisi del potere è significativamente differente nei due approcci: i teorici decostruttivisti sostengono che il potere sia una caratteristica dell'interazione stessa e non un possesso o qualcosa che un gruppo o una persona detengono sopra un altro gruppo o persona. Foucault e Derrida sostengono la necessità dello smontaggio del sistema di linguaggi, discorsi e pratiche culturali che sono l'unica causa dell'esistenza del genere: quando si riuscirà a smantellare questa complessa struttura che ha visto nel tempo un progressivo consolidamento di simboli e di significati alla base dei due generi verrà rivelato il carattere fittizio della dimensione concettuale del genere (Piccone stella, Saraceno 1996).

Il genere è qui concepito come costruzione sociale "pura" che, in quanto tale, non comprende elementi biologici di cui tenere conto ma si fonda su una continua e costante stratificazione di simboli e di attribuzioni di significato che ha comportato il consolidamento dei due generi. Le donne e gli uomini possono quindi decostruire il complesso sistema di simbologie e significati e mostrarne le caratteristiche di costruzione sociale. Se e quando l'operazione di smontaggio e di disvelamento del carattere di costruzione alla base del genere venisse messa in atto, quest'ultimo smetterebbe di esistere. La questione non è quindi se gli uomini e le donne sono diversi ma se sono percepiti come diversi. La percezione è quindi la chiave del potere (Sadker, Sadker 1994). Il genere è un concetto che ha senso perché si è deciso di iniziare a disquisire intorno ad esso: prima degli anni settanta ad esempio, affermano gli autori decostruzionisti, il concetto di genere era pressochè assente ed inesistente proprio perché non è stato caricato di significato, simbologia e discorso.

È necessario sottolineare come la teoria decostruzionista non si ponga l'obiettivo di affermare una nuova verità: tutto ciò che è possibile fare è decostruire, offrire visioni alternative e discorsi.

L'esistenza di un sistema di potere è ineliminabile: Foucault sostiene che il potere è qualcosa che circola e gli individui sono i veicoli attraverso cui il potere agisce non il punto dove questo trova applicazione (Gordon 1980). Dal momento che il potere, veicolato dalle interazioni sociali, è però un flusso in continuo movimento di costruzione e decostruzione, non è preclusa la possibilità di avere nuove configurazioni dei sistemi di potere. In particolare, le donne hanno la possibilità di mostrare il carattere fittizio della costruzione di genere e di liberarsi delle etichette che sono state costruite su di loro dal pensiero logocentrico occidentale (Piccone Stella, Saraceno 1996).

I decostruzionisti si concentrano in primo luogo sul modo in cui la percezione è organizzata e, successivamente, sui livelli di consenso che in un determinato sistema sociale sono cruciali nell'istituzione e nella regolazione di specifici sistemi di relazioni di potere e di privilegi. Le analisi decostruzioniste non mirano tanto a sostenere che alcuni approcci sono sbagliati, quanto a svelare le conoscenze false e quelle vere. Dal momento che l'approccio decostruttivista vede tutte le conoscenze come mediate dal sistema discorsivo e testuale non è quindi al contenuto della conoscenza in sé ciò a cui ci si riferisce ma è alla struttura del discorso e del testo che lo supporta che si va a guardare. La questione è relativa al come il linguaggio o un particolare *framework* naturalizza e nasconde ciò che noi chiamiamo realtà e le modalità secondo cui vengono accettate identità, relazioni o relazioni che si arrivano a considerare come naturali o normali (Thompson 2003).

Il consenso di un determinato gruppo sociale non è visto nei termini di assunzioni e affermazioni supportato da prove evidenti ma il vedere comune è reso tale da una rete di riferimenti visti come qualcosa in opposizione a qualcos'altro che non rappresenta l'ideale: essere bianchi è l'opposto dell'essere neri, la mascolinità è il contrario della femminilità, l'eterosessualità in opposizione alla omosessualità (Morrison 1992). Sia la prospettiva decostruttivista sia quella strutturalista hanno presente come il gruppo delle donne possa essere eterogeneo al suo interno: se però la teoria strutturalista evidenzia il vantaggio di un particolare gruppo di donne su un altro come potere esercitato dalle prime su queste ultime, la teoria decostruttivista mette in luce come la specifica immagine di femminilità basata sull'innocenza, la purezza, la benevolenza viene costruita per contrasto in riferimento alle donne meno privilegiate. Ad esempio lo stereotipo della donna afroamericana con forte richiamo alla sessualità permette alle donne bianche anglosassoni di apparire sessualmente pure, innocenti e vulnerabili così come essere donne non bianche in condizioni di bisogno economico consente alle donne bianche dell' *upper-class* di apparire benevolenti e caritatevoli. Per i decostruzionisti, per riassumere, la coerenza di un'assunzione è

raggiunta per esclusione e contrasto dove quindi è impossibile parlare di un ideale femminile applicabile a tutte le donne (Smith 1998).

Gli ideali vanno visti e inseriti nel contesto di implicazioni oppressive che li hanno fatti sorgere: questi infatti non possono essere considerati come valori assoluti, atemporali e decontestualizzati ma vanno compresi nelle loro connessioni con altri valori (Thompson 2003). Dimensioni come il genere e la razza non assumono significato di per sé stessi ma diventano significativi attraverso la rappresentazione del linguaggio e di altre forme di comunicazione: il proprio significato e valore non è naturale ma è costruito sul contrasto di ciò che non è ideale dove quindi non esiste un riferimento primario per il consenso.

Per la teoria decostruttivista il significato di una interazione non è mai pienamente determinato o considerabile come non problematico, il *focus* della teoria è sulla continua riproduzione del sistema di significato simbolico (Ibidem 2003). Il concetto dicotomizzato maschio/femmina non può essere una semplice descrizione di quella che è l'esperienza ma è la base di partenza per l'indagine discorsiva sul genere.

La teoria decostruttiva offre alcuni strumenti ai sistemi di istruzione per promuovere l'equità di genere tuttavia le metodologie proposte da questo approccio hanno il limite (che allo stesso tempo ne è il punto di forza) di essere in continua ridefinizione e di non offrire quindi proposte risolutive. In realtà, come sostiene Martin (2000), tutto il lavoro femminista è decostruzionista perché mira a scardinare stereotipi e aspettative sulla costruzione dei generi.

Le ricerche decostruzioniste applicate ai sistemi di istruzione riguardano prevalentemente analisi e riflessioni rivolte ad insegnanti ed educatori; vengono analizzate le ragioni per cui la visione di miglioramento assoluto non può essere una soluzione all'eliminazione del sessismo, ci sono poi strumenti che problematizzano la costruzione di genere ed analisi che uniscono i valori legati al genere ad altri ambiti quali l'etnicità, la sessualità e la classe. Gli insegnanti nello svolgimento del proprio ruolo devono trasformarsi in intellettuali che occupano posizioni politiche e sociali e che hanno il compito di aiutare gli studenti a decostruire il discorso e liberarsi dall'oppressione.

Si assiste ad un grosso lavoro decostruzionista relativamente ai libri di testo e al linguaggio utilizzato in esso. Il progetto *Polite* (Pari opportunità nei libri di testo) condotto tra il 1998 e il 2001 è un programma rivolto alle case editrici per promuovere l'ideazione e la produzione di testi scolastici e didattici che mostrino sensibilità alle tematiche di genere e alle relazioni che contraddistinguono uomini e donne.

Il progetto Polite propone una serie di iniziative:

- 1) Un codice di autoregolamentazione sensibile alla prospettiva di genere che sostenga una visione equa di uomini e donne e in grado di aiutare studenti e studentesse nella costruzione di una identità di genere adattata alla propria personalità.
- 2) Su ispirazione di quanto previsto dal principio di pari opportunità, un censimento su base europea degli strumenti pedagogici e dei materiali relativi ai testi scolastici.
- 3) Un Vademecum per coloro che costruiscono i testi
- 4) Seminari di aggiornamento per insegnanti
- 5) Confronti delle esperienze tra Italia, Spagna e Portogallo

Un altro progetto che si muove nella stessa direzione è il progetto “Quante donne puoi diventare. Nuovi modelli per bambine e bambini nelle scuole di Torino” promosso dalla Regione Piemonte per gli anni 2000-2006, si rivolge ai disegnatori ed agli autori dei libri per l’infanzia, genitori, insegnanti ed educatori per liberare i testi e le interpretazioni delle immagini dalle visioni stereotipate.

### **2.3.3 Le critiche alle teorie strutturaliste e decostruttiviste**

Sia le analisi strutturaliste sia quelle decostruzioniste sono state oggetto di una serie di critiche mosse dagli approcci teorici post-modernisti. Si inizierà con le principali contestazioni che sono state rivolte alle teorie strutturaliste:

1. La maggior parte dei lavori delle teoriche strutturaliste consistono in ricognizioni storiche, trattazioni di tipo teorico e analisi politiche: gli studi empirici sono relativamente molto pochi e le proposte applicative di soluzione al problema delle differenze di genere si limitano quasi solo al sostenere che il sistema vada completamente rivisto. I problemi della mancanza di proposte applicative sono riconducibili alla difficoltà di testare, con i metodi scientifici classici, le ipotesi di riproduzione sociale delle disuguaglianze (Hargreaves 1982). Il “codice di genere” rappresenta uno dei tentativi di formulazione di un quadro concettuale proposto dai teorici strutturalisti che più si avvicina alla possibilità di condurre uno studio di tipo empirico (MacDonald 1980): si tratta di un modo di operare ed agire da parte degli attori sociali coinvolti “eticamente corretto”. Inoltre sono state svolte alcune ricerche volte a rendere evidenti le relazioni distorte tra orientamento scolastico al futuro professionale e configurazione del mercato del lavoro (Connell 1982; Russell 1986). Rimane, però, la notevole difficoltà di ricollegare il piano macrosociologico con quello micro delle ricerche operative sulle scuole dove l’assunto che le scuole operano forme di riproduzione sociale delle disuguaglianze non è di fatto dimostrato e probabilmente non si può dimostrare (Acker 1987).

2. Come per le teorie liberiste, un limite fondamentale è che la ricerca sullo studio delle differenze di genere rimane prevalentemente descrittiva e poco esplicativa. (Middleton 1985; Collins 1988).
3. Le teorie strutturaliste, sebbene riconoscano che l'universo femminile non sia omogeneo e compatto al suo interno quanto ad interessi, ambizioni e desideri, non tiene in grandissima considerazione l'esistenza di altri sistemi sui quali si struttura la disuguaglianza come la classe sociale, l'etnia, la nazionalità e l'età i cui effetti possono sommarsi o in ogni caso interagire con le disparità di genere (Connell 1985; Murphy & Livingston 1985)

La teoria del femminismo radicale merita un discorso a parte proprio per il clamore che è riuscita a suscitare tra gli addetti ai lavori nel corso degli anni ottanta e novanta e per le numerose critiche che le sono state rivolte. Indubbiamente l'approccio radicalista è riuscito a sollevare un acceso dibattito su un tema che era stato sistematicamente ignorato in precedenza, quello delle disuguaglianze di opportunità nelle scuole e riesce a mettere la questione femminile al centro del discorso degli studi educativi (Weiner 1986). Anche le critiche, così come il clamore sollevato, sono state considerevoli: è stato molto criticato l'assunto tale per cui la dominazione degli uomini sulle donne trova le sue radici nelle irriducibili differenze tra questi. Il timore espresso da un numero rilevante di studiosi è relativo al rischio di valorizzare una cultura specificamente maschile e una cultura specificamente femminile. Il radicalismo femminista, così come accaduto alla teoria delle differenze sessuali, è stato accusato di riduzionismo biologico o essenzialismo (Jagger 1983; Einstein 1984). Inoltre è criticato il rafforzamento della rigida dicotomizzazione tradizionale dei due generi proprio in un periodo in cui questo assunto considerato "naturale" inizia a mostrare segnali di cedimento (Griffiths 1995).

Come gli strutturalisti, anche i decostruzionisti ritengono che si è portati ad accettare o quantomeno a tollerare una struttura di potere perché c'è un sistema ideologico prevalente che ci insegna che le ineguaglianze sono naturali ed inevitabili. Per cambiare la condizione prevalente, è necessario mettere in discussione questo sistema e smascherare i miti e le menzogne che vengono fatte passare come indiscutibili.

Anche l'approccio decostruttivista, per quanto abbia contribuito in modo significativo a legare il dibattito sul soggetto contemporaneo a quello sulla dimensione femminile, subisce numerose critiche.

1. L'attacco principale è quello di ritenere questo approccio poco ancorato al reale: le differenze di genere sono reali e non si decostruiscono in modo simbolico. Le teoriche

delle differenze di genere e della socializzazione, in particolare, hanno accusato i decostruzionisti di essere accademici, astratti ed astrusi (Diamond, Quinby 1988).

2. Gli strutturalisti sostengono che un'eccessiva enfasi sulla percezione oscura il sistema di oppressione di cui alcuni gruppi sono vittime: la povertà, le carestie, le malattie sono condizioni che coinvolgono l'esperienza corporale delle persone non solo il sistema simbolico e discorsivo. I decostruzionisti non negano l'esistenza di situazioni di povertà e dolore ma vedono queste così intrinsecamente legate alla costruzione discorsiva e simbolica da non poter considerare le cose come separate. Quando i decostruttivisti dicono "discorso", intendono il modo in cui l'esperienza è organizzata e strutturata narrativamente (Lather 1988; Martin 1988).
3. L'approccio decostruzionista non offre molte soluzioni per il cambiamento: questa prospettiva scoraggia il soggetto donna dal fondarsi come autonomo, in grado di elaborare sistemi di significato e pratiche politiche proprie (Piccone Stella, Saraceno 1996).

## 2.4 Il pensiero post-modernista

Il periodo tra il 1980 e il 1995 vede intensificarsi e raffinarsi la riflessione sulla differenza e sul concetto di genere stesso; in un momento di fermento conoscitivo e di allargamento del pensiero femminista a contesti non anglossassoni, alcuni gruppi femministi dichiarano l'inconciliabilità del proprio pensiero e della propria esperienza con quanto sostenuto ed affermato dalle teorie liberali e strutturaliste. La prospettiva dominante, imposta, almeno in parte, dal pensiero liberale viene messa in discussione da alcuni gruppi femministi (ad esempio dalla comunità lesbica) i quali affermavano l'impossibilità di riconoscersi nei valori del femminismo liberale (Arnot; Dillabough 1999). Le teoriche liberali, infatti, a parere dei critici, non solo non hanno portato avanti un discorso politico in grado di rappresentare diverse tipologie di donne, ma hanno anche rappresentato e avvantaggiato gruppi di donne bianche e di classe sociale media. Queste considerazioni hanno fatto riflettere sul come la categoria "donna" risultasse non solo illusoria ma anche in grado di reprimere le differenze tra le donne stesse (Butler 1991).

La corrente di pensiero post-modernista include al suo interno numerosi filoni di indagine femminista accomunati da alcuni punti condivisi dai diversi approcci (Griffiths 1995):

1. La consapevolezza della mancanza di un singolo sapere fondativo che è riconosciuto come vero per tutti e di un arbitro neutrale sulla verità della conoscenza.
2. L'importanza della dimensione locale nella conoscenza.
3. Il rifiuto di accettazione del sé empirico e conoscitivo come fonte della ragione.
4. L'enfasi sulla capacità del discorso nel creare soggettività.

Il post-modernismo cambia il concetto di supposta neutralità della tradizione epistemologica argomentando come le categorie del “vero” e della “conoscenza” non solo sono irrimediabilmente complesse ed ambigue ma anche saturate di politica (Griffiths 1995). Il potere e la conoscenza diventano quindi concetti intresecamente connessi e il discorso metanarrativo diventa lo strumento per rendere evidente questo rapporto inscindibile. Il postmodernismo costituisce un arma potentissima per coloro che vogliono discreditarlo e delegittimare il modernismo e lo *status quo* (Bloland 1995).

Il postmodernismo, secondo i suoi sostenitori, pone le basi per una società più libera, più aperta e capace di valorizzare scelte e stili di vita anche molto differenti tra loro e soprattutto scevra dei condizionamenti dettati dall'illuminismo moderno. Questo approccio raccoglie studiosi di diversa estrazione disciplinare, geografica e culturale: tutte cercano di superare le spaccature dicotomiche e di allargare la prospettiva rendendola il più multidimensionale possibile.

I postmodernisti, sebbene riconoscano delle ovvie differenze tra teoria e pratica, sostengono che le due parti siano intrinsecamente connesse in modo tale che l'una interagisce con l'altra (Rorty 1980; Ryan 1984). La teoria esemplifica un certo tipo di pratica e la pratica dà avvio ad una riflessione teorica in un circolo continuo (Britzman 1991; Cherryholmes 1988; Lather 1991 ; Weedon 1987)

### **2.4.1 La teoria delle differenze locali o situate**

La teoria delle differenze locali o situate si inserisce nel più generale contesto delle teorie postmoderniste per il suo rifiuto nel riconoscere un unitario concetto di verità assoluta. Viene ribadito il rifiuto di un ordine naturale delle cose e il protagonista è un soggetto che si muove in un contesto oggettivo.

Il concetto di genere è qui concepito come preciso ma mutevole e cerca una riconciliazione tra gli aspetti biologici e quelli sociali. Il corpo infatti, prima ancora di essere oggetto della definizione dei ruoli sessuali, è un'esperienza che invade ogni ambito della vita sociale. Alcune ricercatrici provenienti dal mondo scientifico, come si vedrà a breve, si pongono il problema dell'esplosione tecnologica e della sua artificialità con l'esperienza materiale del corpo. La teoria delle differenze locali o situate tenta quindi una sintesi delle esperienze precedenti e dei percorsi di studiosi provenienti da diversi contesti geografici e culturali per la prima volta non solo occidentali (Ruspini 2003; Piccone Stella, Saraceno 1999). Grazie a questo passaggio si allarga la prospettiva e viene rifiutato il concetto di razionalità occidentale insieme a quello che vede nel linguaggio un veicolo di trasmissione trasparente e neutrale (Monaci 1997). La conferenza delle Donne che si

è tenuta a Pechino nel 1995 ha il merito di mettere in evidenza quanto poco il pensiero occidentale sia percepito come unitariamente valido dalle donne che vedono la nascita di nuove identità nazionali ed etniche del continente africano, asiatico e sudamericano; inoltre, la globalizzazione telematica mette in contatto, comunicazione e scambio forme di identità anche molto differenti e ciò determina una maggiore visibilità della differenza. Donna Haraway è la fondatrice del *cyber* femminismo: nel *Manifesto Cyborg* (1995), invita le donne a dotarsi di competenze in campo tecnologico perché è tramite queste che è possibile riflettere sulle “eresie di genere” tra corpi fisici e corpi immaginati. Il *cyborg* in questo senso costituisce un soggetto che va al di là della differenza intesa come opposizione del maschile e del femminile. La crescente possibilità globale di accesso ai servizi telematici e alle realtà virtuali consente di scardinare la tradizionale opposizione di genere maschio/femmina (De Lauretis 1995)

La teoria delle differenze locali e situate riprende molto del discorso decostruzionista di Derrida per quanto riguarda la decostruzione simbolica del linguaggio: un punto comunemente condiviso in questa prospettiva è l'allargamento del concetto di genere in chiave non dicotomica. Con l'avvento delle teorie decostruttiviste inizia a trovare spazio un concetto di femminile che non ne afferma una visione unitaria: il decostruzionismo è lontano dall'essentialismo dei primi movimenti femministi degli anni settanta che reclamavano a gran voce di svelare la voce femminile e l'immagine femminile intesa come unitaria ed univoca. Con il pensiero femminista post-strutturalista come viene qui inteso, il rigetto della nozione binaria maschio/femmina è ancora più forte: in modo più netto ci si interroga sulla multidimensionalità del concetto di genere. Derrida introduce il concetto di “differenza” nello studio della dimensione di genere tale per cui questa viene intesa come numero infinito di sessi non preordinati e non come opposizione di due (Jardin, Smith 1987). Alla differenza tradizionalmente intesa se ne aggiunge una pluralità e una molteplicità non dicotomica; la postmodernità in questo senso consente agli esseri umani di inventare liberamente se stessi.

Il discorso tra le teoriche delle differenze locali o situate può risultare molto eterogeneo e variegato proprio per quella che può essere definita un'esplosione dello studio della diversità e della possibile definizione dei generi, aumenta la capacità di scelta del singolo individuo in un percorso che Braidotti (1995) chiama del “soggetto nomade”, alla ricerca di una sintesi dei diversi *input* e in continuo fermento creativo nella costruzione di nuovi contenuti. I saperi diventano locali o situati e l'emergere della diversità nelle sue molteplici forme diventa obiettivo primario delle forme della conoscenza. Questo modo di pensare costringe a ripensare all'alterità, senza rischiare di incorrere nel relativismo, nel tentativo di rivalorizzare i saperi locali e situati in identità costruite su aspetti frammentari del sé (Ibidem 1995). Nell'ottica del sapere locale e situato,

secondo Braidotti, il sé è liberato e il confronto con gli ostacoli e i condizionamenti che le donne incontrano mettono in discussione le tradizionali forme di definizione del genere.

Come si è detto, la teoria delle differenze locali o situate è una prospettiva estremamente ricca perché raccoglie contributi provenienti da ambiti molto compositi: le femministe che hanno lottato nei gruppi di rivendicazione dei diritti degli afroamericani come ad esempio bell hooks (1998) e Rothblatt (1997) attribuiscono alla possibilità di “stare al margine” una posizione di testimoni privilegiati e quindi di appartenenza e resistenza: il locale e situato diventa un luogo di frontiera ma proprio per questo diventa l’opportunità per comprendere ed osservare la differenza. Rothblatt fa notare che così come esiste una gamma infinita di sfumature del colore della pelle della popolazione del mondo, allo stesso modo, secondo l’autrice, non esistono due sessi ma cinque miliardi: esattamente il numero di persone che popolano il pianeta; la dicotomizzazione dei generi è dovuta alla necessità umana di categorizzare.

Essere donna significa essere al margine (bell hooks 1998), tuttavia è il concetto di donna preso nella sua dimensione unitaria che viene messo in discussione nel momento in cui i sessi vengono concepiti come un continuo. Si può parlare quindi di soggetti-donna in grado di costruire progetti di vita diversi che grazie alla possibilità di vivere ai margini possono costruire spazi attivi, passivi o di resistenza. In questo senso, secondo Haraway, le nuove politiche femministe dipenderanno dalle modalità in cui le donne sapranno negoziare la transizione verso la maternità e la tecnologia. Nella ricerca educativa di tipo applicativo, la traduzione del paradigma interpretativo della teoria delle differenze locali o situate, trova notevoli difficoltà di diffusione per una serie di ragioni che si vedranno in modo più approfondito nel paragrafo successivo.

Alcuni tentativi di ricerca applicata, in ogni caso, si sono avuti avuti, in particolare come riflessione tra gli studenti sulle identità di genere in un contesto che mira alla diffusione della cultura di genere valorizzandone le differenze. Nelle ricerche solitamente condotte negli approcci liberali e strutturalisti, è prassi comune considerare come gruppi separati i ragazzi e le ragazze per assicurare che il particolare punto di vista di ciascun gruppo sia rappresentato. Alcune ricerche pioniere che sviluppano il pensiero postmodenista nelle classi, conducono l’indagine a partire dalle autobiografie narrative tra gli studenti in relazione alla costruzione del sé e ciò non presenta la necessità di dividere gli studenti in gruppi perché ogni individuo è considerato come singolo ed irripetibile nella sua identità (Griffiths, Seller 1992; St.Pierre, Pillow 2000; Usher, Edwards 1994; Stronach, MacLure 1997; Scheurich's 1997; Peters 1996). I processi formativi assumono significati di reciprocità e scambio dinamico tra identità in costruzione (Colombo 2005).

In uno studio condotto da Griffiths (1995). ad esempio, si è scelto di dare voce singola agli studenti tenendo come assunzioni di controllo unicamente il genere, la classe sociale e l’etnia

(dove anche questi assunti sono stati tenuti sotto interrogazione in merito alla definizione); altre modalità di raggruppamento quali l'amicizia e le abilità mostrate nelle diverse discipline scolastiche sono però risultate più significative. Le definizioni dei gruppi sono risultate sfumate nel momento dell'analisi: è emerso ad esempio come alcuni bambini scegliessero la propria identità di genere, di classe o di etnia e come queste non fossero necessariamente quelle rilevate da misurazioni oggettive. Per esempio una ragazza asiatica è risultata inserita nel gruppo delle ragazze bianche, un'altra ragazza stava indifferentemente con ragazzi e ragazze come se il genere fosse una dimensione poco rilevante per lei. In questo senso il genere e l'etnia sono da ritenersi categorie per interrogarsi sulle evidenze più che come raggruppamenti netti in cui ogni individuo deve identificarsi necessariamente (Griffiths 1995)

Nel contesto italiano, l'interessante studio denominato "EqualPonti" condotto dalla provincia di Venezia nel 2007 in collaborazione con l'università di Ca' Foscari di Venezia su studenti di quarta e quinta superiore, punta su attività mirate all'aprire spazi all'interrogazione di sé e della realtà circostante, favorendo la parola dei ragazzi e delle ragazze. È lasciato poco spazio, invece, alla trasmissione dei contenuti conoscitivi, alle risposte predeterminate e, in generale, alle modalità della didattica. Le attività mettono in risalto il protagonismo dei ragazzi come processo rivolto al cambiamento reciproco in un approccio autobiografico.

Il discorso metanarrativo costituisce una parte importante del lavoro di ricerca nel discorso post-modernista e quindi anche nella ricerca sull'istruzione: la riflessione sulle considerazioni e sulle conclusioni ad opera dei ricercatori è parte integrante dell'analisi. La decostruzione e costruzione del discorso è inclusa nel processo di disvelamento delle dinamiche di costruzione politica del discorso stesso.

La soggettività del ricercatore ha qui un ruolo determinante e prioritario: ciò che emerge è strettamente e dichiaratamente legato all'esperienza del ricercatore stesso, tanto che, a differenza degli studi precedenti, le conclusioni e le interpretazioni possono divergere anche di molto tra autori diversi. La conoscenza rimane provvisoria e non c'è desiderio di arrivare ad una visione razionale o definita e condivisa; si assiste invece al richiamo del dibattito, della conversazione continua e della consapevolezza della mancata neutralità ed oggettività. Ogni ricercatore parla per sé e difficilmente porta il punto di vista di un gruppo di lavoro (Davies 1994): la differenza è quindi locale e situata.

Il decentramento della soggettività e della conoscenza è reso evidente, in queste azioni di ricerca, dai metodi utilizzati nella presentazione dei risultati: le modalità adottate nella comunicazione è fortemente determinata dal destinatario delle informazioni; se i destinatari sono gli adulti o gli insegnanti o i bambini verrà dato un tipo di impronta differenziato alla definizione dei risultati a

seconda delle caratteristiche del pubblico, così come all'interno di uno stesso gruppo alcune informazioni possono essere rilasciate a particolari soggetti e non ad altri (Griffiths 1995).

## **2.4.2 Le difficoltà di traduzione del pensiero postmoderno**

Dal punto di vista della ricerca applicata ai sistemi di istruzione, è abbastanza sorprendente osservare come ci sia scarsità di letteratura sul dibattito post-moderno nel discorso sul genere visto il rilievo che questa corrente ha nelle più recenti definizioni del concetto di genere (Bloland 1995; Pillow 2000).

In generale, i tentativi di ricerca educativa che cercano di raccogliere gli orientamenti epistemologici dell'approccio post-modernista sono decisamente contenuti.

La mancanza di fiducia e di investimento in ricerca educativa tramite un approccio post-modernista deriva dalla natura magmatica e in continua definizione del discorso che mal si concilia con l'attuazione di politiche educative che invece cercano indicazioni precise e dal contenuto definito. Le diverse considerazioni ed interpretazioni che possono emergere dalle riflessioni di ogni singolo ricercatore, portano a una situazione di complessità nell'adozione di linee guida definite in relazione all'agire.

I detrattori dell'approccio modernista in educazione appaiono insofferenti verso quello che definiscono un borbottio senza senso e senza scopo (Singer, 1993).

Le critiche costruttive che vengono mosse all'approccio post-modernista riconoscono la grandissima capacità euristica del discorso prodotto ma allo stesso tempo sottolineano la paralisi e l'inclusione che spesso questa continua ridefinizione porta con sé (Constas 1998 a; 1998b). L'alto interesse sul discorso metanarrativo, secondo i critici, crea un circolo vizioso di discorso sul discorso che sposta eccessivamente l'attenzione dai reali obiettivi educativi che la ricerca si prefigge.

Altri autori contestano ai postmodernisti l'atteggiamento di discredito verso forme di conoscenza illuministe: questo nasconderebbe in realtà lo stesso tipo di approccio che il post-modernismo critica. Si afferma una propria verità che è quella dell'indeterminatezza; si segue un discorso metanarrativo sulla certezza dell'incertezza dove questa è a suo modo una forma di affermazione di verità (Anyon 1994).

## 2.5 La “svolta maschile” in educazione

Tradizionalmente, come è possibile osservare dai paragrafi precedenti, gli studi su genere ed istruzione si sono focalizzati quasi in modo esclusivo sulle ragazze. Ciò è dovuto al fatto che in ogni società le donne sono svantaggiate socialmente, culturalmente, politicamente ed economicamente. La scuola è stata considerata da numerose autrici femministe come uno dei principali canali di trasmissione e di riproduzione delle disuguaglianze e, cosa ancora più importante, come chiave istituzionale attraverso cui queste disuguaglianze si sarebbero potute eliminare (Arnot, David, Weiner 1999; Weiner 1994).

A partire dalla metà degli anni novanta il clima cambia e si inizia ad osservare cosa accade ai ragazzi. Per la prima volta in questo genere di studi, l'osservazione prende in considerazione i giovani maschi non come categoria complementare al genere femminile ma come gruppo nella sua specificità.

Come si è detto in precedenza, gli studi su genere ed istruzione che seguono una prospettiva maschile, trovano inizialmente sviluppo nel mondo anglosassone: nel periodo in cui comincia ad emergere la specifica attenzione sui ragazzi, vengono ancora pubblicate ricerche che si focalizzano esclusivamente sulle discriminazioni femminili ad opera della presenza maschile nelle scuole. Forse per reazione ad un clima quasi ostile agli studenti di genere maschile (si pensi al clamore creato dalle teorie strutturaliste radicaliste), in molti paesi industrializzati tra cui in particolare Inghilterra ed Australia, l'attenzione viene spostata anche su questi ultimi tanto da definire questo cambiamento “la svolta maschile” – *the boys turn*– negli studi su genere ed istruzione (Weaver-Hightower 2003; Ailwood 2003; Lingard 2003). Precedentemente allo sviluppo di questo dibattito dire “genere ed istruzione” significava parlare di “ragazze ed istruzione”.

Le prime spinte al cambiamento provengono dal mondo anglosassone ma recentemente il dibattito sulle discriminazioni di genere al maschile trova risonanza sia nel contesto delle ricerche italiane sull'istruzione nelle scuole (Martini 2005, Irer 2005) sia nello spazio di dominio pubblico trattato dai media<sup>15</sup>.

L'appoggio o il mancato appoggio a questo nuovo tipo di prospettiva proviene da ambiti anche molto diversi tra loro che hanno contribuito in modo più o meno costruttivo ad arricchire il

---

<sup>15</sup> Sul web è possibile rintracciare numerosi articoli che sostengono la tesi delle discriminazioni maschili nella scuola: a titolo di esempio citiamo Articolo “La scuola è femminista?” Articolo tratto dalla rubrica info/psiche lui, *Io Donna*, allegato al Corriere della Sera, 5 ottobre 2002 <http://www.maschiselvatici.it/razzismooggi/femminista.htm>, *I bambini maschi stanno fuggendo dalle scuole femminilizzate*, Anti-feminist on line journal, [http://antifeminist.altervista.org/notizie/2007/6\\_2\\_2007.htm](http://antifeminist.altervista.org/notizie/2007/6_2_2007.htm)

dibattito intorno alla necessità dello sviluppo di analisi sugli studenti maschi; nei paragrafi che seguono si approfondirà il contributo dei gruppi di orientamento femminista, dei *men's studies* e degli studi svolti dalle istituzioni scolastiche.

### **2.5.1 Il contributo degli studi femministi alla “svolta”**

Nel contesto nazionale, alcune correnti di studio accademiche hanno certamente contribuito a far convergere il clima di interesse verso il dibattito sulle disuguaglianze di genere in una prospettiva non solo femminile.

Il lavoro delle femministe, che a lungo si è concentrato sui ruoli di genere femminili, ha di fatto aperto le porte al discorso sui ruoli di genere maschili (Connell 2000): la letteratura sui ragazzi è stata in parte resa possibile grazie alle critiche alla costruzione di genere provenienti dagli ambienti femministi.

La teoria della socializzazione ha fornito una piattaforma di lancio per mostrare gli stereotipi che colpiscono, nelle scuole, anche i ragazzi; ad esempio l'enfasi riposta nei libri di testo su caratteristiche come l'aggressività, la forza, la competizione non necessariamente ha connotazione positiva ma può essere anch'essa vista come effetto di una gamma di stereotipi che limitano l'agire maschile (Brannon 1976; Imms 2000). Tuttavia, la teoria della socializzazione sviluppata nel corso degli anni settanta ed ottanta, non si è preoccupata di presentare e studiare la mascolinità come insieme di pratiche culturali influenzata e in grado di influenzare l'ambiente sociale (Hearn 1996).

Il femminismo liberale ha identificato la mascolinità come entità che limita l'accesso delle donne e delle ragazze a tutti gli ambiti della società. La teoria della socializzazione ha mostrato come il sessismo e gli stereotipi di genere siano molto forti e presenti nella scuola e come sia necessario raggiungere l'equità con gli uomini tramite strategie legislative in grado di garantire l'equità e le pari opportunità di accesso a tutte le forme educative garantendo la neutralità di genere nelle scuole: il discorso, però, è stato tradizionalmente orientato solo al femminile (Whelehan 1995; Bem 1974).

Gli approcci strutturalisti hanno identificato il maschile come essenza del patriarcato, dei valori egemonici che intenzionalmente escludono le donne dal potere. È un attacco integrale a tutto ciò che costituisce il maschile e alla sua capacità di mantenere il potere: le femministe radicali, in particolare, credono nell'essentialismo e nelle specifiche caratteristiche delle donne che non sono riconducibili a nessun tipo di uomo (Chodorow 1978). La società è identificata come dominio maschile e governata da una visione che esclude il femminile; sono gli uomini che dominano il pubblico, la razionalità, la competizione mentre le donne sono relegate alla sfera del privato, delle

emozioni e della cura. Tuttavia assumendo tutto il maschile come egemonico, il femminismo strutturalista afferma che tutti gli uomini indistintamente siano privilegiati e contribuisce in modo limitato a comprendere in che modo sia costruito il maschile. Questo approccio legalizza la trasmissione monolitica di “maschile” come entità omogenea e privilegiata (Imms 2000).

Per sottolineare lo svantaggio femminile, gli studi femministi in educazione hanno utilizzato a lungo lo strumento dei punteggi di *performance* nei test standardizzati: oggi, questo stesso indicatore è utilizzato per mostrare come siano i ragazzi, soprattutto nelle materie letterarie, coloro che subiscono le maggiori situazioni di svantaggio nelle scuole (Weaver-Hightower 2003; Kenway, Willis 1998; Lingard, Douglas 1999). Per un lungo periodo, il vantaggio maschile nei test di *performance* in matematica e scienze è stato considerato un privilegio patriarcale: ora, che il vantaggio nei test di *performance* è più accentuato per le ragazze e il privilegio è invertito si fa notare come siano i ragazzi a subire probabili discriminazioni nelle scuole (Weaver-Hightower 2003). D’altro canto, come si vedrà meglio più avanti, i detrattori della tesi di uno svantaggio maschile nelle scuole non mancano di sottolineare come i ragazzi continuino a godere di maggiori opportunità sociali ed economiche una volta terminati gli studi scolastici superiori (Gilbert, Gilbert 2001).

In ogni caso, al di là di quelle che possono essere le posizioni pro-femminismo o antifemminismo, è solo in una fase successiva, con la pluralizzazione del concetto di genere proveniente dagli approcci femministi post-strutturalisti, che si è promosso l’allargamento della definizione del concetto di pari opportunità anche a soggetti dalle caratteristiche differenti da quelli presi tradizionalmente in considerazione. Il focus di attenzione si allarga al genere maschile e alle sue specifiche peculiarità: ci si inizia ad interrogare sul se esista un “universale maschile” compatto ed omogeneo ed a riflettere sul se esiste un set di caratteri identificabili come maschili o come femminili (Segal 1997, Martino 1995). È da questo momento in poi, con la riflessione sulle sfaccettature del maschile che ci si interroga sul se sussista davvero, come si era creduto fino a quel momento, un vincente ed un perdente nella storia dei generi (Soerensen, 1992).

Viene progressivamente scardinata la prospettiva di contrapposizione del maschile e del femminile che aveva caratterizzato gli studi femministi delle teorie liberali e strutturaliste. La prospettiva che si concentra esclusivamente sulle ragazze viene sostituito da un modo di studiare le identità di genere incentrato sul confronto, sullo studio delle relazioni e delle differenze in un’ottica di convivenza, sintesi ed unione dei due generi (Ruspini 2003). Il cambiamento consiste quindi in qualcosa di più di una focalizzazione comparata maschi-femmine con maggiore attenzione alle dinamiche maschili, si tratta di una svolta paradigmatica ed epistemologica negli

studi su genere ed istruzione: si vuole comprendere, interpretare ed osservare il punto di vista degli studenti come testimoni privilegiati superandone le categorizzazioni (Geert 1988).

## 2.5.2 I *men's studies*

Questo filone di studi raccoglie l'eredità del contributo femminista e sviluppa ed approfondisce la questione delle identità maschili. I *men's studies* hanno il merito di interrogarsi sul maschile e su come questo sia stato costruito storicamente e socialmente (Bellassai 1999, 2001, 2004; Ciccone 2003; Deriu 1997; Vedovati 2007; Ventimiglia 1997). Continua quindi il lavoro degli *women's studies* di decostruzione del maschile, visto come categoria universale e ipersemplicata, a favore della visibilità delle molteplici identità maschili. Come scrive Vedovati (2007 pag.128):

*I men's studies hanno portato alla ribalta argomenti rimasti per molto tempo ai margini del lavoro degli storici, come quelli riconducibili alla storia del corpo: la sessualità, la paternità, la violenza, alcune forme della socialità maschile.(...) Con la storia di genere gli storici uomini sono dunque chiamati alla parzialità del proprio genere e quindi a riconoscere con essa, anche la parzialità della propria parola.*

Come gli studi femministi si sono interrogati a lungo sulle funzioni femminili in relazione alla cura, ai ruoli domestici, al mercato del lavoro, così gli studi di genere al maschile studiano gli aspetti relazionali degli uomini di tipo familiare, sociale, economico e fisico in relazione al mercato del lavoro, al divorzio, alle dispute di affidamento familiare, all'immagine fisica maschile e alla violenza.

Numerosi antropologi hanno studiato la maschilità da un punto di vista cross-culturale mettendone in luce le diverse rappresentazioni e i significati multipli nelle culture non-occidentali. Mead (1935) nei suoi studi sulle popolazioni del Sud-Pacifico riporta le diverse interpretazioni che vengono date dell'identità maschile e femminile; Heardt (1981) descrive i rituali omosessuali che costituivano rituali di iniziazione verso l'età adulta e Meigs (1990) mostra l'esistenza di diverse identità maschili tra gli aborigeni della Nuova Guinea. Queste ricerche evidenziano come il concetto di una maschilità definita in modo univoco, universale ed a-storico, non sia sostenibile (Hearn 1996).

Il quasi totale allontanamento dalle tecniche quantitative nello studio della costruzione dell'identità maschile è in parte il risultato ed in parte la causa dell'abbandono delle teorie biologiste delle differenze di genere che, come si vedrà più avanti (nella seconda parte del capitolo 3) sono ancora centrali nel discorso su genere e matematica relativamente alle *performance*.

La maggior parte delle ricerche sulla maschilità nell'ambito dell'istruzione è di tipo qualitativo e nello specifico di tipo etnografico<sup>16</sup> con particolare attenzione ai processi di socializzazione del livello micro e ai media, all'interazione di classe, all'utilizzo del discorso e dell'analisi dei testi.

Tuttavia, sebbene il metodo etnografico sia efficace per scoprire le dinamiche e i processi alla base della costruzione delle identità maschili, come tutti i metodi qualitativi corre il rischio di non riuscire ad andare oltre il contesto locale della scoperta.

Le indagini condotte sul maschile sono state quindi, fino a questo momento, di tipo qualitativo. I tentativi di studio e di esplorazione delle nuove configurazioni delle identità maschili, sono state portate avanti anche attraverso una serie di iniziative con lo specifico obiettivo della diffusione di una cultura del rispetto della pluralità di orientamenti di genere.

Ad esempio, il progetto *Triangle-Transfer of Information to Combat Discrimination Against Gays and Lesbian in Europe* per gli anni 2000-2006 propone un confronto tra i paesi partecipanti (Austria, Germania, Paesi Bassi e Italia) per l'implementazione di buone prassi di tipo educativo. Questa esperienza ha prodotto il manuale "Orientarsi nella diversità" di supporto per giovani, studenti, insegnanti ed operatori sociali nel quale sono offerti suggerimenti e forme di approfondimento sull'identità sessuale.

L'associazione Agedo (Associazione genitori omosessuali) nel 2000 ha stipulato un protocollo di intesa con il Ministero della Pubblica Istruzione per sensibilizzare gli enti di ricerca, di formazione sulle tematiche relative alla pluralità delle forme di identità di genere.

A fianco di un orientamento che analizza gli aspetti più teorici della costruzione delle identità maschili, esiste un filone di studio orientato all'analisi applicativa e che prevalentemente interessa più da vicino le istituzioni scolastiche e le politiche pubbliche. Questo filone è alla ricerca di soluzioni pragmatiche e di azioni positive da intraprendere per risolvere il disagio che i ragazzi possono manifestare nelle scuole. Numerose ricerche si sono ad esempio occupate di antiviolenza tra gli studenti (Mills 2001; Katz, Jhally 1999; Katz 2000; Denborough 1996) soprattutto a seguito delle ondate di prepotenza che hanno mobilitato l'attenzione non solo degli addetti ai lavori ma anche di vasta parte dell'opinione pubblica. L'episodio che ormai costituisce un simbolo della spirale di aggressività nelle scuole americane ad opera degli adolescenti maschi è la sparatoria del 1999 alla Columbine High School nel quale due studenti armati hanno ucciso dodici studenti e un insegnante. Recentemente, nel corso del 2007, il problema della violenza armata nelle scuole ha interessato anche alcuni paesi europei (Tuusula-Helsinki, Finlandia e Erfurt, Germania) e l'8 febbraio 2008 si è avuto un primo caso in cui il carnefice è risultata essere una ragazza (Baton Rouge, Louisiana Technical College).

---

<sup>16</sup> Il metodo etnografico, più che un metodo si caratterizza per essere uno stile di ricerca ed analisi basato sull'osservazione e sulla descrizione delle pratiche sociali (Dal Lago, De Biasi 2004).

Anche nel nostro paese il problema degli atti di violenza nelle scuole si è imposto nelle agende delle istituzioni scolastiche e dei centri di educazione giovanile: in particolare il fenomeno del bullismo inteso come atto di prevaricazione di uno o più studenti su altri studenti della propria classe o scuola, e è stato largamente studiato (Buccoliero 2006; Aduasio 2000; Ricolfi, Sciolla 1980; Genta 2002; Cortina 1996; Vergati 2003). Tradizionalmente il bullismo è stato considerato un'espressione dell'aggressività e della violenza maschile: solo recentemente si è iniziato a parlare di bullismo femminile. Anche questo passaggio simboleggia il cambiamento di clima negli studi su genere ed istruzione: se le ragazze, nelle ricerche hanno prevalentemente occupato il posto delle vittime, si inizia a guardare loro anche come potenziali carnefici; la novità inoltre sta nel guardare alle ragazze che ostacolano anche altre ragazze; si guarda al femminile come gruppo eterogeneo per caratteristiche e non necessariamente contrapposto alla componente maschile. In generale, le azioni positive derivanti dalla ricerca applicata all'istruzione e finalizzate a migliorare la condizione dei ragazzi nelle scuole, anche nell'ambito italiano, possono essere riassunte come segue (Weaver-Hightower 2003):

- A. Attenzione alla proporzione di insegnanti uomini e donne nelle scuole
- B. Corsi di specializzazione per gli insegnanti sulle pari opportunità
- C. Corsi rivolti agli insegnanti per educare i ragazzi di genere maschile.
- D. Creazione di un clima di rispetto nel lavoro con i ragazzi.
- E. Incoraggiare i ragazzi a riflettere sulla costruzione della propria identità
- F. Attenzione alla non stereotipizzazione dei ruoli nei libri di testo.
- G. Utilizzo della letteratura critica per insegnare ai ragazzi e alle ragazze il genere e le sue modalità di costruzione nei libri di testo.

### 2.5.3 Le politiche educative neoliberali

Un contributo importante per la svolta maschile negli studi sull'educazione è arrivato dalla diffusione di politiche educative neoliberali che si basano su processi di finanziamenti elargiti sulla base dei risultati dei sistemi di *accountability*<sup>17</sup>.

In particolare in paesi quali il Regno Unito, e in misura progressivamente crescente negli altri paesi europei, queste politiche stanno producendo un sistema strutturale di scelta nelle quali le scuole competono una con l'altra affinché gli studenti si iscrivano presso le proprie scuole (Weaver-Hightower 2003; Arnot et al 1999; Gilborn, Youdell 2000).

---

<sup>17</sup> Si veda capitolo 3.

Nel Regno Unito, i genitori scelgono le scuole che reputano migliori e nelle quali mandare i propri figli con l'ausilio di tabelle che operano una comparazione tra le scuole: il confronto è dato dalla pubblicazione dei test standardizzati su internet e sui quotidiani. L'effetto è quello di una accentuata attenzione degli amministratori e degli insegnanti sui risultati dei test per non correre il rischio di perdere gli studenti e, infine, il proprio lavoro. Ciò ha creato un sistema di estrema attenzione agli studenti che possono raggiungere le migliori *performance*: nel Regno Unito, il rischio che corrono le scuole nel non rispettare alcuni standard minimi di *accountability* fissati dal sistema nazionale di istruzione è la definitiva chiusura (Hopkins 2008). È però questo un sistema che genera discriminazioni rispetto a specifiche categorie di alunni: dal momento che, ad esempio, le ragazze vanno meglio nelle competenze di *reading*, le scuole che hanno una maggiore presenza di ragazze otterranno una quantità sproporzionata di fondi e ciò potenzialmente non fa che allargare il gap nello svantaggio di genere.

L'attenzione degli studiosi e delle istituzioni scolastiche si sposta quindi sugli studenti che mostrano *performance* basse, che diminuiscono le prestazioni complessive della scuola e che quindi ne danneggiano l'immagine. Sono numerose le pubblicazioni ad opera di insegnanti che suggeriscono strategie per incrementare le prestazioni degli studenti maschi nelle discipline scolastiche (Epstein 1998, Noble, Bradford 2000; Head 1999; Bleach 1998)

L'introduzione e la diffusione delle politiche neoliberali dell'istruzione crea una rottura di orientamento nel concetto di pari opportunità: se tradizionalmente la prassi prestava grande attenzione alla rimozione degli ostacoli sociali per garantire eque condizioni di partenza, l'attenzione si rivolge ora in modo preponderante alla promozione dei criteri meritocratici intesi come premiazione dei meriti individuali. L'inversione di tendenza degli ultimi anni nelle politiche di istruzione dei maggiori paesi industrializzati ha creato un clima poco favorevole alle vittorie femministe sebbene non si possa parlare di un clima esplicitamente ostile (Lingard, Douglas 1999). Nel Regno Unito, la riforma è sia culturale sia ideologica: c'è enfasi sulle tre "E" – economia, efficienza, efficacia- ma una quarta "E"- equità nelle condizioni di partenza e trattamento- rimane un obiettivo di scarso rilievo (Ball 1994; Morley 1997).

In realtà, solamente in misura limitata si ha un dibattito esplicito tra le istituzioni scolastiche sul tema delle pari opportunità intesa come rimozione degli ostacoli di partenza, sul livellamento delle disuguaglianze di genere. In ogni caso tra i sostenitori della svolta maschile si assiste ad un continuum di posizioni più o meno sfumate che vanno da un attacco forte e deciso al femminismo a un più moderato dibattito sulla femminilizzazione delle istituzioni scolastiche (Weaver-Hightower 2003). I media ed, in particolare, le pubblicazioni su periodici di intrattenimento mensile, settimanale e quotidiano hanno certamente contribuito in modo

determinante ad attrarre l'attenzione del grande pubblico sugli atteggiamenti ed i comportamenti degli adolescenti. Episodi di cronaca riportati dai media e considerati da buona parte dell'opinione pubblica come devianti quali l'utilizzo di droghe, i rapporti sessuali tra *teenagers*, l'aumento dei suicidi e di depressioni ha portato a chiedersi come mai tutto ciò colpisca in maniera prevalente i ragazzi e solo in misura decisamente contenuta le ragazze (Pollack 1998). Le ragazze e, più in generale le donne, adottano comportamenti maggiormente protettivi della propria salute (Facchini, Ruspini 2001). Non è un fenomeno nuovo quello degli adolescenti che mettono in atto comportamenti devianti; tuttavia, se in precedenza gli adolescenti erano trattati come corpus unitario senza distinzione di genere, il contributo femminista che a lungo ha volto la sua attenzione esclusivamente alle ragazze, ha permesso di mettere in luce come i comportamenti devianti siano un fenomeno che interessi prevalentemente i giovani maschi (Mills, Lingard 1997). Una serie di pubblicazioni di matrice psicologista e destinata al grande pubblico (Sax, 2005; Pollack 1998; Sommers 2000; Gurian 2001; Biddulph) ha contribuito a sviluppare una percezione diffusa di discriminazione a sfavore dei maschi.

La scuola, così come lo è stato per il pensiero femminista, è considerato dagli stessi media il principale luogo di riproduzione delle disuguaglianze: la femminilizzazione delle istituzioni scolastiche porta i ragazzi ad essere sistematicamente svantaggiati e oppressi dalle insegnanti donne che ne rappresentano la maggioranza. Alcuni esempi che confermerebbero il sistema di discriminazioni sui ragazzi consisterebbero nel loro sistematico svantaggio in letteratura, nel maggior numero di sospensioni, espulsioni e tassi di abbandono che caratterizza maggiormente la componente maschile.

I periodici fanno presa sull'emozione popolare, possono contare su un linguaggio molto semplice e diretto e sono facilmente raggiungibile perché a larga diffusione. Le debolezze della diffusione di questo tipo di letteratura sono però numerose: innanzitutto, dal momento che l'obiettivo primario è fare leva sul sentimento popolare per perseguire una logica di massimizzazione delle vendite, l'analisi delle differenze di genere diventa un fattore di secondo piano e subordinato alla necessità di raggiungere un pubblico il più vasto possibile. In secondo luogo l'approccio è spesso portato all'antifemminismo e alle politiche conservatrici.

Un tipo di letteratura divulgativa dalle posizioni nette e volto a difendere in modo intransigente un certo tipo di visione delle differenze di genere, esiste anche al femminile. Ciò ha portato a una vera e propria "guerra dei sessi" nella quale ognuno dei due gruppi tende a discreditare il gruppo di cui non è sostenitore.

I cambiamenti nel mercato del lavoro e le politiche di sviluppo delle nazioni<sup>18</sup> hanno visto una crescita nella partecipazione femminile; in particolare in alcuni specifici settori tra i quali l'istruzione si parla di vera e propria femminilizzazione delle professioni. La prevalenza assoluta delle donne nelle scuole, a parere di alcuni autori, porta con sé valori e stili che non consentono ai ragazzi maschi di avere come riferimento educativo un insegnante del proprio stesso genere in grado di costituire un modello nella costruzione dell'identità (Sommers 2000; Gurian 2001).

La teoria della centralità dell'insegnante è una derivazione della teoria dell'etichettamento: questa sostiene la diffusione di una cultura media tra il corpo docente che porta a discriminare specifici gruppi di studenti che non sono culturalmente deprivati ma posseggono una propria cultura diversa nelle sue manifestazioni rispetto a quella dei gruppi di studenti non penalizzati (Barone, Schizzerotto 2006; Rist 1977; Mehan 1984; Fele, Paoletti 2003). Lo scarso rendimento di specifici gruppi di studenti può essere dovuto alle attese che si hanno rispetto a questi sulla base delle proprie esperienze passate: le peggiori *performance* possono quindi essere riconducibili non alle caratteristiche etniche, di genere, culturali o economiche dell'ambiente di origine ma dalla risposta dell'insegnante a quelle caratteristiche (Rosenthal, Jacobson 1968a, 1968b).

#### **2.5.4 Le critiche alla svolta maschile**

Nonostante la svolta maschile negli studi su "genere ed istruzione" apparentemente abbia riportato un riequilibrio nello studio delle dinamiche di genere dove prima si assisteva ad un notevole squilibrio a favore di una grande enfasi sulle ragazze, sono numerose le critiche alle ricerche svolte fino a questo momento.

La prima principale critica che viene mossa a questo filone è quella che in risposta alla domanda che ha contraddistinto la svolta maschile in educazione "*What about the boys?*" chiede "*which boys?*". Con questo interrogativo si vuole sollevare la questione del se sia davvero necessaria una svolta complessiva verso il maschile; lo spostamento dell'attenzione verso un intero gruppo caratterizzato per genere potrebbe non tenere conto di altre variabili forse più adeguate per comprendere la disuguaglianza come l'etnia, la classe, la religione o l'orientamento sessuale. Coloro che si interrogano sull'attenzione a gruppi specifici di ragazzi, affermano che non tutti possono essere considerati in situazioni di svantaggio: ad esempio i ragazzi provenienti dalle classi sociali più elevate, bianchi ed eterosessuali hanno indiscutibili alte possibilità di poter accedere ad alti punteggi di *performance* nelle diverse discipline (Maynard 2002, Kenway, Willis 1998, Jackson, Salisbury 1996, Epstein et al. 1998, Collins 2000; Arnot, 1999). L'attenzione ai ragazzi è vista qui

---

<sup>18</sup> Si pensi alle strategie di Lisbona che prevede il raggiungimento del 60% di occupazione femminile entro il 2010

favorevolmente a condizione che si lavori molto per discriminare quali ragazzi siano davvero svantaggiati e quali no. In un sistema in cui i fondi per i sistemi di istruzione sono scarsi, diventa di fondamentale importanza riuscire a discriminare con precisione i contesti e le situazioni in cui i finanziamenti sono realmente necessari (Apple 1995). Un grosso limite delle ricerche condotte fino a questo momento all'interno della svolta maschile, consiste nel ricadere nella dicotomizzazione maschio/femmina, una posizione, quest'ultima che, come si è visto, è stata superata in modo convincente dagli approcci femministi più recenti.

Come si è visto nei paragrafi precedenti, l'attenzione ai sistemi di *accountability* è stato uno dei principali motori che ha convogliato l'interesse verso quanto accade ai ragazzi: i detrattori della svolta maschile evidenziano però come le differenze di genere nei test siano spesso inconsistenti (nel caso della matematica e delle scienze) e come non evidenzino un chiaro svantaggio per i ragazzi o per le ragazze (Maccoby, Jacklin's 1974; Fennema 1974; Hyde, Fennema, Lamon 1990; Halpern 2000; Chipman 2005; Royer, Garofali 2005; Willingham, Cole 1997; Osborne 2001; Fan et al 1997; Mau, Linn 2000). Inoltre, nel momento in cui si osservano le differenze di genere tenendo conto di variabili come lo status socio-economico o l'etnia queste tendono a non essere più significative (Arnot, Gubb 2001, Epstein 1998; Lingard, Douglas 1999). Come si vedrà più avanti anche nelle analisi che seguiranno, i ragazzi hanno un *range* di variabilità nei risultati dei test più ampio di quello delle ragazze: ciò porta i ragazzi ad essere più rappresentati nei punteggi molto sotto e molto sopra la media (Cole 1997; Willingham, Cole 1997).

Inoltre i test hanno il limite di non rilevare altri ambiti delle differenze che non siano quelli rilevati in relazione alle *performance* curriculari: è stato confermato da numerose ricerche, ad esempio, la maggiore quantità e qualità di tempo dedicata dagli insegnanti nelle classi ai ragazzi e il minor tempo alle ragazze (Gilbert, Gilbert 1998; Maynard 2000, Bleach 1998; Gurian 2001). Numerosi svantaggi rimangono a carico delle ragazze se si allarga la prospettiva dai test alle più generali dinamiche presenti nelle classi e nelle scuole (Guazzetti et al 2002).

Alcuni autori sostengono che lo svantaggio maschile nelle scuole altro non sarebbe che un costo di breve termine in un sistema di privilegi di lungo termine (Weaver-Hightower 2003). I risultati inferiori che gli studenti di genere maschile ottengono in *reading*, ad esempio, altro non sarebbero che la scelta più o meno consapevole di un minore impegno in questa materia a vantaggio di un maggiore sforzo nelle discipline tecnologiche (Connell 2000). A questa critica se ne ricollega una proveniente dagli ambienti femministi a cui si è già accennato nei paragrafi precedenti: se anche si rilevasse un generale svantaggio maschile nelle scuole, è possibile facilmente constatare come una volta terminati gli studi lo svantaggio maschile si inverta una volta che si parli di mercato del lavoro e quindi le peggiori condizioni dei ragazzi sono solo provvisorie. Più in generale, le critiche

femministe alla svolta maschile evidenziano il pericolo di una retrocessione nei risultati raggiunti dalle ragazze in termini di pari opportunità nei sistemi di istruzione: la necessità di colmare il gap a sfavore dei ragazzi comporta una diminuzione dei fondi educativi destinati alle studentesse (Epstein 1998). Tuttavia, questo tipo di critiche sono limitate; la svolta maschile è comunque utile per ricordare che la ricerca non può essere fatta solo sulle ragazze perché esiste una interazione intrinseca tra i generi. L'attenzione sul maschile può infatti essere vista in modo costruttivo come ricerca di una sintesi e di un confronto dove quindi la svolta degli studi sui ragazzi nel campo dell'istruzione ha un impatto positivo sulla comprensione del genere e delle dinamiche scolastiche.

### 3. Genere e matematica: una rassegna della letteratura empirica

Scopo del capitolo è approfondire la relazione tra genere e matematica attraverso una rassegna della letteratura empirica dei risultati di ricerca. I paragrafi che seguono si divideranno in due parti: nella prima parte verranno esposti i principali risultati di ricerca in letteratura sui fattori di contesto e quindi sugli aspetti della socializzazione quali gli effetti della presenza di stereotipi in famiglia o tra gli insegnanti; nella seconda parte si farà riferimento alle spiegazioni di tipo biologico che sono state prese in considerazione per spiegare le differenze di genere in matematica.

Se in ambito internazionale gli studi su “genere e matematica” hanno conosciuto ampia risonanza negli ambienti accademici tanto da divenire un vero e proprio filone di studio con continui monitoraggi sull’evoluzione dello stato del fenomeno, non altrettanto si può dire ciò sia accaduto anche in Italia. È subito necessario dire come i monitoraggi, gli studi e le ricerche di cui verranno presentati a breve i risultati, giungano di frequente a conclusioni differenti e spesso contraddittorie tra loro.

Sebbene a partire dagli anni 70, anche nel nostro paese, i *gender studies* abbiano dato un impulso notevole all’attenzione sulle differenze di genere, la letteratura presente sullo specifico argomento “differenze di genere e matematica” è molto scarsa e spesso rimanda a trattazioni generiche sulle discriminazioni di uno o dell’altro genere nelle scuole.

Se, tra la metà degli anni ottanta e la metà degli anni novanta sono state condotte alcune ricerche accademiche di tipo psicologico sulle differenze nei risultati dell’apprendimento di ragazzi e ragazze (Ajello 1993), questi studi sono fermi alla dimensione individuale dei processi cognitivi e non tengono in considerazione la relazione di genere intesa come costruzione sociale. In altre parole, le connotazioni storiche, culturali, sociali sono escluse nelle ricerche precedenti alla metà degli anni novanta che hanno come obiettivo quello di rilevare le diversità biologiche tra ragazzi e ragazze (Cacioppo 1990; Fonzi, Tani, Tassi 1995). La prospettiva proposta si ferma al tentativo di segnalare quelle differenze che, rilevate dalla comparazione dei risultati negli apprendimenti di ragazze e ragazzi, sembrano immutabili.

Se, per quanto riguarda “genere e matematica”, gli studi in Italia risultano essere pochi, maggiore interesse ha suscitato la tematica relativa al “genere e scienze”, e, più recentemente, grande risonanza ha incontrato il filone relativo al “genere e tecnologia”. La prima corrente di studi si

propone prevalentemente di mostrare e di esplorare le ragioni della mancanza di donne negli ambiti scientifici (Aebischer 1991; Eirlicher, Mapelli 1991). Il secondo approccio, relativo a “genere e tecnologia”, mira a mettere in luce la maggiore ritrosia femminile rispetto a quella maschile nell’avvicinarsi alle nuove tecnologie come pc, tecnologie audio e video etc (Forghieri 1990; Biadene e Peducci 2003; Cacace e Sciorilli 2003; Rapporto CNEL 2004; Dinelli 2006). Molti di questi studi si intersecano alle tematiche relative alle relazioni esistenti tra genere e matematica.

È a partire dall’inizio del nuovo secolo che viene dato un nuovo impulso allo studio delle differenze di genere sui risultati scolastici e di contesto in matematica; la spinta a questo genere di ricerche è stato dato, in Italia, dallo sviluppo di indagini nazionali e internazionali (PISA, IEA<sup>19</sup>; TIMMS<sup>20</sup>; SAT-M<sup>21</sup>; ACT-M; GRE-M) sulla valutazione degli apprendimenti negli istituti scolastici. L’interesse per i risultati scolastici e per le diverse variabili che ne determinano le differenze nasce recentemente a seguito dello sviluppo di una cultura dell’*accountability* già presente e consolidata nei paesi europei e negli Stati Uniti ma che in Italia trova ancora molta resistenza nella sua applicazione da parte degli insegnanti e, più in generale, dei responsabili scolastici (Treelle 2005).

I pochi e recenti studi presenti in Italia su genere e matematica relativamente alla valutazione degli apprendimenti sono condotti prevalentemente al di fuori degli ambienti accademici. Fanno eccezione alcuni studi recentissimi di Checchi e Bratti (2007), dell’Università Statale di Milano e di Bernardi e Zaccarin (2005) che tuttavia non sono centrati specificamente sul tema “genere e matematica” ma sulla più generale valutazione degli apprendimenti (anche in matematica). Di converso, alcuni interessanti studi sulle identità di genere e sui processi di socializzazione scolastica sono stati svolti: tuttavia queste ricerche non hanno come obiettivo specifico il tema della valutazione degli apprendimenti ma si occupano di altre tematiche che seppur di rilevante interesse rimangono contingenti all’ argomento qui trattato (Besozzi 2003). Un numero maggiore di ricerche nasce come iniziativa di associazioni<sup>22</sup>, enti di ricerca indipendenti o affini al mondo scolastico e degli stessi istituti scolastici che avviano indagini interne alla propria struttura. Gli strumenti di ricerca utilizzati da questi enti, associazioni e istituti sono, purtroppo, spesso metodologicamente inadeguati per cogliere la complessità dell’argomento oggetto di studio.

---

<sup>19</sup> *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*

<sup>20</sup> Trends in International Mathematics and Science Study

<sup>21</sup> La maggior parte degli studi sono stati condotti negli Stati Uniti su un test matematico standardizzato di valutazione degli apprendimenti in previsione dell’ammissione ai college denominato SAT-Math (*Scholastic Aptitude Test-Mathematic*) e che varia in un range tra i 200 e gli 800 punti. Altri test comunemente utilizzati negli Stati Uniti sono l’ACT-M (Assesment Mathematic Using Test) e il GRE-M (Graduate Record Esamination) che presentano tendenzialmente le stesse caratteristiche del SAT-Math.

<sup>22</sup> Le associazioni sono: *Associazione Polite- pari opportunità nei libri di testo* e l’Associazione *Treelle- per una società dell’apprendimento continuo* con sede a Genova.

In ogni caso alcuni interessanti studi che forniscono *input* per ulteriori approfondimenti sono stati svolti: innanzitutto è necessario segnalare i rapporti nazionali e regionali relativi all'indagine PISA-Invalsi. In particolare, il rapporto regionale redatto dall'IRRE Veneto (Istituto Regionale di Ricerca Educativa del Veneto) è il primo ad affrontare la specifica tematica della relazione tra genere e risultati in matematica. In questo rapporto sono presenti riflessioni e spunti innovativi anche rispetto alle indagini internazionali: allo stesso tempo riprendono una linea di indagine affrontata quasi in contemporanea dall'istituto di ricerca sociale della Lombardia<sup>23</sup>: l'ipotesi che cercano di testare i due enti di ricerca è quella di una discriminazione di genere nella valutazione dei risultati in matematica che, nelle scuole, colpisce soprattutto i ragazzi e li porta a valutazioni da parte degli insegnanti inferiori a quelle che in realtà avrebbero se fossero valutati solo sulla base dei risultati delle prove di tipo standardizzato, affidate da soggetti esterni non appartenenti al corpo insegnante.

Sono inoltre da segnalare alcuni testi e articoli su periodici, pubblicati anch'essi negli ultimi anni, destinati alla letteratura per il grande pubblico, che in qualche modo, hanno cercato di stimolare l'interesse in relazione ad un dibattito su differenze di genere e approccio al mondo matematico. Tra questi testi uno dei più interessanti è quello del matematico Gabriele Lolli (2004), "La crisalide e la farfalla" destinato ad insegnanti ed educatori e volto a smontare alcuni stereotipi e luoghi comuni sulle donne e la matematica attraverso l'esemplificazione di biografie di grandi donne matematiche; inoltre rilevanza hanno avuto i volumi di Moro, Sesti (1999) e Wertheim (1986). È quindi alle indagini internazionali su "genere e matematica" che si rivolge necessariamente l'attenzione per una rassegna della letteratura, vista la scarsità di materiali presenti nel contesto nazionale e visto, allo stesso tempo, l'ampio dibattito presente al di fuori dei confini italiani. Il dibattito in ambito internazionale su genere e matematica è fortemente incentrato sulla questione della misurazione delle differenze di genere e di come queste siano riconducibili agli aspetti sociali o agli aspetti biologici.

L'approccio biologista non ha trovato molto credito nelle politiche educative successive alla seconda guerra mondiale dei paesi occidentali: le istituzioni educative sono maggiormente interessate alla parte di disuguaglianza su cui è possibile intervenire per cercare di colmare un divario o per rimuovere ostacoli in grado di garantire le pari opportunità. Tuttavia, le riflessioni su genere e matematica non nascono nel contesto dell'istruzione ma negli ambienti femministi, tra le teoriche della socializzazione (si veda capitolo 2.2.1), come considerazione dell'importanza delle competenze matematiche nel mercato del lavoro: la mancanza di una adeguata formazione matematica può costituire una barriera alla partecipazione delle donne in mansioni di alto livello

---

<sup>23</sup> IReR- rapporti 2004 e 2005 sulla valutazione degli apprendimenti in Lombardia e IReR 2001- Appartenenza di genere e socializzazione scolastica, quaderni regionali, n.19.

qualificate e remunerate. Nel 1973, attirò grande attenzione il rapporto di Lucy Sells, che mostrava come tra gli studenti dell'Università della California a Berkeley appena l'8% delle ragazze aveva un diploma di scuola media ad indirizzo tecnico-matematico contro ben il 57% dei ragazzi. Questo rapporto diede inizio ad una serie di iniziative supportate dal *National Institute of Education* (NIE) americano per comprendere le cause della mancata scelta di percorsi ad indirizzo tecnico matematico sia come effetto delle influenze sociali (Fox 1977), sia di quelle cognitive ed affettive (Fennema 1977) e sia di quelle biologiche (Sherman 1977).

Alcuni risultati di ricerca, più di altri, sono stati veicolati dai media e hanno colpito l'immaginario collettivo dei non addetti ai lavori. Gli studi di Benbow e Benbow (1987) e Benbow e Stanley (1980, 1983) sebbene si siano basati su un campione ridotto e non casuale, hanno sostenuto le superiori abilità degli studenti a causa delle differenze ormonali tra uomini e donne. Questo risultato di ricerca è stato rapidamente fatto proprio da molti insegnanti, genitori e studenti stessi ed ha avuto effetti rilevanti sulla popolazione scolastica: uno studio condotto da Eccles e Jacobs (1986) ha messo in luce come, negli Stati Uniti, a causa della vasta diffusione di questi risultati, il tasso di fiducia nelle potenzialità delle figlie nell'ottenere buoni risultati si è ridotto notevolmente. Eppure, ciononostante, un numero crescente di studiosi che si occupa di genere e matematica afferma la necessità di non interpretare le differenze di genere secondo lo schema dicotomico biologia/contesto; piuttosto, il riferimento deve andare ad continuum in cui ad un estremità ci sono le cause naturali (o biologiche) e dall'altra quelle date dalla costruzione sociale (o di contesto). In altre parole, pochi esperti credono che le caratteristiche di un individuo siano spiegabili interamente dall'uno o dall'altro fattore (Halpern, Wai, Saw 2005). Sebbene sarebbe più opportuno riferirsi ad un modello le diverse influenze (biologiche e di contesto) sono mescolate e non autonome, è necessario per maggiore chiarezza espositiva riferirsi in modo separato ad ogni tipo di influenza.

### **3.1 I fattori sociali**

In questa parte del capitolo, ci si appresta a presentare i risultati della letteratura empirica sui fattori relativi alla socializzazione. Il contesto sociale, come più volte discusso, gioca un ruolo nella determinazione dei risultati differenziati per ragazzi e ragazze nei test standardizzati di matematica; i fattori sociali hanno un compito preciso nel definire il successo scolastico dei ragazzi e delle ragazze e le future *chance* di vita (Coleman et. al 1966; Sewell, Haller, Portes 1969). Come si è visto nel capitolo sulla riflessione dei concetti sociologici, la famiglia e la scuola costituiscono le due principali agenzie di socializzazione per gli studenti e le studentesse e quindi le sedi principali di produzione e riproduzione degli stereotipi di genere in matematica; per questa

ragione di seguito si approfondiranno gli studi condotti sul processo di socializzazione familiare e scolastico.

### **3.1.1 La famiglia: gli stereotipi e lo status socio-economico e culturale**

La forte influenza che le caratteristiche della famiglia di origine continua ad esercitare sui successi scolastici dei figli è confermata già da lungo tempo (Coleman 1966) e, sebbene sia in atto una tendenza storica che vede una progressiva diminuzione del peso dell'origine sociale, il nucleo familiare conta ancora nel determinare i livelli di istruzione degli individui (Blau e Duncan 1967; Featherman, Hauser 1978, Ganzeboom, Luijkx, Treimna 1989).

Gli studi sulle origini familiari sono stati effettuati sia conducendo indagini relative alla manipolazione degli stereotipi di genere in matematica, sia relativamente alla misurazione del capitale culturale in possesso del nucleo parentale, espresso tramite l'utilizzo dell'indicatore di status socio-economico e culturale.

Il supporto, il coinvolgimento e l'interesse dei genitori nel processo educativo dei propri figli è risultato essere fondamentale al fine dei rendimenti e delle scelte di percorsi matematico-scientifici nei propri figli (Maple, Stage 1991; Muller 1998; Wang, Wildman 1995). Le ricerche sull'effetto degli stereotipi di genere in matematica mostrano che i genitori hanno frequentemente una percezione distorta delle competenze di ragazzi e ragazze nei vari settori disciplinari (Eccles 1994). In particolare, in riferimento alla matematica e alle scienze, ovvero i domini tradizionalmente maschili, tra i ragazzi e le ragazze con uguali capacità vengono sovrastimati i talenti maschili e sottostimati quelli femminili (Yee, Eccles 1988; Casserly 1975; Entwistle and Baker 1983). I genitori di ragazzi considerano più importante la matematica rispetto a quanto non accada a coloro che hanno figlie femmine (Eccles et al. 1982). Inoltre, anche la percezione stessa degli studenti rispetto al supporto fornito dai genitori è risultato importante per percorsi di successo nelle discipline matematiche (Ma, Kishor 1997). Fondamentalmente, nel corso del processo di socializzazione ad opera del contesto familiare, le ragazze sono ritenute in possesso di minori abilità matematiche più frequentemente di quanto non accada nei confronti dei ragazzi e questo comporta una perdita di interesse nei confronti della matematica e una minore fiducia nelle proprie capacità (Chipman, Thomas 1985). Le stesse ragazze hanno, più frequentemente dei ragazzi, una percezione della matematica come disciplina poco utile (Fox, Brody, and Tobin 1980). L'ansia in matematica, uno dei mediatori che ha ricevuto maggiore attenzione nell'effetto di genere sulle *performance* matematiche (Steele, Spencer, Aronson 2002), è generata, secondo questi studi, dal messaggio negativo trasmesso durante le fasi della socializzazione primaria e ciò

determina minori capacità di svolgimento di test matematici proporzionalmente alla difficoltà di questi (Meece, Wigfield, and Eccles 1990; Tobias 1978). La teoria della socializzazione, come si è visto, spiega con la differenziazione dei ruoli di genere il minore interesse manifestato dalle ragazze nella partecipazione a giochi o letture di contenuto scientifico o matematico (Eccles, Jacobs 1987). Tuttavia questi studi non controllano per *performance* ma solo per le situazioni emotive che si vanno a creare a seguito dei modelli di socializzazione (ansia, autoconfidenza nelle proprie abilità, spirito di competizione) dove sembra confermato che un modello di genere stereotipato sulla matematica genera soprattutto ansia nelle studentesse.

L'altro aspetto studiato della relazione che intercorre tra genere e matematica in riferimento alle famiglie è lo status socio-economico e culturale di queste ultime. Questo indicatore è riconosciuto come uno dei più importanti predittori del successo scolastico (AAUW 1992; Papanastasiou 2000; OCSE 2003b). Anche nel caso degli apprendimenti in matematica è stata confermata la relazione positiva tra punteggi di *performance* in matematica e livelli di status socio-economici (AAUW 1992; Papanastasiou 2000). Lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine esercita effetti sugli apprendimenti sia dei ragazzi e sia delle ragazze. Alcuni studi statunitensi (Lamb 1996; Papanastasiou 2000; Walker 2001) hanno confermato che il gap di genere non risulta equamente distribuito tra i ragazzi e le ragazze provenienti da differenti background socio-economici: la differenza di genere è contenuta tra gli studenti e le studentesse i cui genitori sono dei professionisti, è pressoché nulla nelle classi medie e cresce tra gli strati socio-economici e culturali più bassi e quindi tra gli studenti economicamente più svantaggiati. Il gap che vede un vantaggio maschile, sebbene in misura ridotta, continua però a permanere tra gli studenti con provenienza socio-economica e culturale elevata. Le ragioni di queste differenze non sono chiare e richiedono un approfondimento (Catsambis 2005): come si è visto nel paragrafo 2.5, negli ultimi anni si è prestata attenzione negli studi su genere ed educazione al perché i gruppi maschili svantaggiati economicamente e culturalmente abbiano *performance* peggiori in tutte le discipline (Weaver-Hightower 2003; Ailwood 2003; Lingard 2003). La spiegazione che più comunemente ne viene data rimanda agli effetti della cultura antiscolastica presente tra i pari di provenienza socio-economica e culturale svantaggiata: gli interessi e le scelte di questi gruppi condurrebbe i membri verso scelte differenti dal processo scolastico (Fordan, Ogbu 1986; Ogbu, Simons 1998; Weis 1990; Willis 1977). Tuttavia, questo tipo di spiegazione è stato criticato perché i gruppi socialmente svantaggiati non vedono sempre i ragazzi avere risultati peggiori delle ragazze nei test di apprendimento: tra il gruppo svantaggiato socialmente dei Latini, le ragazze vanno peggio dei ragazzi nelle *performance* dei test standardizzati (Catsambis 1994, 2005).

### 3.1.2 La scuola e gli insegnanti

Nella prima fase dell'adolescenza, si inizia a prendere atto della propria identità di genere, si mostra sensibilità alle sollecitazioni e alle pressioni esterne a seguito del nuovo aspetto fisico: è qui che la fiducia delle ragazze nelle proprie capacità e le effettive *performance* nei campi tradizionalmente maschili cominciano a diminuire (Catsambis 2005).

Le tre linee di ricerca che hanno trovato sviluppo negli studi su genere e matematica all'interno delle istituzioni scolastiche si sono focalizzati sulle caratteristiche e sull'organizzazione delle scuole e delle classi, sulle dinamiche di interazione tra studenti stessi, tra studenti e insegnanti e infine sui contenuti dei curricula scolastici.

1. In merito al primo punto, relativo all'organizzazione delle scuole e delle classi, ha avuto ampia attenzione sia il discorso sulla struttura pubblica o privata della scuola e sia il discorso sulle classi/scuole miste oppure no. Numerosi studi hanno mostrato un miglioramento delle *performance* per le ragazze nelle scuole a sola presenza femminile (Elwood, Gipps 1998; Robinson, Smithers, 1999; Smithers, Robinson, 1995,1997; Van De Gaer 2004; Lee, Bryk 1986; Riordan 1990; Meal 1998; Tidball 1980)<sup>24</sup>. In riferimento, a quanto accade all'interno delle scuole e classi continua a trovare ampio spazio il dibattito sull'influenza che un trattamento differenziato per genere degli studenti da parte degli insegnanti può avere sulle *performance* matematiche. Alcuni studi sostengono che gli insegnanti influenzino i rendimenti degli studenti e delle studentesse; tuttavia non tutte le ricerche condotte finora concordano su quale genere sia favorito: ciò che è certo è che ragazzi e ragazze mostrano lo stesso grado di interesse e di aspettativa rispetto ai risultati quando il comportamento degli insegnanti verso gli studenti risulta il medesimo (Parsons, Kaczala, Meece 1994). Sebbene alcuni autori sostengano la mancanza di prove di un maggiore supporto ed incoraggiamento rivolto ai ragazzi verso la matematica (Armstrong 1979; Casserly 1980; Stallings 1979), altri come Sadker (1991), Sadker & Sadker (1995) e Eccles e Blumenfeld (1985) evidenziano le diverse modalità che insegnanti sia uomini e sia donne utilizzano verso gli studenti e le studentesse. Gli studenti di genere maschile tendono a ricevere più attenzione in termini di richiami sia positivi e sia negativi da parte degli insegnanti dove questi incoraggiano più i ragazzi che le ragazze a riflettere, perché argomentano maggiormente le risposte quando ci si rivolge a loro; le ragazze, più dei ragazzi, ricevono risposte e commenti orientati ad uno sbrigativo e semplice sì o no (Sadker 1991, Sadker & Sadker 1995). Anche Eccles e Blumenfeld (1985) fanno notare come

---

<sup>24</sup> Questo tema verrà approfondito nel paragrafo 10.2

i richiami degli insegnanti siano differenziati: i ragazzi sono più facilmente ripresi sulla violazione delle procedure, mentre le ragazze vengono più facilmente richiamate sulla correzione degli errori contenutistici di tipo scolastico e ciò comporta una diminuzione di confidenza nelle proprie capacità nelle studentesse. Un atteggiamento degli insegnanti volto ad attendersi maggiore accodiscendenza da parte delle ragazze e una maggiore indipendenza e mancato rispetto delle regole dai ragazzi può inconsapevolmente rafforzare lo stereotipo di genere in matematica in quanto orienta le ragazze verso procedure standard alla risoluzione dei problemi (Splinder 1982). I ragazzi, invece, diventano autonomi in tempi più rapidi e maggiormente capaci di insistere sulla risoluzione dei problemi fino al completo svolgimento (Hyde, Jaffee 1998; Tiedemann 2002). La ragione di questa differenziazione nella strategia di risoluzione dei problemi è rimandabile al diverso grado di riprovazione degli insegnanti che, come si è detto, nel caso delle ragazze è più forte in riferimento agli errori contenutistici (Fennema et al 1998; Gallagher, De Lisi 1994).

2. Il secondo filone di ricerca è quello delle interazioni nelle classi e nelle scuole tra studenti e tra studenti ed insegnanti. Il gruppo dei pari costituisce un elemento che, per quanto non determinante sui destini scolastici (Kandel, Davies 1981; Wuthnow 1988; Cohen 1983), è, in ogni caso, un pezzo del *puzzle* necessario per comprendere l'influenza del contesto sulle differenze di genere in matematica. Nel corso dell'adolescenza, infatti, la pressione del gruppo dei pari esercita un effetto rilevante sulle identità di genere: è in questo momento che le ragazze diventano maggiormente vulnerabili e rinforzano comportamenti stereotipici orientati per genere perché percepiscono la matematica in conflitto rispetto alla propria identità di genere (Fennema and Sherman 1977). L'attivazione dei meccanismi stereotipici, rafforzati dalla presenza dei pari, sembra comportare un allontanamento dai domini tradizionalmente maschili e una diminuzione nella confidenza delle proprie capacità; uno studio di Zeldine e Pajaris (2000) dimostra come avere dei pari con i quali viene instaurata una relazione amicale e con i quali si condividono interessi di tipo matematico-scientifico ha dei significativi effetti sulle scelte future e professionali legate a questi campi. Viene messo in luce, inoltre, come le donne che hanno scelto di approfondire le proprie competenze matematiche negli anni successivi all'adolescenza, hanno frequentemente avuto accanto figure femminili significative (amiche, mamme o insegnanti) che le hanno incoraggiate, supportate o che hanno costituito un modello per la scelta dei percorsi successivi. Quest'ultimo risultato di

ricerca, riprende quanto sostenuto da numerose correnti femministe<sup>25</sup> in merito alla necessità di fornire modelli di donne di successo alle giovani studentesse per promuoverne l'accesso in ambiti di dominio tradizionalmente maschile<sup>26</sup> (Eccles, Adler, and Kaczala 1982).

3. Infine, un terzo filone di ricerca, si è occupato di studiare i contenuti e le modalità di insegnamento della matematica per genere: questo approccio trova ispirazione in quanto sostenuto dalla teoria della differenza sessuale (capitolo 2.2) la quale afferma la necessità di percorsi differenziati di insegnamento in grado di cogliere le peculiarità di genere. In particolare per la matematica, viene sostenuta la necessità di un approccio di insegnamento di tipo emotivo in grado di coinvolgere maggiormente le ragazze attraverso linguaggi più comunicativi, più aderenti alla vita reale e alla quotidianità ed in grado di collegare l'insegnamento della matematica ad ambiti di maggiore interesse femminile (Eccles 1994).

### 3.1.3 Gli stereotipi e lo svolgimento dei test<sup>27</sup>

Nella premessa storica, si è visto come lo stereotipo che vuole il genere femminile meno in grado di sviluppare abilità logico-matematiche sia stato ben presente storicamente e ancora pervada il comune sentire delle società occidentali. Quando tale stereotipo agisce nel corso di una prova, le donne sono sottoposte ad uno stress maggiore che si somma alla pressione relativa allo svolgimento del test, già di per sé un momento che porta ad interrogarsi sulle proprie competenze (Spencer 1999; Steele 1997; Steele, Aronson 1995). Nei test di valutazione matematica, che spesso presentano dei livelli di difficoltà molto elevati, un uomo tenderà a preoccuparsi rispetto alle proprie personali capacità mentre una donna si troverà ad interrogarsi, oltre che sulle proprie abilità anche sul sentire comune che vuole in generale il femminile meno capace. Questa doppia forma di pressione accresce la probabilità di avere risultati peggiori degli uomini (Kunda 1999; Davies, Spencer 2005). Le ragazze ed, in generale, le donne le cui capacità sono sminuite dall'effetto dello stereotipo di genere, vedono comprimere non solo le potenziali *performance* ma anche le proprie aspirazioni di lungo termine nella scelta di accostarsi professionalmente ai campi ritenuti tradizionalmente di competenza maschile. Per questa ragione

---

<sup>25</sup> Si veda capitolo 2, in particolare i capitoletti sulle teorie liberali.

<sup>26</sup> <http://www.irpps.cnr.it/diva/progetto.php> Il progetto DIVA (Science in a different Voice) è un progetto finanziato dalla commissione europea. Lo scopo è quello di diffondere tra scienziati, studenti e decisori politici la cultura delle pari opportunità e dell'equità di genere nella scienza. Il progetto prevede interventi di sensibilizzazione nelle scuole superiori, negli enti di ricerca, nelle università e fra i politici tramite la promozione di modelli femminili di successo

<sup>27</sup> Per test intendiamo, in questa sede, le modalità di valutazione degli apprendimenti somministrate agli studenti che si basano su domande standardizzate a risposta chiusa.

le donne scelgono ambiti formativi e professionali dove sanno di non doversi confrontare con stereotipi di genere così pesanti (Steele 1997; Davies, Spencer 2002).

Sono stati condotti una serie di studi volti a manipolare il livello di stereotipo durante lo svolgimento dei test di valutazione matematica. Spencer e colleghi (1999) selezionano un gruppo di studenti che si caratterizzava per elevate abilità e partecipazione allo studio della matematica; alla metà dei partecipanti, prima dell'inizio del test, fu data comunicazione dell'assenza di differenze di genere nei test svolti in precedenza. Spencer rilevò che il gap di genere si annullava, in questo gruppo, semplicemente annunciando a studenti e studentesse, prima dell'inizio del test, che le precedenti somministrazioni non avevano evidenziato differenze nei risultati tra ragazze e ragazzi; nel gruppo di controllo, nel quale non erano state date le medesime indicazioni, le ragazze continuavano ad ottenere punteggi significativamente inferiori.

Come si vedrà meglio più avanti nelle analisi dei dati PISA 2003 dei capitoli 9 e 10, le differenze di genere risultano essere più accentuate tra gli studenti che mostrano elevate competenze: gli studi di Spencer (1999) ipotizzano che il tratto stereotipico sia un elemento che si rafforzi qualora il test si presenta particolarmente difficile. La pressione esercitata dallo stereotipo diventa maggiore e va ad interferire nelle *performance* se il test si presenta al di sopra delle abilità percepite dalle studentesse. Nei test più semplici, invece, le ragazze che si percepiscono in grado di affrontare il test superano l'effetto indotto dallo stereotipo e utilizzano la totalità delle proprie potenzialità nello svolgimento dello stesso. Come scrivono Davies e Spencer (2005 pag.27):

*Once female participants realize the exam is within their ability, their performance itself should discredit the math inability stereotype threat<sup>28</sup>*

Si può ipotizzare che laddove si verifichi un elevato grado di coinvolgimento ed interesse verso la disciplina, lo stereotipo di genere agisca con maggiore forza, proprio perché c'è maggiore riflessione sulle proprie capacità. Questo risultato evidenzia come l'effetto negativo dello stereotipo non abbia la stessa efficacia su tutti gli individui: agisce con maggiore influenza laddove si sia insinuato il dubbio di effettive minori abilità da parte del soggetto stesso. Se le differenze di genere in matematica risultano elevate nelle valutazioni con test standardizzati, lo stesso non avviene nella valutazione con altre modalità che solitamente si hanno nel corso dello svolgimento dei programmi scolastici: Spencer e colleghi (1999) spiegano i diversi risultati nel gap di genere che si hanno tra test standardizzati esterni e risultati nelle classi con lo sgretolamento dello stereotipo che nelle classi, grazie al clima familiare e di fiducia verso gli insegnanti: questo stesso clima non si ha al momento della somministrazione da parte di valutatori esterni. La possibilità di poter “acquisire fiducia” nelle proprie capacità e, allo stesso tempo, la presenza di un ambiente

---

<sup>28</sup> “Una volta che le partecipanti femminili realizzano che la difficoltà dell'esame è compatibile con le proprie abilità, la stessa *performance* discredita il tratto stereotipico sull'inabilità in matematica” (traduzione personale)

protettivo dato dal clima “familiare” degli insegnanti consente alle ragazze di avere risultati negli apprendimenti pari a quelli dei ragazzi. Nei test standardizzati esterni questo processo di sgretolamento progressivo dello stereotipo non si verifica ed esso agisce con tutta la sua forza al momento dello svolgimento delle prove (Quinn, Spencer 2001).

Il test di Spencer sulla manipolazione degli stereotipi è stato replicato ed ha ottenuto i medesimi risultati anche in altri studi simili; Tobin (1982) effettua questo test specificamente sulle abilità spaziali, evidenziando come il ricondurre la capacità di svolgimento di questa tipologia di test ad abilità innate maschili fosse un luogo comune. Davies, Spencer, Quinn, Gerhardstein (2000) e Quinn e Spencer (2001) ripetono gli stessi esperimenti e arrivano alle medesime conclusioni.

Gli esperimenti condotti da Inzlicht e Ben-Zeev (2000) vanno nella stessa direzione: essi manipolano lo stereotipo al momento della somministrazione dei test per osservare come questo vada ad intaccare le *performance*. Le ricerche condotte sulle abilità di *performance* in *problem-solving* hanno evidenziato la variazione nei livelli di competenza al variare della proporzione di ragazzi e ragazze al momento della somministrazione del test. I risultati fanno emergere una diminuzione dei punteggi di *performance* nelle ragazze proporzionalmente all’incremento di ragazzi nelle classi. Inzlicht e Ben-Zeev ne concludono che la presenza maschile ricorda alle donne che la propria identità di genere fornisce un quadro entro cui interpretare le proprie *performance* e questo le espone agli effetti dello stereotipo di genere (Ibidem 2000; 2005).

Nel capitolo 1.3 sugli studi relativi alle relazioni su genere ed istruzione si è visto come le ricerche di Griffiths (1995) evidenzino come molte identità possano coesistere in uno stesso individuo e come una di queste, in un particolare momento o situazione, possa prevalere sull’altra. Alcune forme di identità sono tradizionalmente legate all’inferiorità in matematica ed altre alla superiorità in matematica: Shih, Pittinsky e Ambady (1999) hanno studiato cosa accade quando coesistono nello stesso individuo tratti identitari che si legano ad una immagine di maggiore o minore abilità matematica sulle ragazze asiatico-americane. Le conclusioni a cui giunge il gruppo di ricercatrici sono le seguenti: laddove una identità predomina sull’altra il minore o maggiore livello di *performance* è conforme al minore o maggiore prestigio che quella specifica abilità esprime (Ibidem 1999). L’alta identificazione con il proprio genere, nello svolgimento dei test standardizzati di matematica, può quindi risultare un grosso svantaggio perché la femminilità non è percepita come compatibile con questa disciplina (Schmader 2002): tra le adolescenti è ipotizzabile un distacco volontario dallo studio e dal coinvolgimento nelle dinamiche matematiche dal momento che queste potrebbero limitare la percezione di femminilità verso i pari (Case 1987). Per questa ragione, evidenziare e segnalare il proprio genere nella compilazione dei dati informativi che

precedono lo svolgimento dei test potrebbe rafforzare l'identificazione con il proprio genere e, conseguentemente, peggiorare la prestazione (Stricker 1998).

## 3.2 I fattori biologici

Gli approcci che ritengono il genere una costruzione sociale rifiutano l'idea che anche una minima parte delle differenze in matematica possano avere basi biologiche. Gli approcci biologisti, tuttavia, non sono necessariamente sessisti nel momento in cui l'obiettivo che si prefiggono non è quello di determinare quale dei due sessi sia meno o più intelligente o se uno dei due sia vittima di una deficienza. Le ricerche biologiste hanno frequentemente come obiettivo quello di mostrare una certa ricorrenza nello studio delle differenze tenute sotto controllo da una serie di variabili di origine biologica su uno specifico tipo di test, dove, è stato evidenziato, a volte hanno risultati migliori i ragazzi, altre volte le ragazze (Maccoby 1966). La maggior parte degli approcci biologisti non vuole quindi affermare la superiorità di uno o dell'altro sesso ma esplorare una dimensione, quella biologica, che non può essere esclusa di principio perché non rientra nel raggio su cui è possibile intervenire a garanzia delle pari opportunità. La reticenza all'accostarsi ad orientamenti di tipo biologico nasce dalla consapevolezza che questi possono essere facilmente utilizzati per giustificare discriminazioni ed aumentare il pregiudizio nei confronti delle donne; tuttavia non affrontare queste tematiche non contribuisce alla comprensione delle differenze di genere in matematica. È inoltre di fondamentale rilievo considerare che la conoscenza si basa sempre più su una pluralità di forme interrelate del sapere in cui una singola disciplina difficilmente può esaurire in modo esaustivo un argomento di studio. Diventa quindi di fondamentale importanza saper integrare le forme del sapere per avere uno sguardo il più ampio possibile su ciò che si vuole conoscere.

Gli individui sono organismi sociali e biologici. Gli stessi approcci femministi post-modernisti, come si è visto nel paragrafo 2.4.2, riconoscono un ruolo fondamentale dell'esperienza del corpo; inoltre l'idea cartesiana della separazione di corpo e mente ovvero di un "fantasma" che si muove in una macchina (*the ghost in the machine*) e che attribuisce un ruolo "nobile" alla coscienza e non rilevante alla dimensione corporea nella determinazione dell'esperienza è rifiutata anche dagli orientamenti antropologici più recenti (Geertz 1988, Malighetti 1991). Gli aspetti biologici operano all'interno di un sistema sociale: se alcune cause biologiche sono ritenute valide per comprendere le differenze di genere in matematica questo non annulla la validità delle componenti sociali e di contesto (Rossi 1984). In un quadro che vuole essere il più esaustivo possibile della letteratura prodotta nello studio delle differenze di genere in matematica, si

presenteranno alcuni dei principali ambiti e i risultati di alcune ricerche condotte sulle caratteristiche biologiche degli individui.

### **3.2.1 La teoria prenatale di Geschwind**

Le teorie che trovano spazio nell'ambito della biologia, concentrano la propria attenzione sulla conformazione del cervello per spiegare le differenze di genere in matematica; in particolare, le considerazioni di ricerca partono dalla constatazione che l'emisfero destro sia maggiormente in grado di controllare le abilità logico-matematiche e legate allo spazio; l'emisfero sinistro quelle linguistiche e delle componenti prassiche (Pelucchi 2003).

Alla base della conformazione cerebrale degli individui un ruolo cruciale è giocato dagli ormoni. Questi ultimi sono sostanze prodotte dalle ghiandole endocrine che agiscono su diversi tessuti. L'ormone tipicamente associato all' "essere maschio" è il testosterone e gli ormoni dell' "essere femmina" sono gli estrogeni e il progesterone. Tuttavia, è necessario specificare come questa distinzione potrebbe risultare fuorviante dal momento che sia gli uomini sia le donne racchiudono in sé tutte le tipologie di ormoni sebbene in quantità differenziate. La caratteristica degli ormoni è quella di essere messaggeri chimici trasportati dal flusso sanguigno che vanno ad interessare numerosi organi inclusa la mente. Una delle teorie biologiche delle differenze cognitive in matematica è quella che sostiene che gli ormoni medino le differenze.

Gli ormoni prenatali sono chiaramente implicati nello sviluppo della mente e quindi le ricerche in questo ambito cominciano dallo studio della vita prenatale. Gli studi di Geschwind (1983, 1984) trovano applicazione in questo ambito di indagine. Lo studioso propone una "teoria complessiva" sullo sviluppo del cervello nei feti e spiega le differenze in matematica con un insieme di tematiche apparentemente non correlate che vanno dalla dislessia, al mancinismo, alle allergie e ad altri disturbi del sistema immunitario e dell'orientamento sessuale. Geschwind sostiene che gli ormoni siano determinanti non solo per la creazione degli organi sessuali ma anche nella formazione del sistema nervoso centrale. Durante lo sviluppo del feto i testicoli in formazione dei maschi secretano il testosterone che contribuisce alla formazione del sistema nervoso maschile: è qui che si forma anche la mente maschile. Il processo di creazione della mente femminile è molto simile ma non uguale per il diverso livello di estrogeni presenti al momento della formazione della mente. La crescita di un emisfero rispetto all'altro (detto lateralizzazione emisferica) vede un più rapido sviluppo dell'emisfero destro rispetto a quello sinistro e di conseguenza quest'ultimo è più vulnerabile rispetto ad eventuali agenti esterni che ne possono compromettere una integrale formazione (Pelucchi 2003). Il maggiore livello di testosterone nei futuri uomini tende a rallentare lo sviluppo dell'emisfero sinistro e a rendere

dominante l'emisfero destro. Un indicatore di dominanza dell'emisfero destro è l'essere mancini ovvero l'utilizzare con maggiore facilità la mano sinistra rispetto alla destra. L'attività motoria, infatti, è controllata dal controlaterale dell'emisfero più sviluppato; gli ormoni, a parere dell'autore, incidono sulla formazione del corpo calloso ovvero di quella parte che consente la connessione tra i due emisferi e sul timo portando ad eventuali disturbi del sistema immunitario (allergie, coliti). Numerosi studi confermano l'ipotesi di Geschwind di una maggiore presenza di mancini tra i maschi (Taylor, Heilman 1989; Bryden 1977, Halpern, Haviland, Killian 1998); inoltre, le ragazze che nella fase prenatale sono state esposte a maggiori livelli di testosterone hanno una maggiore probabilità di essere mancine rispetto a coloro che non sono state esposte a questo ormone. La teoria di Geschwind tende a trovare riscontri anche in alcuni test di competenza che misurano le abilità spaziali e di ragionamento logico dove i ragazzi sembrano riuscire un po' meglio delle ragazze. Inoltre, più studenti che studentesse mostrano problematiche linguistiche e di lettura le quali sono associate allo sviluppo dell'emisfero sinistro e ciò giustificherebbe la maggiore frequenza dei casi di dislessia e autismo tra i ragazzi

Uno studio condotto da Benbow (1988) su ragazzi con punteggi molto elevati nel test matematico SAT (300 casi) e ragazzi con basso punteggio (127 casi), si propone di verificare le ipotesi sulla relazione tra abilità matematiche e mancinità e tra abilità matematiche e allergie di Geschwind. È noto come la percentuale di persone che usa la mano destra è pari a circa l'86% (Pelucchi 2003), secondo gli studi di Benbow il 16% dei mancini sono maschi e l'11% femmine: la differenza non è significativa così come, negli studi dell'autore, non sono significative le differenze di *performance* relativamente al genere nei test matematici. In merito al discorso sulle allergie Benbow rileva una probabilità doppia di averne tra coloro che mostrano elevate abilità matematiche rispetto al gruppo con basse abilità (53% contro 25%), tuttavia ancora una volta, la differenza di genere a parità di gruppo nell'incidenza di allergie non è significativa.

Dal momento che le allergie e il mancinità potrebbero non essere dei segnalatori precisi del maggior sviluppo di un emisfero sull'altro, O'Boyle e Gill (1998), in chiave lombrosiana, utilizzano le neuroimmagini per valutare l'ampiezza degli emisferi e registratori di onde elettriche per valutare l'attività degli emisferi dove i risultati, sebbene poco robusti, mostrano una maggiore attività dell'emisfero destro tra gli adolescenti più dotati.

L'approccio di Geschwind è stato criticato per più ragioni:

1. La teoria lega fenomeni che sono molto complessi come il discorso sul mancinità e la conformazione cerebrale.
2. Le correlazioni trovate non sono forti e consistenti.

3. Non tutti i neurologi concordano sulla provenienza delle abilità logico-matematiche e spaziali dall'emisfero destro: alcuni studiosi ritengono che i lobi frontali siano il luogo del ragionamento mentre le regioni posteriori ospiterebbero alcune specifiche tipologie di abilità come alcuni aspetti concettuali e legati al ragionamento spaziale (Waltz 199, Luria 1973).
4. La teoria di Geschwind nasce per valutare le dislessie e i disturbi linguistici nei ragazzi di genere maschile e non per valutare gli studenti con elevate capacità matematiche. Inoltre, se le ipotesi di Geschwind fossero corrette, tra gli studenti di genere maschile dotati di elevate abilità si troverebbe che questi studenti siano in possesso di scarse capacità linguistiche e di lettura quando invece di solito ad alte *performance* in matematica corrispondono anche elevate *performance* in lettura (Byrnes 2001, 2005).
5. La tentazione di trarre considerazioni sulle abilità personali a partire dalla grandezza degli organi cerebrali non è nuova nelle scienze sociali (Lombroso 1895,1897): tuttavia anche in questo caso non si sono notate differenze e asimmetrie tra gli emisferi tali da giustificare un diversa funzionalità legata alla dimensione degli emisferi (Byrnes 2001, 2005).
6. Geschwind riconduce le differenze al periodo prenatale ed esclude ogni possibile influenza dell'ambiente esterno, comprese le forme di educazione ed istruzione che possono portare allo sviluppo di una serie di capacità (Halpern, Wai, Saw 2005; Byrnes 2001; Ungerleider 1995; Greenenough, Black, Fallace 1987). Uno studio condotto su alcuni roditori mostra come la stimolazione con giochi produca una crescita neuronale e una moltiplicazione della connettività (Diamond 1999). Allo stesso tempo i livelli di ormoni presenti nel corpo di un individuo possono essere influenzati da agenti esterni come l'assunzione di droghe oppure da prolungati periodi di stress.
7. Infine, il problema più grande è che questa teoria non rende conto della fluttuazione delle differenze di genere in matematica alle diverse età degli individui. Le differenze di genere in matematica iniziano a presentarsi nei livelli intermedi di istruzione: nel corso della formazione primaria infatti, ovvero fino a quando i bambini non arrivano agli 11-12 anni, non sono rilevate differenze di genere significative nelle *performance* matematiche (Hyde et al. 1990; Fennema, Sherman 1978; Levis e Hoover 1987). Successivamente i cambiamenti vedono favorire i ragazzi: è infatti dopo i 12 anni che le identità di genere assumono un diverso significato per ragazzi e ragazze legato ad una maggiore visibilità dei tratti maschili e femminili nella trasformazione dell'aspetto fisico. La differenza è pressoché inesistente nelle scuole elementari e tende a crescere nelle scuole superiori cioè durante l'adolescenza (Byrnes 2005).

### 3.2.2 I livelli ormonali

La teoria proposta da Geschwind non è l'unica nella letteratura di settore che cerca di spiegare le differenze di genere in chiave biologica ed in particolare ormonale: Nyborg (1983) sostiene che alcuni ormoni possono influire sulle capacità visuo-spaziali le quali hanno un effetto indiretto sulla valutazione complessiva delle abilità matematiche dal momento che questo tipo di competenza è tra quelle più richieste nei test che richiedono elevate abilità matematiche.

Nyborg sostiene che l'ormone che maggiormente determina le abilità visuo-spaziali negli individui sia l'estradiolo. Quest'ultimo è un particolare tipo di estrogeno presente in maggior misura nelle donne e, in misura minima negli uomini; tuttavia, i livelli possono variare da soggetto a soggetto in modo tale che possono esserci maschi che hanno livelli alti di estradiolo rispetto al gruppo maschile e donne in cui sono rilevate basse tracce di estradiolo nonostante l'appartenenza al gruppo femminile. La teoria di Nyborg sostiene che le ragazze che sembrano più maschiline (con bassi livelli di estradiolo rispetto al proprio gruppo) e i ragazzi che appaiono più femminili (con alti livelli di estradiolo) hanno le migliori capacità visuo-spaziali. Le ipotesi di Nyborg vengono confermate anche da numerosi altri studi (Petersen 1976; Maccoby 1966)

Una serie di studi a conferma delle teorie di Nyborg vengono condotti su donne anziane che mostrano una riduzione nei livelli di estradiolo (Resnick, Maki, Galski, Kraut, Zonderman 1998) e su donne con la sindrome di Turner. Le donne che presentano questa sindrome hanno 45 cromosomi invece di 46 (vi è un cromosoma difettoso o mancante). I problemi che sono generati dalla mancanza di questo cromosoma sono i livelli molto bassi di tutti gli ormoni: in questo modo, questa particolare popolazione, diventa il campione ideale per conoscere eventuali legami tra livelli ormonali e abilità matematiche. Le donne con la sindrome di Turner hanno livelli di IQ giudicati nella media e buone abilità verbali, presentano però scarse abilità visuo-spaziali (Hines 1982). Gli studi sulla teoria di Nyborg, è bene ricordarlo, si focalizzano su uno specifico ambito delle abilità matematiche ovvero quello delle capacità visuo-spaziali. Le ricerche condotte da Nyborg non si pongono quindi come teoria in grado di spiegare la complessità del sistema di *performance* matematiche ma offrono comunque importanti suggestioni per la comprensione di particolari aspetti delle diverse abilità.

### 3.2.3 Gli effetti del ciclo mestruale

Nel ciclo mestruale, il livello di estrogeni e progesterone femminili varia nelle diverse fasi del processo. All'inizio e alla fine del ciclo le tracce di estrogeni e progesterone si mantengono contenute per raggiungere il punto di massima concentrazione nel mezzo del periodo mestruale.

L'ipotesi di alcuni ricercatori (Hampson, Kimura 1988; Hampson 1990a; Hampson 1990b) è quella di una variazione nelle abilità cognitive, anche di tipo matematico, a seconda delle fasi del ciclo in cui una donna adulta si trova. Sono state condotte una serie di prove per verificare due serie di interrogativi:

1. se, quando i livelli di estrogeni e di progesterone sono più elevati, le donne hanno migliori prestazioni nelle attività cognitive che sono state definite femminili (abilità verbali)
2. se, quando i livelli di estrogeni e di progesterone sono più bassi, le donne hanno migliori prestazioni nelle attività cognitive che sono state definite maschili (abilità logico-matematiche)

I risultati delle ricerche condotte da Hampson e Kimura (1988) e da Heister (1989) sulle fasi del ciclo in cui i livelli di estrogeni e progesterone presentavano i punti di massima o di minimo, mostrano che le *performance* femminili riferite alle capacità verbali (ad esempio l'articolazione linguistica e movimenti muscolari del viso) sono decisamente migliori nel periodo di massima presenza di estrogeni e progesterone. Allo stesso tempo è stato rilevato come le donne mostrino maggiori capacità spaziali nella fase di ciclo nella quale estrogeni e progesteroni sono bassi.

Questi risultati danno forza alla teoria di Nyborg descritta nel paragrafo precedente: viene confermato che a livelli bassi di ormoni femminili le abilità spaziali migliorano rispetto a quando questi livelli, nello stesso individuo, sono più elevati. Tuttavia, in questa serie di studi, sebbene siano state condotte numerose prove sulle diverse fasi del ciclo mestruale, l'ampiezza delle differenze risulta essere decisamente contenuta (Halpern, Wai, Saw 2005).

Anche per gli uomini si assiste ad una variazione nei livelli di testosterone a seconda dell'ora della giornata (al mattino si ha una concentrazione maggiore che verso sera) e della stagione (in autunno i livelli di testosterone sono maggiori che in primavera). È stato rilevato come le abilità spaziali siano migliori quando i livelli di testosterone sono più bassi. Così come per le donne, però, queste variazioni giornaliere o stagionali nei livelli di ormoni non intaccano significativamente le abilità (Moffat, Hampson 1996; Kimura, Hampson 1994).

# PARTE SECONDA: INTRODUZIONE ALL'ANALISI

## 4. I sistemi di valutazione

A partire dall'inizio del secolo viene dato un nuovo impulso allo studio delle differenze di genere in relazione ai risultati scolastici; la spinta a questo genere di ricerche è dovuta allo sviluppo di indagini nazionali e internazionali (PISA, IEA<sup>29</sup> - TIMMS<sup>30</sup>) che si occupano di valutazione comparativa degli apprendimenti negli istituti scolastici.

Anche nel nostro paese, così come nel resto del mondo occidentale, l'attenzione sui sistemi educativi si è progressivamente spostata da una scuola che valuta la "quantità" in termini di anni istruzione, ad una scuola che punta sulla rilevazione della "qualità" ovvero cosa gli studenti effettivamente hanno appreso alla fine del processo di formazione (Glenn, De Groof, 2003; IRer 2005). La qualità è misurata riferendosi ai criteri di efficienza ed efficacia del sistema scolastico che sono rilevati come rapporto tra costi e risultati e tra obiettivi previsti e risultati raggiunti.

Se fino a pochi anni fa, i processi di apprendimento relativi al "come" e "cosa" insegnare nelle scuole era la questione più dibattuta negli studi del settore, recentemente i risultati dei processi diventano il centro del dibattito non solo per il miglioramento dei sistemi educativi ma anche perché questi costituiscono un volano di crescita e di sviluppo delle nazioni (Hanushek & Kimko, 2000). Nei sistemi educativi, la rilevazione delle competenze di base (logico-matematiche, linguistiche e scientifiche) è effettuata attraverso un approccio sistemico ai test ovvero con procedure accuratamente standardizzate che nella letteratura specializzata vanno sotto il nome di "sistemi di *accountability*" (Gori 2003). Questo approccio sistemico consiste nella creazione di prove da sottoporre agli studenti appartenenti a contesti scolastici anche molto differenti tra loro. Recenti studi mostrano come i governi nazionali che integrano all'interno dei propri sistemi educativi forme di valutazione degli apprendimenti visionabili in modo pubblico e comparabile, ottengono prestazioni più elevate nelle *performance* dei propri studenti rispetto a quei paesi che non attuano la valutazione scolastica (Bishop & Woessmann, 2001; Hanushek, Raymond 2004).

---

<sup>29</sup> International Association for the Evaluation of Educational Achievement

<sup>30</sup> Trends in International Mathematics and Science Study

Inoltre, la distribuzione indiscriminata delle risorse educative non è più considerata dai governi come la soluzione al problema di un sistema scolastico che sia il più efficace possibile: un elevato grado di autonomia delle singole istituzioni e dei relativi programmi unito al controllo sulle *performance* è maggiormente in grado di garantire la qualità di quanto non lo possa fare una elevata elargizione di risorse assegnate al sistema scolastico del proprio paese senza una logica fortemente ragionata (Hanushek, 2003; Hanushek, Raymond 2002; Woessmann 2003). I sistemi di valutazione diventano un modo per suggerire agli stati nazionali ed ai relativi governi se il denaro pubblico speso in un determinato settore risulti essere sprecato o meno.

Gli *output* scolastici sono molto difficili da misurare perché valutare è un'operazione sempre molto poco semplice; nella scuola è poi un atto in cui si intersecano questioni epistemologiche, etiche, politiche, pedagogiche, istituzionali di elevata complessità e difficoltà. Per questa ragione a lungo ci si è concentrati sugli *input*, dando per scontato che i risultati sarebbero venuti da sé: tra gli insegnanti era diffusa la convinzione che i risultati degli apprendimenti fossero non conoscibili o comunque non sottoponibili a misurazioni oggettive.

Non bisogna però pensare che oggi, tutto ciò che riguarda i processi, sia stato rifiutato a favore di uno studio esclusivo degli *output* prodotti dagli studenti: gli ideatori dei sistemi di *accountability*, forti nella consapevolezza dell'importanza dell'esperienza passata, hanno come obiettivo dichiarato quello di non limitarsi alla misurazione degli *output* ma di integrare l'attenzione ai processi a quella sui risultati (Allulli 2000; OCSE 1995; Treelle 2002).

## 4.1 Il caso italiano

L'interesse per i risultati scolastici e per le diverse variabili che ne determinano le differenze nasce recentemente in Italia a seguito dello sviluppo di una cultura dell'*accountability* già presente e consolidata nei paesi europei e negli Stati Uniti (Glenn, De Groof, 2003) ma che nel nostro paese trova ancora molta resistenza da parte degli insegnanti e più in generale dei responsabili scolastici e dei decisori politici (Treelle 2005; De Rozario 2002).

Le pratiche di valutazione sono diffuse in tutti i paesi a forte sviluppo economico, sia in forma di partecipazione alle indagini internazionali sugli apprendimenti, sia come scelta interna affidata a sistemi nazionali di valutazione. In Italia, la necessità di adeguarsi alla tendenza in atto nei paesi europei, porta, negli ultimi 15 anni, ad uno sforzo notevole nell'incrementare una "cultura della valutazione" tra gli attori del mondo della scuola e nella popolazione più in generale; il primo tentativo isolato di uno spostamento di attenzione sui sistemi di certificazione di competenze si ha nel 1990 nella Conferenza Nazionale sulla Scuola promossa dal ministro Mattarella nella quale

si individuano due elementi fondamentali che diventeranno il motore del cambiamento nelle attività di legislazione successiva: l'autonomia dei sistemi scolastici e la relativa valutazione.

Con la legge n. 59 15 marzo 1997 si ha una prima formalizzazione del processo di valutazione nel paese: la nuova normativa abbina al conferimento dell'autonomia alle scuole "l'obbligo di adottare procedure e strumenti di verifica e di valutazione della produttività scolastica e del raggiungimento di obiettivi" (art.21.c.9)

La prima concreta ricaduta di queste riflessioni è costituita dal DPR 8 marzo 1999 n. 275 (Regolamento per l'Autonomia scolastica) che all'art. 11 recita:

*"Per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di apprendimento e degli standard di qualità del servizio il Ministero della Pubblica Istruzione fissa metodi e scadenze per rilevazioni periodiche. Fino all'istituzione di un apposito organismo autonomo le verifiche sono effettuate dal Centro europeo dell'educazione, riformato a norma dell'art. 21, comma 10 della legge 15 marzo 1997, n. 59".*

La riforma Moratti nel 2003 riprende le linee del dibattito sulla valutazione e individua come prioritaria, l'esigenza di costituire anche per l'Italia un sistema nazionale di valutazione in grado di affiancarsi alle rilevazioni già presenti a livello internazionale. Questo percorso viene condotto per piccoli passi che vedono per gli anni tra il 2001 e il 2003 una serie di progetti pilota volti a fornire preziose informazioni sull'istituzione di un unico sistema nazionale di valutazione. La legge n. 53 del 2003 prevede quindi la creazione dell'Invalsi (Istituto Nazionale di Valutazione) dove questo avrà funzione di:

*"valutare periodicamente con scadenza annuale gli apprendimenti e il comportamento degli studenti nel sistema educativo di istruzione e formazione, e la certificazione delle competenze da essi acquisite."*

L'Invalsi è inoltre l'ente nazionale predisposto alla gestione dei rapporti con gli organismi internazionali preposti alle indagini valutative dei sistemi educativi.

Forte delle pressioni provenienti dalle scuole il Ministro della Pubblica Istruzione Fioroni aveva predisposto, all'inizio del suo mandato, che la valutazione nazionale avvenisse sulla base di un "campionamento volontario" delle scuole: in questo modo, chiaramente, andava perdendosi il valore euristico dell'indagine la quale non avrebbe potuto godere della rappresentatività statistica.

Nelle successive direttive<sup>31</sup>, emanate nel corso del 2006 e 2007, viene invece ripristinato il ricorso a procedure di campionamento statistico della popolazione studentesca e l'obbligatorietà delle scuole nell'essere sottoposte ai test di valutazione.

Il percorso della diffusione di una cultura della valutazione, come è possibile vedere dall'andamento legislativo dei sistemi di valutazione, è accidentato e non privo di passaggi

---

<sup>31</sup> Le direttive in questione sono: la n.27 del 13 marzo 2006, la n.649 del 28 agosto 2006 e la n.52 del 19 giugno 2007

contraddittori: da buona parte del mondo scolastico emerge resistenza verso prove che vengono percepite come invasive, parziali e non in grado di restituire la complessità dei sistemi di insegnamento e dove, soprattutto, circola il timore, tra gli insegnanti, di essere valutati secondo procedure che non siano in grado di comprendere appieno le difficoltà dell'insegnamento nel mondo della scuola (Barzanò, Mosca-Scheerens 2000; Bezzi, Palumbo).

Molte istituzioni scolastiche hanno percepito l'introduzione della valutazione dei risultati degli studenti come un limite alla libertà di insegnamento, all'effettivo riconoscimento di una professione che, ribadiscono i critici, non si limita a produrre conoscenze ma che investe in una pluralità di metodologie, percorsi, scelte di contenuto.

Il riconoscimento da parte degli insegnanti dell'importanza delle indagini di valutazioni è però un elemento fondamentale per la buona riuscita delle stesse. Gli insegnanti sono infatti il principale punto di riferimento nella valutazione dei risultati e sono coloro che possono trasmettere ai propri studenti un atteggiamento di serietà rispetto alle prove (Bonesrønning 2004; Goldhaber 2002).

La propensione poco positiva degli insegnanti può avere quindi un notevole impatto sull'impegno riposto dai rispondenti nel momento di svolgimento delle prove e sui conseguenti risultati: diventa essenziale proporre la valutazione dei risultati di indagini comparative in una cultura della valutazione riconosciuta ed accettata dai decisori scolastici affinché i test misurino le effettive competenze degli studenti (Ribolzi, Maraschiello, Vanetti 2001; Scurati 1993)

## **4.2 Le principali critiche ai sistemi di accountability**

Si è accennato, nei paragrafi che precedono, alle critiche alla valutazione degli apprendimenti che provengono dal mondo delle scuole. Nel paragrafo che segue si approfondiranno le ragioni addotte da coloro che sollevano perplessità sui sistemi di *accountability*. Le ragioni della mancanza di piena adesione ai progetti di valutazione degli apprendimenti da parte degli attori del mondo della scuola, sono diverse e spaziano da critiche di tipo epistemologico, a quelle contenutistico ad altre di tipo prettamente metodologico (Dolton, 2002). Di seguito verranno riportate le problematiche più comunemente sollevate e si proverà ad illustrare come i teorici dei sistemi di *accountability* le affrontino oggi. Se da un lato alcuni aspetti vanno ridimensionati nella loro portata negativa, dall'altro è indispensabile tenere presente, nel momento in cui si fa riferimento alle procedure di valutazione standardizzata, dei limiti che questi strumenti inevitabilmente portano con sé:

- 1) Coloro che contestano la validità epistemologica dei sistemi di valutazione, intravedono un'eccessiva limitatezza dell'ambito che è possibile sottoporre a valutazione. In particolare viene sottolineato come la rilevazione dei risultati degli apprendimenti corrisponda ad uno soltanto degli obiettivi che la scuola si prefigge (Gori 2003). Nello specifico, un gruppo di critiche evidenzia come le indagini internazionali che coprono il *range* di sistemi scolastici, a volte molto eterogenei, possano non rilevare quanto previsto nei percorsi disciplinari di ogni singolo paese.
- 2) Un secondo ventaglio di critiche solleva le questioni relative alla costruzione dei test e al rispettivo contenuto: la strutturazione dei test non sarebbe mai scevra del punto di vista e dell'approccio di coloro che costruiscono i test. Ciò finisce inevitabilmente per avvantaggiare determinati ragazzi o ragazzi e specifici gruppi sociali.
- 3) Un terzo aspetto di critica riguarda la questione dell' "addestramento" ai test. Il pericolo può essere quello di un uso eccessivo di un singolo strumento di valutazione che può portare, da parte degli insegnanti, alla messa in atto, per ragioni di sopravvivenza delle scuole stesse, di strategie di preparazione al superamento dei test indipendentemente dal contenuto degli stessi (Boero 2004).

#### 4.2.1 Un limitato ambito di indagine?

In riferimento alla prima questione è necessario sottolineare come ci sia stata una evoluzione nel concetto di test di misurazione degli apprendimenti e nell'utilizzo che se ne è fatto nel tempo. I test di apprendimento nascono all'inizio del novecento per misurare l'intelligenza. Nel 1905 viene messo a punto dagli psicologi francesi Binet e Simon un test di intelligenza in grado di garantire l'accesso all'istruzione pubblica per coloro che lo avessero superato. Il test, pur nelle successive revisioni che seguirono, rimase uno degli strumenti di misurazione maggiormente utilizzato. Nonostante il diffuso utilizzo, le procedure standardizzate proposte da Binet e Simon presentano alcuni limiti; in particolare è da segnalare come questa scala rilevi esclusivamente le abilità verbali ovvero un singolo aspetto dell'intelligenza. Oggi si preferisce parlare di misurazione di intelligenze multiple dove l'assunto base della teoria classica che prevede un fattore unitario misurabile tramite il Q.I., è riconosciuto in modo condiviso come errato (Gardner 1983; 1988; 1994; Halpern Le May 2000). Vengono identificate una serie di ambiti in grado di misurare l'intelligenza:

1. **Intelligenza logico-matematica** come abilità implicata nel confrontare e valutare gli elementi concreti ed astratti, nell'individuare relazioni e principi.

2. **Intelligenza linguistica** come abilità di espressione nell'uso del linguaggio e delle parole, nella padronanza dei termini linguistici e nella capacità di adattarli alla natura del compito.
3. **Intelligenza spaziale**, abilità nel percepire e rappresentare gli oggetti visivi, manipolandoli idealmente, anche in loro assenza.
4. **Intelligenza musicale**, abilità che si rivela nella composizione e nell'analisi di brani musicali, nonché nella capacità di discriminare con precisione altezza dei suoni, timbri e ritmi.
5. **Intelligenza cinestetica**, abilità che si rivela nel controllo e nel coordinamento dei movimenti del corpo e nella manipolazione degli oggetti per fini funzionali o espressivi.
6. **Intelligenza interpersonale**, abilità di interpretare le emozioni, le motivazioni gli stati d'animo degli altri.
7. **Intelligenza intrapersonale**, abilità di comprendere le proprie emozioni e di incanalarle in forme socialmente accettabili.
8. **Intelligenza naturalistica**, in grado di classificare e riconoscere gli oggetti naturali

In ogni caso, bisogna sottolineare come i riferimenti all'intelligenza siano sempre meno frequenti quando si parla di test di misurazione degli apprendimenti.

L'attenzione si concentra sugli aspetti cognitivi e processuali di risoluzione dei test più che sugli aspetti legati alla semplice e acritica misurazione dei risultati.

È possibile quindi, nel momento in cui viene costruito un test, progettare misurazioni che spaziano ampiamente su quelli che possono essere gli ambiti del percorso disciplinare che una determinata scuola può prefiggersi come obiettivi.

D'altro canto rimane però vero che i test di apprendimento risultano essere degli strumenti imperfetti perché, come si vedrà, hanno dei limiti legati all'elaborazione e alla possibilità di approfondimento di specifici aspetti. La standardizzazione delle risposte e la possibilità di generalizzazione limita la condizione di concentrarsi sulle specificità di casi singoli (Corbetta 1999).

In riferimento alla seconda questione relativa al problema che le indagini internazionali possano non coprire l'eterogeneità dei temi trattati nei diversi curricula scolastici dei paesi, è da notare come queste (tra cui l'indagine PISA) si stiano sempre più orientando verso la rilevazione di competenze ritenute basilari a tutti i futuri cittadini di tutti i paesi; queste competenze prescindono dagli specifici contenuti dei programmi disciplinari e dalle abilità e conoscenze.

Nonostante ciò alcune problematiche sembrano ancora poco risolte: l'impostazione PISA non riesce ad eliminare una serie di caratteristiche "anglocentriche" in alcuni passaggi che risultano particolarmente evidenti dai questionari studenti e dai questionari rivolti ai presidi delle scuole.

Nel questionario studenti, ad esempio, l'indicatore del senso di appartenenza (domanda Q31 del questionario studente Pisa 2000) se disaggregata secondo un'analisi delle componenti principali, mostra specificità culturali molto diverse tra gli studenti delle diverse aree continentali.

Un altro aspetto che segna la centralità del pensiero di matrice anglosassone è facilmente inditificabile nel questionario rivolto ai presidi: sono moltissime le domande che chiedono di descrivere i livelli di autonomia delle scuole nelle diverse attività; in realtà il modello di autonomia dei sistemi scolastici caratterizza in misura ancora ridotta un sistema come quello italiano dove quindi questa serie di domande risulta ridondante.

## 4.2.2 La costruzione degli items

Il secondo punto di problematicità che è stato segnalato, rivolge la sua attenzione alle modalità di costruzione delle prove: la letteratura di settore è ricchissima di studi, soprattutto di matrice anglosassone, volti a dimostrare come la costruzione dei test sia fortemente influenzata dal punto di vista delle classi dominanti: ciò determina test più semplici per gli studenti che fanno parte di questo gruppo (con relativi *output* di *performance* migliori) e più difficili per i gruppi etnici svantaggiati (che notoriamente hanno *performance* più basse). (Gould 1981; Ciancialo, Sternberg 2007; De Mars 2000; Ackeman 1992).

Negli Stati Uniti nel 1994 si sollevò un vivacissimo dibattito a seguito della pubblicazione del libro di Herrnstein e Murray, *"The Bell Curve"* sui risultati degli apprendimenti nelle etnie che compongono la popolazione americana. Gli autori attribuiscono una maggiore intelligenza ad alcune etnie rispetto ad altre: i risultati dei test mostrano una maggiore intelligenza degli ebrei ashkenaziti e degli orientali e, a seguire in ordine decrescente, dei bianchi europei, degli afroamericani e degli ispanici. Le considerazioni presenti nella pubblicazione di Herrnstein e Murray di un fattore "g" in alcuni gruppi etnici scatenarono le critiche di numerosi ricercatori. In primo luogo venne sottolineato come i test di QI subiscano condizionamenti culturali da parte di coloro che li producono e vanno quindi a premiare i rispondenti che hanno maggiore familiarità con alcune idee e conoscenze. I bambini bianchi di classe media risultano favoriti perché hanno nel loro bagaglio di esperienza le forme di ragionamento astratto che sono necessarie per sviluppare i test. Questi studiosi fanno notare che se i test fossero costruiti da ideatori appartenenti ad altri gruppi sociali sarebbero gli studenti appartenenti a questi ultimi a risultarne favoriti (Barbagli, Bagnasco, Cavalli 1997).

In secondo luogo molti studi che criticarono le teorie di Herrnstein e Murray cercarono di dimostrare l'effetto dell'origine socio-economica sui risultati dei test delle diverse etnie: i gruppi in condizioni più sfavorevoli risultano essere svantaggiati e gruppi in situazioni socio-economiche

migliori avrebbero un vantaggio nelle prestazioni (Glaberman 1995; Kincheloe, Steinberg, Gresson, 1996; Steele, Aronson 1995). Non viene messo in discussione, da parte di questo gruppo di autori che l'intelligenza sia in parte innata ed in parte appresa e quindi dovuta sia a fattori ereditari e sia ambientali: viene però ribadito che è necessario tenere presente i fattori ambientali.

La presenza di uno o più aspetti che possono influenzare la percezione del test in modo non univoco da parte degli studenti trova una sua collocazione specifica negli studi di settore che va sotto il nome di DIF.- *Differential Item Functioning* (Roussos, Stout 1996). Questa branca della psicomетria si preoccupa di studiare quegli *items* che, se sottoposti a gruppi sociali diversi per caratteristiche (ad esempio di genere o etniche), presentano, a parità di abilità, probabilità differenti di risposte corrette. La psicomетria si è occupata largamente di questo approccio per localizzare gli *items* con un comportamento anomalo o in grado di danneggiare specifici gruppi rispetto ad altri; l'obiettivo conclusivo degli studi di DIF è rimuovere o correggere la parte di *item* che determina l'errore (Carlton, Harris 1989; Scheuneman, Gerritz, 1990; Wild, McPeck 1986; Cohen, Ibarra 2007). Il presupposto che guida questo tipo di approccio è quello che i gruppi sociali che differiscono per caratteristiche etniche o di genere si muovano in sistemi culturali differenti dove questi ultimi non sono unità omogenee e compatte ma set complessi e interrelati che modellano e formano gli individui nei gruppi (Ibarra 2001, Hall 1993)

Per evitare il rischio delle influenze di specifici test che possano avvantaggiare specifici gruppi sociali, in molte indagini internazionali, sono stati utilizzati degli strumenti di valutazione, detti "test interculturali", che contengono soltanto elementi comuni a diverse culture. Questa impostazione teorica ha avuto il merito di evidenziare come il ricorso ad uno strumento "testistico" non possa misurare un determinato tipo di comportamento senza tenere conto dei fattori culturali che ne hanno condizionato lo sviluppo (Boero 2004). Come si vedrà nel paragrafo 2.2, anche l'indagine internazionale PISA ha costruito un *framework* di competenze di base ritenute essenziali in tutti i paesi che hanno partecipato all'indagine.

### **4.2.3 L'addestramento ai test**

L'utilizzo dei test come strumento di riferimento nella valutazione degli apprendimenti è percepito con timore da una parte preponderante del corpo insegnante: uno dei pericoli principali è infatti quello di vedere nel tempo lo sviluppo di pratiche di addestramento ai test. Uno dei problemi che si pone nell'utilizzo di test standardizzati, soprattutto se a risposta chiusa, è quello che gli studenti mettano a punto strategie di superamento degli stessi a discapito di un percorso che si concentri su processi creativi e personalizzati di soluzione.

Come si vedrà, il programma PISA cerca di ovviare al problema dell'addestramento ai test utilizzando oltre ai quesiti a risposta chiusa univoca, anche quelli a risposta multipla e aperta: Pisa non è quindi solo un sistema di valutazione delle *performance* ma è uno strumento in grado di offrire opportunità di riflessione e approfondimento per costruire le attività didattiche perché approfondisce pratiche di processo di apprendimento. Inoltre, nell'indagine, è costantemente in fase di studio l'implementazione di nuove tecniche e nuove modalità di risposta ai test in grado di rendere il più possibile attiva e propositiva la partecipazione dei rispondenti. Gli stessi ideatori dei sistemi di *accountability* riconoscono la necessità di sviluppare ed integrare forme di valutazione delle competenze alternative ai test che consentano di valutare il più possibile i processi oltre che i prodotti (diari durante prove ed interviste, colloqui ed interviste durante le attività di risoluzione dei problemi, saggi scritti su argomenti matematici, registrazioni e videoregistrazioni, preparazione di lezioni per compagni di classi inferiori, relazioni ai genitori su quanto viene svolto in classe). L'insieme di queste forme di valutazione è ritenuto fondamentale nel percorso di certificazione di conoscenze e competenze acquisite dello studente.

## 5. Il programma PISA

Nei paragrafi precedenti si è illustrato il percorso della valutazione nel contesto internazionale e, specificamente, lo sviluppo progressivo di una cultura di certificazione anche in Italia. Si è visto come, allo stato attuale, esistano più organismi di *accountability*, che differiscono in uno o più aspetti di impostazione nella rilevazione degli ambiti delle istituzioni scolastiche.

PISA (*Programm for international Student Assesment*) è un ciclo di indagini promosse dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) per valutare le effettive competenze della popolazione quindicenne secolarizzata in una prospettiva comparata a livello internazionale. Per il 2000 sono stati coinvolti 43 paesi<sup>32</sup>, nel 2003 il numero partecipanti è stato di 41<sup>33</sup> e nel 2006 di 57<sup>34</sup>. Il campione internazionale per il 2003 conta di 275.000 studenti che nel complesso rappresentano 30 milioni di studenti (Oecd 2003a).

Il programma, con periodicità triennale, mira ad accertare il livello di competenza (*literacy*) dei quindicenni scolarizzati negli ambiti della lettura, della matematica, delle scienze e del *problem solving*. La *literacy* è un concetto base in PISA ed è definita come capacità di applicare conoscenze ed abilità, di riflettere su queste e di comunicarle in modo efficace. La nozione di competenza ha quindi qui una valenza più ampia di quella tradizionale che vuole rilevare i livelli di scolarizzazione acquisiti dagli studenti per mezzo del curriculum scolastico. Non si tratta di semplice acquisizione delle competenze intese come alfabetizzazione scolastica ma di una visione più ampia perché volta ad accertare le capacità degli studenti di sapersi muovere nel mondo reale utilizzando le competenze acquisite. La scelta in Pisa di non limitarsi alla rilevazione delle competenze scolastiche di tipo disciplinare come tradizionalmente è accaduto per ricerche

---

<sup>32</sup> I paesi partecipanti per il 2000 sono stati: Albania, Argentina, Australia, Austria, Belgio, Brasile, Bulgaria, Canada, Cile, Corea, Danimarca, Federazione Russa, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Grecia, Hong-Kong, Indonesia, Irlanda, Islanda, Israele, Italia, Lettonia, Liechtenstein, Lussemburgo, Macedonia, Messico, Netherlands, Norvegia, Nuova Zelanda, Perù, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Spagna, Stati Uniti, Svezia, Svizzera, Thailandia, Ungheria.

<sup>33</sup> I paesi partecipanti per il 2003 sono stati: Australia, Austria, Belgio, Brasile, Bulgaria, Canada, Corea, Danimarca, Federazione Russa, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Liechtenstein, Lussemburgo, Macao-China, Messico, Netherlands, Norvegia, Nuova Zelanda, Polonia, Portogallo, Repubblica Ceca, Repubblica Slovacca, Serbia, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito, Stati Uniti, Thailandia, Turchia, Tunisia, Ungheria, Uruguay.

<sup>34</sup> I paesi partecipanti per il 2006 sono stati: Argentina, Australia, Austria, Azerbaijan, Belgio, Brasile, Bulgaria, Canada, Cile, Cina, Colombia, Corea, Croazia, Danimarca, Estonia, Federazione Russa, Finlandia, Francia, Giappone, Giordania, Germania, Grecia, Hong-Kong, Indonesia, Irlanda, Islanda, Israele, Italia, Lettonia, Liechtenstein, Lituania, Lussemburgo, Macao-China, Messico, Netherlands, Norvegia, Nuova Zelanda, Polonia, Portogallo, Qatar, Repubblica Ceca, Repubblica del Kirgizstan, Repubblica del Montenegro, Repubblica Serba, Regno Unito, Repubblica Slovacca, Romania, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Stati Uniti, Thailandia, Taipei-Cina, Tunisia, Turchia, Ungheria, Uruguay.

precedenti (IEA, SAT per fare alcuni esempi) ma all'effettiva capacità di saper utilizzare quanto appreso, è dovuta sia all'estrema eterogeneità dei sistemi disciplinari tra paesi, sia alla consapevolezza che nelle società sono in atto profonde trasformazioni che richiedono l'utilizzo applicativo delle abilità acquisite molto più che in passato (Siniscalco 2005). Ai sistemi di istruzione è oggi richiesto di farsi carico della trasmissione di una pluralità di modelli comportamentali e sociali in territori culturali a volte estremamente diversificati. Il ruolo socializzante della scuola si è enormemente complessificato e continua a divenire più difficoltoso se si tiene conto che le attività scolastiche hanno luogo in un sistema di globalizzazione del sapere: la quantità di informazione relativa ai contenuti conoscitivi da trasmettere agli studenti si è notevolmente ampliata (Gasperoni 1997; Chavkin 1993); gli obiettivi delle scuole non possono più, quindi, limitarsi alla trasmissione di conoscenze relative al "saper fare" ma devono orientarsi verso stili formativi in grado di garantire l'apprendimento continuo degli studenti e delle studentesse anche una volta terminata la scuola superiore. Il pensiero che guida PISA è quello di rilevare le conoscenze degli studenti ma allo stesso tempo esaminare il loro potenziale di capacità nel saper applicare queste conoscenze nella vita quotidiana.

Gli ambiti di competenza ritenuti basilari dall'indagine PISA sono quelli della lettura (*reading literacy*), della matematica (*mathematical literacy*) e delle scienze (*science literacy*) e di alcune competenze di *problem solving* ritenute comuni alle diverse discipline.

## 5.1 Obiettivi

Il progetto PISA nasce nel 1997 a seguito di un lavoro di tre anni che vede coinvolti i paesi dell'OCSE con lo scopo di creare un sistema di valutazione comparato sui risultati scolastici per individuare quale sistema educativo, tra i paesi partecipanti, risultasse funzionare meglio.

Il lavoro è coordinato da più parti organizzate in modo gerarchico: a livello internazionale si trova un consiglio direttivo dell'OCSE (*Pisa Governing Board*) con rappresentanti politici di tutti i paesi. Questo organismo si assume le responsabilità delle priorità politiche e decisionali della ricerca. Il consiglio direttivo coordina un consorzio formato da 5 agenzie di ricerca con funzioni di coordinamento scientifico e tecnico dell'indagine internazionale. In ognuna delle cinque agenzie di ricerca sono presenti gruppi di esperti internazionali; nei singoli paesi, il Ministero dell'Istruzione e un istituto di ricerca nazionale (per l'Italia l'Invalsi) si assumono la responsabilità del funzionamento di Pisa. All'interno dell'istituto di ricerca nazionale lavorano gruppi di esperti che coordinano la ricerca sul territorio e si preoccupano di redigere i rapporti nazionali; infine, nel

gradino più basso della gerarchia troviamo i responsabili delle operazioni all'interno di ciascuna scuola, i presidi che compilano i questionari e gli studenti che effettuano le prove.

La ricerca ha specifici obiettivi dichiarati:

1. Il primo è quello di mettere a punto un **sistema di indicatori del funzionamento** del sistema di istruzione in grado di garantire la comparabilità dei paesi partecipanti.
2. Il secondo è la **comparabilità tra paesi** come funzione delle necessità di individuare gli elementi che hanno ottenuto i migliori risultati innanzitutto in termini di livelli medi e di punteggi delle prestazioni
3. Il terzo, infine, vuole garantire **studi longitudinali** di rilevazione dei risultati sui sistemi educativi di ogni paese. L'indagine prevede una periodicità triennale focalizzandosi a rotazione su un ambito preciso: per l'anno 2000 il *focus* di analisi si è concentrato sulla *reading literacy*, per il 2003 sulla *mathematical literacy*, nel 2006 sulla *science literacy* per tornare nel 2009 a rifocalizzarsi nuovamente sugli items di lettura. L'interesse di questa tesi si concentra sul ciclo 2003, vista l'attenzione sugli items di matematica.

## 5.2 Come si svolgono i test

Per gli anni 2000 e 2003 PISA, le rilevazioni delle *performance* degli studenti si sono basate su questionari auto-somministrati in prove scritte strutturate con domande a risposta con scelta multipla (39% dei quesiti), aperta a risposta univoca (12%) e aperte a risposta articolata (49%) (OECD 2002). Le possibili risposte ai test in parte sono state costruite in modo tale che gli studenti potessero individuare la risposta giusta tra una possibile gamma di opzioni possibili, in parte sono state ideate secondo modalità più complesse dove agli studenti è stato richiesto di sviluppare un propria possibile soluzione in modo che il test potesse rilevare un *range* di risposte accettabili (OECD, 2002b; OECD 2003b).

Come si è visto nel paragrafo 1.2.2., PISA cerca di superare il problema della costruzione di items che in qualche modo potrebbero avvantaggiare alcuni gruppi etnici o con caratteristiche sociali specifiche, ricorrendo alla costruzione di un *framework* di competenze riconosciute come essenziali nel bagaglio acquisito dagli studenti (Pisa 2003a). È definito, preliminarmente alla costruzione dei test, un quadro di riferimento per ogni dominio cognitivo: questo viene ideato da esperti del Consorzio Internazionale con la co-partecipazione in un Forum internazionale dei paesi aderenti. Il lavoro di *framework* è poi reso pubblico e consultabile (OECD 2003b); nella pubblicazione è possibile ritrovare la struttura di definizione del dominio, gli scopi della specifica configurazione, il numero di *items* che vengono ritenuti necessari per giungere ad una definizione esaustiva del dominio, le modalità di strutturazione dei singoli test e le soluzioni.

La costruzione degli items ha potuto contare su un grosso lavoro di coordinazione tra i diversi consorzi di ricerca. Gli *items*, una volta costruiti dagli esperti del consorzio internazionale, sono stati inviati agli organi di riferimento nazionali per essere sottoposti ad un controllo aggiuntivo. Dei 41 paesi partecipanti all'indagine 15,<sup>35</sup> hanno rimandato indietro le prove con indicazioni, correzioni o suggerimenti per un numero complessivo di 500 items redatti in 7 lingue diverse<sup>36</sup>.

Nella fase finale, gli items sono stati prodotti dal Consorzio in due lingue (inglese e francese) e il lavoro di traduzione ha previsto la doppia conversione da entrambi gli idiomi nella lingua nazionale in modo tale da ridurre quanto più possibile gli errori di aderenza alla versione originaria.

Sia nella fase di somministrazione sia in quella di codifica delle risposte aperte, sono state messe a punto strategie di controllo di qualità dei processi: nei giorni della somministrazione ovvero tra il 10 marzo e l'11 aprile 2003 il consorzio internazionale ha inviato nel 10% delle scuole campionate dei *monitor quality* per verificare che i pacchi dei test non fossero aperti in anticipo. Anche il lavoro di correzione degli items a risposta aperta è stato monitorato con una procedura di controllo incrociato di più correttori.

### 5.3 Gli items e i questionari in PISA 2003

In PISA 2003 il dominio principale di analisi è stata la matematica.

Le competenze matematiche sono state rilevate attraverso un numero complessivo di 85 *items* che richiedono complessivamente un tempo di compilazione approssimativamente pari a 210 minuti. Per la *reading literacy* sono stati costruiti 28 items, per le scienze 35 e per il problem solving 19 per un tempo complessivamente stimato necessario di compilazione pari a 60 minuti.

I 167 items complessivi sono stati raccolti in 13 raggruppamenti, di cui 7 con contenuti matematici mentre i rimanenti 6 suddivisi per i 3 restanti domini minori. Il tempo necessario per svolgere ogni gruppo di items è di circa 30 minuti ciascuno. Ad ogni studente è stato presentato un *booklet* di 4 gruppi ognuno con diverse combinazioni di *items* dove quindi ogni alunno ha svolto solo una parte del numero complessivo dei 167 domande e ciò per ridurre a circa due ore la durata del test. È molto importante tenere presente l'aspetto della rotazione degli items perché è questo ciò che consentirà di comprendere come mai PISA utilizzi la metodologia di Rasch e il

---

<sup>35</sup> I paesi coinvolti nella costruzione delle prove sono i seguenti: Argentina, Austria, Canada, Repubblica Ceca, Corea, Danimarca, Francia, Germania, Giappone, Irlanda, Italia, Norvegia, Portogallo, Svezia, Svizzera.

<sup>36</sup> Inglese, Francese, Tedesco, Italiano, Giapponese, Portoghese e Spagnolo).

complesso sistema dei *plausible values* per la rilevazione dei punteggi di *performance* che verrà descritta più nel dettaglio nei paragrafi 3.4 e 3.5.

Insieme ai test di misurazione delle *performance* sono previsti questionari di 20-30 minuti di durata rivolti a rilevare le informazioni di contesto da parte dei singoli studenti e dei presidi delle scuole. Questi questionari consentono di accedere ad un numero rilevante di informazioni relative alle caratteristiche degli studenti e delle scuole.

Le informazioni rilevabili nel questionario compilato dagli studenti e dai presidi sono le seguenti:

1. Informazioni di background della famiglia, inclusi gli aspetti di capitale economico, sociale e culturale degli studenti e dei relativi genitori.
2. Aspetti relativi alla vita degli studenti, in particolare relativamente alle abitudini di vita nella famiglia e nella scuola
3. Informazione sulla scuola quali, ad esempio, la qualità delle risorse umane e materiali, le modalità organizzative, i livelli di autonomia.
4. Informazioni sulle strutture delle scuole come le tipologie di indirizzo e le dimensioni delle classi.
5. Motivazioni, strategie e obiettivi di apprendimento degli studenti
6. Aspetti dell'istruzione e dell'apprendimento rivolti in particolare verso il maggiore dominio di interesse e il relativo impatto sui livelli di *performance*.

In PISA 2000 e 2003 è stato inoltre previsto un questionario opzionale volto a rilevare le competenze relative all'ICT (*Information and Communication Technology*). Questa parte di questionario rileva la possibilità degli studenti di accedere alle tecnologie informatiche compresi gli aspetti relativi al dove, per quanto tempo e per quali motivazioni oltre alla propensione e la competenza nell'utilizzo delle nuove tecnologie. Per l'Italia gli organi di coordinamento nazionale del progetto hanno scelto di sottoporre il questionario agli studenti campionati.

Un ulteriore questionario opzionale è stato creato per rilevare la carriera scolastica dello studente relativamente ad aspetti quali le eventuali ripetenze, le interruzioni nel percorso scolastico, il cambiamento di scuola o di indirizzo. Inoltre sono approfonditi gli aspetti relativi al dominio principale e alle possibili future occupazioni all'età di 30 anni ipotizzate dagli studenti per sé stessi.

## 5.4 Gli items di matematica

Si è già anticipato come il concetto di *literacy* sia fondamentale nell'impostazione teorica dell'indagine PISA. Per *literacy* di matematica, dominio di approfondimento del 2003, si intende:

“la capacità di individuare, di identificare e comprendere, il ruolo che la matematica, gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell' individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione.”(Oecd Pisa 2003 pag. 29)

Questa definizione mira a far emergere come obiettivo di PISA sia rilevare, da un lato le conoscenze acquisite e dall'altro l'effettiva capacità di utilizzare e comprendere l'importanza che hanno le nozioni matematiche. Quando si parla di competenze matematiche si è abituati a pensare ad un singolo costrutto o ad una singola disciplina, in realtà è possibile discutere di un' ampia gamma di processi e ambiti di applicazione anche molto diversi tra loro. Per questo motivo, per il dominio principale di matematica, sono state create le quattro sotto aree di indagine **spazio e forma, cambiamento e relazioni, quantità ed incertezza** oltre ad un dominio di matematica generale che risulta essere una sintesi dei precedenti campi di analisi citati dove per ciascun ambito è quindi possibile effettuare delle elaborazioni indipendenti.

Il *frame* teorico PISA, nella costruzione degli items matematici, tiene conto di 3 dimensioni: i **contenuti**, i **processi** e le **situazioni**, i **contesti**.

L'area di **contenuto** ha cercato di individuare gli argomenti ritenuti, in modo condiviso, i più importanti dalla totalità dei paesi partecipanti. La scelta dei temi è stata fatta non solo sulla base delle questioni più comunemente trattate nella didattica scolastica ma anche, dopo attente riflessioni, in base a fattori indipendenti dai contesti scolastici in cui i paesi sono inseriti. Per la scelta di ciò che fosse ritenuto in modo condiviso come più importante, è stato creato un apposito forum in grado di far interagire i paesi nella definizione degli items tenendo conto delle sub-aree di competenza matematica. I contenuti delle sottoaree predisposte in Pisa sono i seguenti:

1. per l'area di **Spazio e Forma** si fa riferimento alle proprietà spaziali e geometriche degli oggetti e alle relative posizioni reciproche che questi possono assumere in un determinato contesto. Si presta particolare attenzione alle immagini e alle relazioni tra gli oggetti nella dimensione spaziale. Lo studio delle forme geometriche è al centro dell'analisi.

2. Nell'area **Cambiamento e Relazioni** si fa riferimento alla descrizione dei fenomeni e delle grandezze mediante funzioni lineari, esponenziali, periodiche espresse a loro volta in forma di equazione o disequazione e rappresentazione grafica, algebrica, tabellare o geometrica.
3. Per la dimensione di **Quantità** è richiesto di esprimere i fenomeni in termini quantitativi per risolvere situazioni legate alle realtà quotidiane. Di importanza fondamentale è ritenuto, in questo ambito, il senso del numero, la rappresentazione numerica, il significato delle operazioni e le grandezze il tutto associato alla valutazione degli errori.
4. Le dimensioni legate all'ambito delle probabilità e della statistica sono riconducibili al gruppo di *items* che ritroviamo nell'area di **Incertezza**. Il contesto legato alle capacità statistiche e di probabilità sta assumendo infatti un'importanza crescente nel bagaglio di conoscenze applicabili in una società fortemente orientata all'informazione.

Le modalità di costruzione degli items di PISA, come si è detto, prestano molta attenzione affinché questi siano legati a situazioni di contesto. Ciò richiede, da parte dello studente, una serie di operazioni di **processo** per il raggiungimento delle soluzioni ai problemi proposti. I passi individuati come necessari allo svolgimento del processo sono stati classificati dal gruppo che si è occupato della costruzione degli items PISA in 3 *cluster* che vogliono identificare un sistema gerarchico di competenze ed in grado di aiutare a selezionare i quesiti in modo efficace :

1. **Riproduzione.** Raccoglie le linee guida per individuare quei processi mentali per risolvere situazioni di problemi familiari o già conosciuti. Vengono qui presi in considerazione gli aspetti del ricordare, riprodurre, ricollegare oggetti, proprietà e relazioni applicando algoritmi e abilità tecniche di contenuta difficoltà e spesso già utilizzati dagli studenti.
2. **Connessioni.** Gli items che fanno riferimento al gruppo di processi mentali raccolti sotto la voce connessioni richiedono un passo in più rispetto alla semplice riproduzione perché necessitano di un'attività di interpretazione nei passaggi da uno *step* a quello successivo delle fasi del problema
3. **Riflessioni.** L'ambito della riflessione raggruppa i processi mentali necessari per saper individuare in modo autonomo la strategia più efficace per arrivare alla soluzione di problemi complessi dove cioè sono svariati gli elementi in gioco da tenere sotto controllo. Agli studenti è qui richiesto di generalizzare e giustificare le soluzioni trovate.

Le **situazioni e i contesti** in cui gli items possono trovare applicazione sono svariati; PISA, proprio per l'importanza che attribuisce alla necessità di sapersi muovere in ogni situazione della

vita degli studenti e futuri cittadini, ha creato una classificazione per distribuire in modo omogeneo nei diversi ambiti gli items:

1. **Situazioni personali.** Sono qui raccolti gli items che richiamano i contesti più immediatamente legati alla vita e alle esperienze degli studenti
2. **Situazioni scolastiche ed occupazionali.** Il riferimento è alla vita scolastica e ai contesti lavorativi conosciuti dagli studenti
3. **Situazioni pubbliche.** Sono le situazioni che richiedono allo studente l'osservazione dell'ambiente circostante in riferimento a fatti e relazioni che dovrebbe conoscere.
4. **Situazioni scientifiche.** Il livello di astrazione è qui maggiore rispetto a quanto richiesto negli ambiti precedenti: viene chiesto di riflettere su processi tecnologici, situazioni e contesti esplicitamente interni alla matematica.

Risulta evidente come ci sia un percorso progressivamente più difficile quanto più ci si distanzia dall'ambito più familiare allo studente e quanto più si raggiungono livelli di astrazione e formalizzazione lontani dalla possibilità di percezione sensoriale ed emotiva.

Nell'utilizzo dei diversi contesti, la necessità di utilizzare strumenti di tipo matematico non è sempre esplicitata: in alcuni degli items proposti è lasciata all'abilità degli studenti comprendere quali strumenti matematici utilizzare per la soluzione dei problemi.

## 6. Gli aspetti metodologici dell'indagine

### 6.1 Il campione italiano

La popolazione campionaria in PISA 2003 è costituita da studenti di età compresa tra i 15 anni e tre mesi e i 16 anni e 2 mesi<sup>37</sup>. Il livello di età pari ai 15 anni è stato scelto dagli organismi preposti all'organizzazione perché in quasi tutti i paesi coinvolti nell'indagine questo è il momento della vita degli studenti che coincide con la fine della scuola dell'obbligo.

Pisa si basa su un campionamento probabilistico a due stadi stratificato; le scuole, almeno 150 in ogni paese, sono gli elementi del primo livello mentre gli studenti, in numero di 35 in ogni scuola, sono le unità di secondo livello.

Un campionamento casuale sugli studenti sarebbe maggiormente in grado di coprire la diversità della popolazione meglio di un campionamento a due stadi di 150 scuole con 35 studenti al proprio interno, tuttavia questa forma di estrazione è raramente utilizzata nelle ricerche sull'educazione fondamentalmente per le seguenti ragioni:

- 1) è molto dispendiosa perché un'estrazione casuale degli studenti comporterebbe la necessità di tenere i contatti con un gran numero di scuole; ciò, a sua volta, significherebbe maggiori investimenti nella gestione di una situazione complessa dal punto di vista della rilevazione dei dati.
- 2) non sarebbe possibile creare variabili in grado di restituirci informazioni su scuole, classi od insegnanti sulle quali esiste ormai, sin dagli inizi degli anni ottanta, una lunga tradizione di ricerca educativa che mira a raccogliere informazioni sulle *performance* degli studenti tenendo conto dei diversi attori coinvolti (scuole, classi, insegnanti, presidi). Se fossero campionati solo pochi studenti, non sarebbe possibile accedere alle informazioni aggregate per scuola.

Per ragioni di cui si è parlato, solitamente, il campionamento nelle ricerche educative procede in due *step* successivi: prima un campione di scuole estratte da un lista contenente la popolazione studentesca di interesse e poi un'estrazione casuale di studenti all'interno delle scuole scelte.

---

<sup>37</sup> Questa specificazione nei mesi è per consentire l'estrazione di studenti nati nel 1986

Il Consorzio italiano ha estratto un numero complessivo di scuole pari a 493: da questo campione sono state escluse 86 scuole (quasi tutte scuole medie) perché non si è raggiunto il numero minimo di 3 studenti richiesto per includere la scuola nel campione. In definitiva la popolazione campionaria italiana consiste in 11.639 studenti raggruppati in 406 scuole delle quali 382 scuole superiori e 24 scuole medie che rappresentano circa 500.000 quindicenni italiani scolarizzati; circa il 2,3 degli studenti italiani di questa età è stato quindi campionato (Invalsi 2006) .

Prima dell'estrazione le scuole nelle liste sono assegnate a strati di campionamento espliciti ed impliciti nel tentativo di ridurre il più possibile la varianza campionaria; per strati "espliciti" si fa riferimento alla creazione di specifiche liste di scuole con le caratteristiche previste e per "impliciti" ad un semplice riordino all'interno delle singole liste. La stratificazione del campione consente di (OECD 2003a):

- 1) incrementare l'efficacia del disegno di campionamento per rendere le stime del campione più affidabili;
- 2) applicare differenti disegni di campionamento in modo tale da rendere rappresentativi specifici gruppi di scuole nei differenti livelli come ad esempio quelli provinciali o regionali
- 3) assicurarsi che tutte le parti della popolazione siano incluse nel campione
- 4) garantire una adeguata rappresentanza di specifici gruppi nella popolazione campionaria

Per l'Italia le variabili di stratificazione implicita consistono della dimensione pubblica/privata e urbana/rurale della scuola mentre le variabili di stratificazione esplicita sono la macro-area geografica (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud, Sud e Isole)<sup>38</sup>, il tipo di programma (licei, tecnici, professionali, scuole medie e corsi di formazione professionale)<sup>39</sup> e la dimensione della scuola.

## 6.2 I pesi

Si è visto nel paragrafo precedente come il campione stratificato di PISA non sia costruito su criteri di casualità di estrazione delle unità di secondo livello e quindi come non tutti i componenti della popolazione studentesca hanno stessa probabilità di essere estratti. Se i parametri della popolazione campionaria venissero stimati senza tenere conto della variazione di probabilità dell'estrazione si rischierebbe di incorrere in stime distorte. Per questa ragione scuole

---

<sup>38</sup> Le aree geografiche previste nella stratificazione sono le seguenti: Nord-Ovest (Piemonte, Lombardia, Liguria e Valle D'Aosta), Nord-Est (Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Emilia-Romagna), Centro (Toscana, Lazio, Umbria e Marche), Sud (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia) Sud Isole (Calabria, Basilicata, Sicilia e Sardegna).

<sup>39</sup> Le tipologie di scuole previste nella stratificazione sono le seguenti: licei (Liceo classico, liceo scientifico, liceo delle scienze sociali, liceo scientifico tecnologico, liceo linguistico), tecnici, istituti professionali (comprendono anche Liceo artistico e istituti d'arte), corsi di formazione professionale e scuole medie inferiori.

e studenti sono pesati. Attribuire un peso vuol dire assegnare ad alcune unità del campione più importanza che ad altre nel contributo che ciascuna di queste può dare nella stima dei parametri. Un'unità campionaria con poche probabilità di essere estratta avrà quindi maggiore importanza di una che invece ne ha di più dove quindi un'unità con peso maggiore ha una relazione inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di essere estratta (OECD 2005) .

Nel modello di pesi, PISA tiene conto della differente ampiezza delle scuole al primo livello: le scuole coinvolte tendono ad avere un maggior numero di studenti nelle aree urbane e un numero minore in quelle rurali. Se le scuole sono estratte con *simple random sampling*, la probabilità di estrazione non cambierà ma se queste hanno una dimensione differente nel numero di studenti iscritti, le probabilità degli studenti di essere estratti saranno differenti da una scuola estratta all'altra. Nelle scuole più piccole questa probabilità sarà più ampia mentre in quelle più grandi la probabilità di estrazione si riduce.

L'attenzione dei ricercatori che si occupano di statistiche educative si concentra, però, più sul campione degli studenti che non sul campione delle scuole. Il campionamento casuale delle scuole risulta inappropriato se l'attenzione si rivolge prevalentemente al campione degli studenti perché necessariamente tende a sovrastimare o sottostimare l'ampiezza della popolazione studentesca. Per evitare questi svantaggi le scuole in PISA sono selezionate con probabilità proporzionale all'ampiezza ( $N_j$ ) dove quindi le scuole più grandi hanno maggiore probabilità di essere estratte rispetto alle scuole più piccole ma gli studenti nelle scuole più ampie hanno minori probabilità di essere estratti rispetto agli studenti nelle scuole più piccole.

$$p_{1\_i} = \frac{N_j n_{sc}}{N}$$

In questo modo la probabilità di una scuola  $j$  di essere estratta è uguale al rapporto tra la dimensione della scuola campionata per il numero complessivo di scuole da campionare diviso il numero complessivo di studenti nella popolazione studentesca.

$$p_{2\_ij} = \frac{n_j}{N_j}$$

All'interno delle scuole, ogni studente  $i$ , ha una probabilità di essere estratto pari al rapporto tra il numero di studenti da campionare nella scuola  $j$  e il numero di studenti complessivo di studenti presente in quella stessa scuola.

$$P_{2\_ij} = P_{1\_i} P_{2\_ij}$$

La probabilità finale di essere estratto per uno studente  $i$  è il prodotto della probabilità della scuola di essere estratta per la probabilità di estrazione all'interno della scuola. In definitiva, il peso della scuola e all'interno della scuola varia ma non varia il peso finale dello studente. I pesi non incrementeranno quindi la variabilità del campione.

Con il campionamento delle scuole con probabilità proporzionale al peso ed un uguale numero di studenti selezionati per ogni scuola, la somma dei pesi finali per gli studenti corrisponderà al numero complessivo di studenti nella popolazione mentre la somma dei pesi scuola non corrisponderà al numero complessivo di scuole presente nel campione.

Nell'analisi dei dati è tuttavia indispensabile pesare i dati: sebbene sia garantita a tutti gli studenti la stessa probabilità di essere estratti, l'utilizzo dei pesi finali nelle analisi porta a risultati differenti nei punteggi di *performance*. La variabilità risulta essere contenuta per paesi di modesta grandezza come potrebbe essere per Islanda, Lussemburgo e Tunisia; nel caso però di paesi di grande estensione, come ad esempio proprio l'Italia o il Canada la variabilità è notevole. La media nazionale delle *performance* in matematica per l'Italia è 466 ma se i dati non venissero pesati il punteggio sarebbe pari a 496 e quindi ben 30 punti in più rispetto alle analisi pesate. Come si vedrà più avanti in modo approfondito, le differenze di genere nella scala di competenza in matematica corrispondono a quasi 18 punti se inseriamo i pesi e a più di 20 se non li inseriamo.

La variabilità finale è determinata prevalentemente da tre principali fattori: un **sovracampionamento o sottocampionamento** in alcuni strati della popolazione, la mancanza di accuratezza nel determinare l'**ampiezza** della scuola nell'ambito delle liste di campionamento, gli aggiustamenti tra scuole e all'interno delle scuole a causa dei **tassi di non risposta**.

Per quanto riguarda il primo aspetto relativo al **sovracampionamento** o al **sottocampionamento** le ragioni che determinano il contributo alla variabilità dei pesi sono riconducibili alle esigenze di stratificazione del campione che vogliono garantire la rappresentabilità di specifici gruppi della popolazione. Quest'ultima necessità comporta l'inserimento di un numero di scuole maggiore od inferiore rispetto a quanto previsto dal disegno

del campionamento in grado di rispettare l'eguale probabilità di estrazione di ciascuno studente o studentessa.

La **misura dell'ampiezza** della scuola, in PISA, è data dal numero di studenti quindicenni presenti nella scuola. Tuttavia la specifica misura che determina l'iscrizione per età degli studenti non è sempre disponibile nelle statistiche nazionali oppure può essere non aggiornata; inoltre, la misura della grandezza può essere diversa da un'indicazione precisa del numero dei quindicenni presenti della scuola dove questa può essere sostituita dal numero di studenti dell'anno scolastico in cui presumibilmente dovrebbero essere presenti o dal numero totale di studenti diviso per il numero di gradi scolastici presenti nella scuola. Per queste ragioni ci possono essere delle discrepanze tra il numero di quindicenni effettivamente presenti nelle scuole e l'ampiezza di queste ultime tali da generare la variabilità dei pesi.

Al problema dei **rifiuti nelle risposte** delle scuole e, all'interno di queste, dei singoli studenti, PISA attribuisce dei pesi di aggiustamento. Se ad esempio un numero inferiore ai 35 previsti partecipa alla prova, il peso degli studenti partecipanti è dato dal rapporto tra numero effettivo di studenti che hanno svolto la prova e il numero previsto di 35. Per questo motivo il peso finale dello studente, così come il tasso di partecipazione all'indagine, può subire delle variazioni.

## 6.3 La varianza nel campionamento a due stadi e la replicazione dei campioni

Effettuare un campionamento significa testare una piccola parte della popolazione complessiva per arrivare a stime generalizzabili su questa (Frosoni, Montanaro, Nicolini 1994). Per una popolazione vasta come quella di PISA sono possibili migliaia di estrazioni di campioni diversi dove ognuno di questi vede associato un certo rischio di errore relativamente ad ogni generalizzazione che può essere effettuata. La varianza campionaria corrisponde alla misura di incertezza del campione.

Nel campionamento a due stadi, come si è visto nei paragrafi precedenti, le osservazioni di primo livello non sono indipendenti perché gli studenti appartenenti alla stessa scuola hanno caratteristiche tra loro più simili di coloro che sono estratti in una scuola diversa e perché spesso gli iscritti ad una stessa scuola hanno caratteristiche di contesto socio-economico simili: stessi insegnanti, stesse strutture a disposizione oltre che, spesso, stesso programma didattico.

Come si è detto in precedenza, il campionamento a stadi comporta un incremento dell'incertezza sulle stime rispetto al campionamento casuale semplice dove questo aumento dell'incertezza è

direttamente proporzionale alle differenze esistenti tra le unità di primo livello e quelle di secondo livello. Ipoteticamente, le due situazioni estreme di incertezza si possono configurare nei seguenti modi (Oecd 2003):

1. L'incertezza associata ad alcuni parametri della popolazione campionaria su due stadi può essere identica all'incertezza associata ad un campione casuale semplice quando selezionando in modo casuale le scuole e, all'interno di queste, estraendo in modo random gli studenti non ci sono differenze tra scuole. Ciò equivarrebbe ad estrarre gli studenti come se il campione fosse di tipo casuale semplice.
2. Nel caso in cui solo le scuole risultassero differenti nei valori di stima ma, all'interno di queste, tutte gli studenti risultassero identici si avrebbe la stessa incertezza associata alle stime campionarie che si otterrebbe con un campionamento casuale semplice effettuato solo sulle scuole. In questo caso risulterebbe infatti inutile estrarre gli studenti dal momento che l'informazione all'interno delle scuole non risulterebbe eterogenea tra unità.

Nelle analisi educative sulle *performance* le analisi sulle varianze vengono di solito effettuate tenendo conto delle distanze dalle medie di classi, scuole e paesi. Lo studio all'interno delle classi viene fatto tenendo conto della varianza *within-class* in termini di residui della varianza per indicare il distacco del singolo studente dalle medie della classe a cui appartiene. Le differenze tra le distanze tra la media delle classi e la media della scuola danno origine agli studi della varianza *between classes- within schools*. Infine è possibile misurare la distanza delle scuole da una media nazionale e o da una media di paesi partecipanti. Nel caso di PISA non si hanno le classi e per questa ragione gli studi si possono concentrare sull'analisi all'interno e tra le scuole.

È necessario tenere presente che la popolazione di PISA non può essere considerata una popolazione con infinite scuole ed infiniti studenti. Inoltre, come già detto, le scuole hanno diverse dimensioni, sono estratte in modo proporzionale alla loro grandezza con un procedimento sistematico e non possono essere selezionate due volte quindi il campionamento è senza ripetizione (Frosini, Montinaro, Nicolini 1994).

Queste caratteristiche del campionamento influenzano i valori della varianza campionaria in modo tale che la formula

$$\sigma^2_{(\hat{\theta})} = \frac{\sigma^2_{between\_school}}{n_{school}} + \frac{\sigma^2_{within\_school}}{n_{student}}$$

risulta essere inappropriata. PISA utilizza un sistema di replicazione e di rilesione dei campioni per la stima della varianza. Questi metodi di stima della varianza erano conosciuti fin dalla fine degli anni 50 ma non erano utilizzati perché richiedevano numerose imputazioni (McCarthy 1969). Con lo sviluppo di software sempre più potenti, a partire dagli anni novanta, è stato possibile incrementare l'utilizzo del ricampionamento per stimare le varianze per i disegni di campionamento complessi (Särndal, Swensson, Wretman, 1992; Wu 1991).

Nel caso del campionamento casuale semplice i metodi conosciuti sono il Jackknife e il Bootstrap. Il primo, da un campione di  $n$  unità, genera  $n$  campioni di  $n-1$  unità; il secondo in modo casuale, produce un largo numero di ripetizioni di  $n$  unità selezionate con sostituzione, ognuna delle quali con più di una probabilità di estrazione.

Nel caso del campionamento a stadi oltre ai due metodi di misura della varianza citati nel capoverso precedente, viene utilizzato il metodo *Balanced Repeated Replication (BRR)* con la sua variante denominata "*Fay's modification*" dove quest'ultimo è il metodo utilizzato nelle analisi PISA (Rao, Shao 1999).

Il metodo BRR consiste nel selezionare *random* una scuola all'interno di ogni strato, rendere il peso della scuola estratta pari a 0 e doppiare i pesi delle scuole rimanenti. Dal momento che sono possibili un numero molto alto di combinazioni, un set di campioni sono generati sulla base della matrice di Hadamard<sup>40</sup> per evitare un lungo elenco di imputazioni. La statistica di interesse è analizzata sulla base dell'intero campione e poi per ogni replicazione. Le stime replicate sono poi comparate con stime dell'intero campione per il calcolo della varianza come segue:

$$\sigma_{(\hat{\theta})}^2 = \frac{1}{G} \sum_{i=1}^G (\hat{\theta}_{(i)} - \hat{\theta})^2$$

Con questo metodo di replicazione vengono utilizzate solo la metà delle informazioni disponibili. La riduzione del campione può risultare problematica per le stime su una sottopopolazione di scarsa numerosità: infatti, il numero di osservazioni rimanenti può risultare così ridotto e così prossimo a 0 che le stime per un parametro della popolazione campionaria replicata potrebbe risultare impossibile. Per questa ragione PISA introduce la variante di Fay al metodo BRR. Invece di moltiplicare il peso delle scuole per un fattore di 0 o di 2, la variante di Fay suggerisce di moltiplicare i pesi per un fattore  $k$  compreso tra 0 e 1 con il secondo fattore uguale a  $2 - k$ .

La formula per la computazione della statistica di interesse sull'intero campione risulterà la seguente:

---

<sup>40</sup> In matematica, la matrice di Hadamard è una matrice quadrata i cui valori variano tra -1 e +1 e le cui righe sono mutuamente ortogonali. Ciò significa che ogni due righe vengono rappresentati due vettori perpendicolari.

$$\sigma_{(\hat{\theta})}^2 = \frac{1}{G(1-K)^2} \sum_{i=1}^G (\hat{\theta}_i - \hat{\theta})^2$$

In PISA è stato convenzionalmente stabilito di generare 80 replicazioni dei campioni e di conseguenza 80 pesi.

$$\sigma_{(\hat{\theta})}^2 = \frac{1}{G(1-K)^2} \sum_{i=1}^G (\hat{\theta}_i - \hat{\theta})^2 = \frac{1}{80(1-0.5)^2} \sum_{i=1}^{80} (\hat{\theta}_i - \hat{\theta})^2 = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{80} (\hat{\theta}_i - \hat{\theta})^2$$

Per il calcolo della media, ad esempio, sarà necessario per prima cosa pesare i dati con il peso finale dello studente, e dopo pesare le medie altre 80 volte.

## 6.4 Il modello di Rasch

La costruzione degli items è stata svolta tenendo conto dei i criteri di unidimensionalità e di “oggettività specifica” dei diversi ambiti tematici analizzati così come prescritto dalle metodologie di Rasch le quali consentono di costruire scale di difficoltà della prove; queste ultime sono in grado di misurare le abilità degli studenti su quelle specifiche scale (Rasch 1980; Andrich 1988; Bond & Fox 2007).

Le misure di Rasch rientrano nell’ambito dei “test psicometrici”. La psicometria è il campo di studio della teoria e della tecnica della misura in psicologia, che include la misurazione delle conoscenze, delle abilità, degli atteggiamenti e delle caratteristiche della personalità nello studio delle differenze tra individui. (Thurstone 1959; Reese 1943; Michell 1997).

I test psicometrici studiano con particolare attenzione due aspetti: la costruzione degli strumenti e delle procedure per la misura e lo sviluppo dei test ed il perfezionamento dei metodi teorici della misura.

Le teorie psicometriche trovano origine in moltissime aree scientifiche. Gran parte del lavoro può essere suddiviso nella teoria del test classica (in inglese CTT) e nella teoria di risposta degli item (in inglese IRT). I modelli statistici di Rasch, trovano inquadramento teorico nella *item response theory* e consentono di trasformare i punteggi rilevabili con domande chiuse dei questionari in misure lineari (Molinari, Parati, Compare 2007). La possibilità di rendere oggettive le misure di apprendimento è da molto tempo una delle necessità più sentite nel mondo dei decisori scolastici, degli insegnanti e delle famiglie. Le metodologie di Rasch sembrano poter offrire questa possibilità: il paradigma conoscitivo si basa sull’assunto di “oggettività specifica” ovvero sulla rilevazione di uno specifico tratto che sia isolabile rispetto ad altri caratterizzanti un determinato

fenomeno (Mannarini, Cristante 2004). Così come si può misurare uno specifico tratto quale il peso con una bilancia, la temperatura con un termometro, l'altezza con un metro così possiamo rilevare alcuni specifici tratti delle abilità degli studenti come ad esempio la comprensione del testo o le abilità di analisi del periodo nel caso delle prove di italiano oppure la capacità di analisi numerica o quella di abilità spaziale nel caso della matematica (Bond & Fox 2007; Alder 2002).

Come si è potuto osservare nel paragrafo 2.3, per la costruzione delle domande, PISA ha sviluppato un largo numero di *items* e ne ha scelti solo una parte da inserire nei test da sottoporre agli studenti. Inoltre, non tutti gli *items* selezionati sono stati sottoposti agli studenti campionati, ciò, come si è già detto, per non obbligare gli alunni a molte ore di test che avrebbero certamente comportato errori per un eccesso di fatica e avrebbero portato le stesse scuole a rifiutare di sottoporre gli studenti all'indagine.

Per evitare l'emergere di questo tipo di problematiche sono stati assegnati solo un gruppo di *items* ad ogni studente.

Tradizionalmente la maggior parte degli studi educativi sulle *performance* si è limitata a raccogliere il numero di risposte esatte date dagli studenti nei test costruiti secondo un continuum di difficoltà. Tuttavia la particolare struttura di PISA, la quale non sottopone tutti gli studenti a tutti gli *items*, vedrebbe generare degli errori se i risultati delle *performance* venissero raccolti come conteggio delle risposte corrette. Se ci si limitasse ad una rilevazione di punteggio raggiunto, sarebbe necessario avere un test identico tra tutti gli studenti e quindi comparabile cosa che, come si è detto, in PISA non avviene perché ogni studente è sottoposto ad una combinazione di *items* che può leggermente differire in difficoltà da quello dei propri compagni. Le medie dei punteggi e le varianze potrebbero risultare molto simili anche per test di diversa difficoltà se venissero fatte analisi solo sulle quantificazioni di risposte esatte. Inoltre, ci sono anche altre ragioni che portano a non ritenere efficace il metodo della quantificazione delle risposte esatte nella rilevazione delle *performance*: se uno studente A svolge correttamente le prime cinque domande su questionario con dieci *items* collocati per difficoltà lungo un continuum, lo studente A otterrà lo stesso punteggio di uno studente B che svolge correttamente le prime tre, salta la quarta e la quinta, e risponde correttamente alla sesta e settima dove però quest'ultimo dimostra in realtà di avere delle competenze maggiori del precedente (Wright, Master 1982; Smith 2001).

Una delle caratteristiche fondamentali del modello di Rasch è quella di creare un continuum lungo il quale sono collocate sia le *performance* degli studenti sia la difficoltà degli *items* con una funzione probabilistica che lega le due componenti. Gli studenti con basse abilità e gli *items* più semplici sono collocati sulla parte più bassa del continuum mentre gli studenti che hanno *performance* più elevate e gli *items* più difficili sulla parte alta del continuum (Andrich 1988).

Alla base della costruzione del modello di Rasch ci sono tre principi fondamentali:

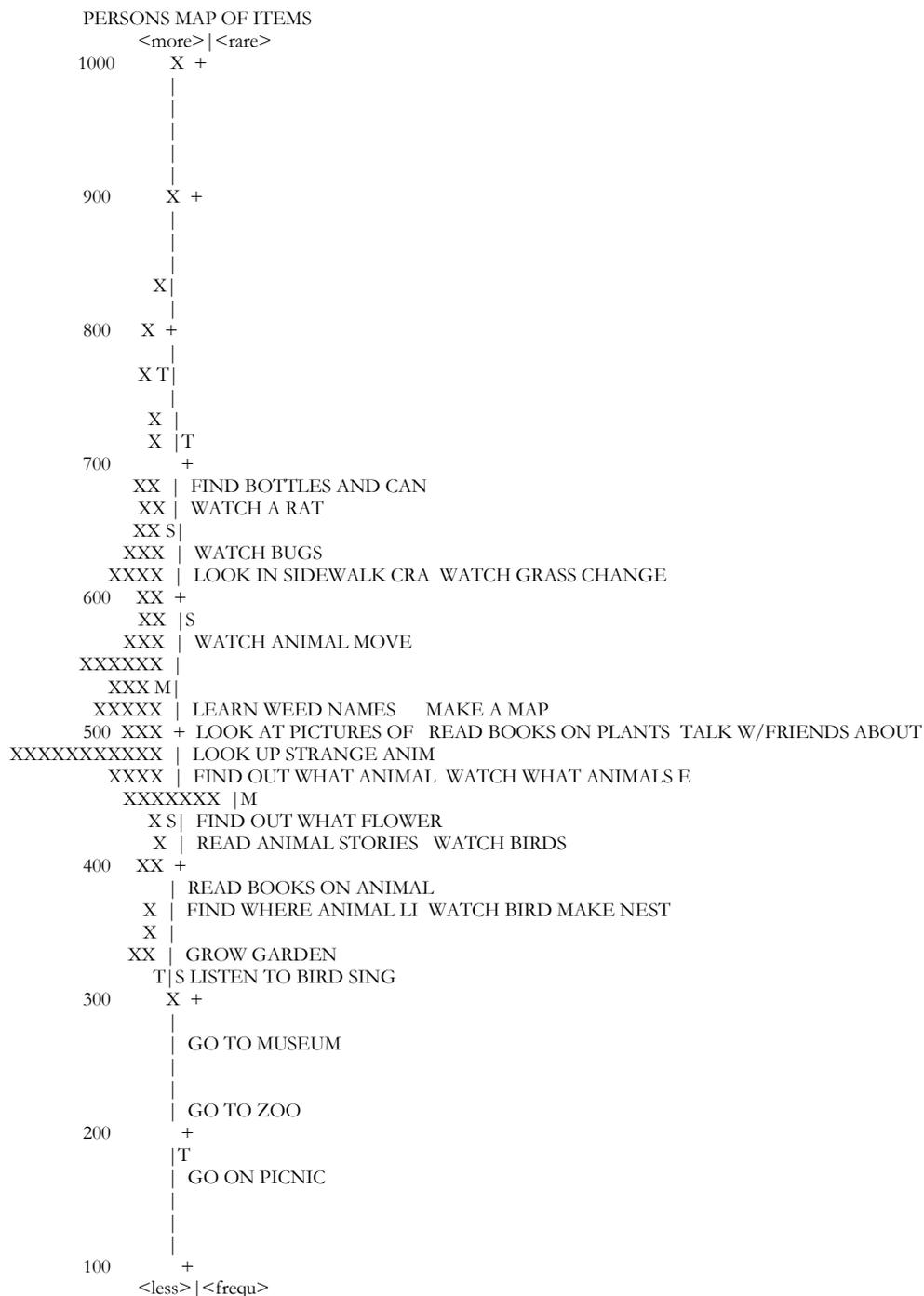


Grafico 6.4.1- Elaborazioni su tutorial Winstep

1. La difficoltà relativa di ogni item è il risultato di una comparazione rispetto a tutti gli altri items. Supponiamo ad esempio di avere due items di cui le possibilità di risposta possono essere giuste o sbagliate dove 0 denota l'insuccesso e 1 la risposta data correttamente. Se si hanno 20 studenti che rispondono correttamente alla seconda ma non alla prima e 10 che rispondono alla prima ma non alla seconda si può ragionevolmente ipotizzare che il

secondo items risulti più semplice del primo. Questo significa che se uno studente prova a dare una soluzione ai due *items*, le probabilità di rispondere correttamente al primo sono circa la metà di quelle del rispondere correttamente alla seconda domanda.

2. Dal momento che la difficoltà degli items è determinata dalla comparazione, questo crea una scala relativa composta da un numero infinito di punti sulla scala esattamente come avviene per un termometro in grado di misurare la temperatura dell'aria. Nel caso delle scale di Rasch l'unità di misura è definita da una funzione probabilistica che combina i parametri di difficoltà degli items con i livelli di abilità degli studenti.
3. Il continuum consente la rilevazione della difficoltà relativa di quella parte di items che sono stati sottoposti agli studenti. È possibile, tramite la scala, rilevare le abilità degli studenti anche se non è stato possibile rispondere a tutti gli items.

Nel grafico 6.4.1, è possibile osservare un esempio di configurazione della scala di Rasch. La linea tratteggiata rappresenta il continuum, la difficoltà degli items è rappresentata a destra con un elenco che va dall'alto (maggiore difficoltà) al basso (minore difficoltà). A sinistra della linea tratteggiata si ha, con il simbolo  $x$ , la distribuzione del punteggio degli studenti.

Una volta che la difficoltà degli items è stata collocata sulla scala, viene stabilito il punteggio degli studenti. Il modello di Rasch assume l'indipendenza degli items e ciò significa che la probabilità di rispondere correttamente ad un item non dipende dalla risposta data ad altri items. Conseguentemente la probabilità di rispondere correttamente a due items corrisponde al prodotto alle due singole probabilità di rispondere correttamente.

Le probabilità che uno studente  $i$ , con abilità  $\beta_i$ , consegua una risposta corretta in corrispondenza dell'item  $j$  di difficoltà  $\delta_j$  è uguale a:

$$P(X_{ij} = 1 | \beta_i, \delta_j) = \frac{\exp(\beta_i - \delta_j)}{1 + \exp(\beta_i - \delta_j)}$$

La probabilità di insuccesso è data matematicamente per converso da :

$$P(X_{ij} = 0 | \beta_i, \delta_j) = \frac{1}{1 + \exp(\beta_i - \delta_j)}$$

Come già detto più volte in precedenza, PISA utilizza un disegno di rotazione di domande per di studenti che consente di coprire un ampio *range* di domande. La possibilità di stimare le abilità degli studenti è possibile anche con un disegno incompleto di domande da sottoporre al singolo studente.

Il tipo di stima delle abilità in Rasch è solitamente il *Maximum Likelihood Estimate (MLE)*. Per ogni configurazione del punteggio pari a 0 risposte, 1 risposta, 2 risposte, etc., il modello di Rasch restituisce solo un Maximum Likelihood Estimate; è stato però dimostrato che questo risulta essere affetto da errore nel momento in cui non viene pesato il contributo che ogni item può fornire (Warm 1985; 1989). Più nel dettaglio, un item con alta difficoltà potrà darci molta informazione su studenti con altre competenze ma poche per quelli con competenze basse; allo stesso tempo *items* relativamente semplici possono contribuire a spiegare le competenze basse degli studenti ma poco quelle alte. Le stime di Warm correggono piccoli errori nei MLEs. In PISA i Weighted Likelihood Estimates (WLEs) sono calcolati applicando i pesi ai MLEs con lo scopo di tenere conto dell'errore dei MLE come Warm ha proposto. Tuttavia, la strada scelta dal Consorzio Internazionale è quella di limitare i WLEs al solo utilizzo degli indicatori e continuare ad utilizzare i MLEs per le stime di competenza.

In PISA, il punteggio conseguito da uno studente non consente di stimare la difficoltà dell'*item* ma allo stesso tempo l'interpretazione del punteggio dipende dalla difficoltà della domanda. Il modello di Rasch utilizza il numero di risposte corrette e i livelli di difficoltà degli *items* per stimare le competenze di un determinato studente. Dal momento che gli items sono collocati lungo uno stesso continuum, il modello di Rasch consente di comparare le stime di competenza degli studenti anche quando questi sono stati sottoposti a gruppi di domande differenti.

Tabella 6.4.1- *Combinazioni di items in cluster*

	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4
<i>Booklet 1</i>	C1	C2	C3	C4
<i>Booklet 2</i>	C2	C3	C4	C5
<i>Booklet 3</i>	C3	C4	C5	C6
<i>Booklet 4</i>	C4	C5	C6	C7
<i>Booklet 5</i>	C5	C6	C7	C8
<i>Booklet 6</i>	C6	C7	C8	C9
<i>Booklet 7</i>	C7	C8	C9	C10
<i>Booklet 8</i>	C8	C9	C10	C11
<i>Booklet 9</i>	C9	C10	C11	C12
<i>Booklet 10</i>	C10	C11	C12	C13
<i>Booklet 11</i>	C11	C12	C13	C1
<i>Booklet 12</i>	C12	C13	C1	C2
<i>Booklet 13</i>	C13	C1	C2	C3

Per consentire la comparabilità degli items è necessaria la possibilità di “ancorarli”: i sottogruppi di items contenuti nei *booklets* devono essere legati tra loro da almeno alcune domande (Endler, Bond 2001; Adey, Shayer, 1994). Senza questi link non è possibile riportare i test su una stessa scala. Come si è già visto, PISA organizza i gruppi di items in 13 *cluster* dove questi sono organizzati tenendo conto della difficoltà e del tempo necessario per svolgerli; possiamo vedere nella tabella 6.4.1 come i cluster siano stati denominati in una successione che va da C1 a C13 dove ognuno di questi è costituito da un ulteriore blocco (da 1 a 4) in modo tale da consentire l’ancoraggio degli *items*. Con questo disegno, ogni gruppo appare 4 volte e assicura che il processo di ancoraggio non sia influenzato dalla rispettiva collocazione dei item nei diversi *booklets*.

Dobbiamo infine specificare come in PISA il modello originale di Rasch sia stato generalizzato utilizzando non la tradizionale distinzione di item corretto-sbagliato ma, per gli items politomici, i *partial credit models* (Wright, Master 1982; Andersen 1977; Linacre, 1989) ovvero i punteggi rilevati secondo le modalità non corretto, parzialmente corretto e corretto.

## 6.5 I plausible values

PISA riporta le performance degli studenti attraverso l’utilizzo dei *plausible values* (PVs); i *plausible values* furono utilizzati per la prima volta negli studi NAEP (*National Assessment of Educational Progress- USA*) nel 1987 e vennero poi ripresi da molte ricerche internazionali quali PIRLS e, come si è detto, dalla stessa indagine PISA.

La metodologia dei *plausible values* consiste nella computazione matematica di una distribuzione a posteriori intorno ai valori riportati. Viene assegnata ad ogni osservazione un set di valori random estratti da una distribuzione a posteriori costruita su un singolo valore. Vengono poi estratti 5 *plausible values* per ogni studente per ogni materia o area della materia (in PISA 2003 il test di matematica è composto da 4 sottoaree).

I *plausible values* sono una rappresentazione del *range* di competenze che uno studente può ragionevolmente ottenere nel test complessivo. Invece di stimare direttamente una  $\theta$  competenza dello studente, viene stimata una distribuzione di probabilità per la  $\theta$  competenza. Quindi, invece di ottenere un singolo punto per la stima di  $\theta$  o un WLE, si ottiene una gamma di possibili valori  $\theta$ , con una probabilità associata ad ognuno dei singoli valori stimati. I *plausible values* sono quindi estratti da questa distribuzione stimata delle competenze degli studenti. (Wu, Adams 2004).

PISA, in ogni caso, prevede un unico valore tratto dalla distribuzione a posteriori ed in grado di indicare la competenza dello studente. Questo valore, denominato *Expected A Posteriori estimator* (EAP), è una media dei valori random sulla distribuzione a posteriori.

La costruzione del continuum è fatta a partire da un insieme di variabili discontinue per evitare inferenze errate date dalla misurazione di poche variabili del test: è infatti la particolare struttura di PISA, basata sul disegno di rotazioni di domande, che porta alla necessità di ricorrere all'utilizzo dei *plausible values*. Nessuno dei valori di stima con l'utilizzo di PVs, WLEs o EAP differisce da un valore di media attesa se il test vede le medie delle difficoltà intorno allo 0. Nel caso del WLE, però, se il test è molto semplice per gli studenti campionati allora la sua media risulterà sottostimata, nel caso sia molto difficile risulterà invece sovrastimata. Per la stima della varianza i PVs restituiscono valori vicini al valore atteso, mentre i WLEs lo sovrastimano e i EAP lo sottostimano.

L'analisi dei *plausible values* va effettuata separatamente e non a livello di singolo studente: eseguire quest'ultima operazione equivarrebbe a fare una media dei PVs e quindi, in definitiva, significherebbe utilizzare il valore EAP.

Il calcolo della statistica di interesse e del relativo standard error deve essere calcolato su ogni *plausible values*. Se per ogni stima, come si è detto in precedenza, è necessaria la replicazione dei pesi per 80 volte, per i *plausible values* sarà necessario replicare i pesi 405 volte. Avremo quindi 5 medie ( $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \mu_5$ ) e 5 indicatori di varianza ( $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2, \sigma_4^2, \sigma_5^2$ ).

La media finale corrisponde a:

$$\hat{\mu} = \frac{1}{5}(\hat{\mu}_1 + \hat{\mu}_2 + \hat{\mu}_3 + \hat{\mu}_4 + \hat{\mu}_5)$$

La varianza finale corrisponde a:

$$\sigma_{\hat{\mu}}^2 = \frac{1}{5}(\sigma_{(\hat{\mu}_1)}^2 + \sigma_{(\hat{\mu}_2)}^2 + \sigma_{(\hat{\mu}_3)}^2 + \sigma_{(\hat{\mu}_4)}^2 + \sigma_{(\hat{\mu}_5)}^2)$$

La varianza che qui chiamiamo “test” differisce dalla varianza campionaria perché le osservazioni non sono comparate con la media della popolazione ma ogni *plausible values* si vede comparare con la media finale.

$$\sigma_{(test)}^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (\hat{\mu}_i - \hat{\mu}) = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^5 (\hat{\mu}_i - \hat{\mu})$$

La varianza test e la varianza campionaria sono poi combinate

$$\sigma_{(erro)}^2 = \sigma_{(\hat{\mu})}^2 + \left( \left( 1 + \frac{1}{M} \right) \sigma_{(test)}^2 \right) = \sigma_{(\hat{\mu})}^2 + \left( \left( 1 + \frac{1}{5} \right) \sigma_{(test)}^2 \right) = \sigma_{(\hat{\mu})}^2 + (1.2 \sigma_{(test)}^2)$$

Infine lo standard error risulta essere la radice quadrata della varianza:

$$SE = \sqrt{\sigma^2}$$

## 7. L'analisi multilivello

### 7.1 Una realtà sui generis

Alcune ricerche pioniere già fin dagli inizi degli anni cinquanta hanno messo in risalto la fallacia ecologica ed atomistica dell'ignorare le strutture multilivello, gli effetti diversificati che si ottengono nelle analisi a seconda che i dati siano trattati come individuali o aggregati (Robinson 1950; Davis, Spaeth, Hunson 1961) e i valori di regressione delle varianze *between-group* e *within-group* (Dogan, Rokkan 1969; Burstein 1978).

Va qui precisato che l'idea di analisi distinta per livelli di aggregazione non è frutto degli studi degli ultimi anni; già alcuni sociologi "classici" credevano fermamente nell'irriducibilità di alcuni fenomeni alla dimensione individuale. Nel 1895, Durkheim in *Le regole del metodo sociologico* formula il principio di una *realtà sui generis* dove i fatti sociali non sono delle semplici esperienze ma hanno caratteristiche di exteriorità e costrizione. Un fatto sociale per Durkheim (1963, pag.23) è infatti definito come:

*ogni modo di fare, più o meno fissato, capace di esercitare sull'individuo una costrizione esterna, oppure un modo di fare che è generale nell'estensione della società data, pur avendo esistenza propria, indipendente dalle sue manifestazioni individuali*

Comte, Marx e Engels, Tonnies, Pareto, Spencer e gli organicisti sociali si sono tutti concentrati sulla dimensione macro della società e hanno cercato di studiare le leggi determinanti su questo livello (Collins 1988). Lo stesso Simmel riteneva ci fossero forme di associazione che dovessero essere analizzate di per se stesse (Simmel 1908).

I teorici classici, sebbene avessero intuito l'esistenza di fenomeni sociali non riducibili all'azione individuale, non avevano gli strumenti che si hanno oggi in grado di affrontare uno studio sistematico e di elevata complessità statistica capace di tenere sotto controllo gli effetti dei contesti.

Dal 1980 in avanti, l'utilizzo dei modelli multilivello viene considerato un approccio comunemente accettato per il trattamento di dati raggruppabili e gerarchizzabili: i metodi di analisi tradizionale come le semplici regressioni lineari risultano inadeguate perché comportano diverse problematiche tra le quali stime di inferenza erronea e l'impossibilità di fare generalizzazioni adatte al contesto che si sta trattando con una conseguente perdita di

informazioni. È quindi indispensabile effettuare analisi multilivello quando i dati sono raccolti con campionamenti a stadi gerarchizzati. (Wong, Mason 1985; Laird, Ware 1982; De Leeuw, Kreft 1986).

## 7.2. Applicazioni

In molte ricerche che trattano di rilevazione delle *performance*, tra cui la valutazione in Pisa, i dati sono strutturati in sistemi raggruppati o gerarchici (Hill, Goldstein 1998; Raudenbush, Byrk 1986). Gli studenti sono inseriti in classi, le classi sono all'interno delle scuole e le scuole sono amministrare da enti comunali, provinciali o regionali i quali a loro volta sono collocati all'interno dei paesi. Per gerarchie intendiamo quindi le unità riunite in gruppi: dal punto di vista delle nostre analisi ciò a cui siamo interessati è il modo in cui le strutture influiscono sui risultati di interesse.

Il sistema scolastico è un chiaro esempio di struttura nella quale gli individui sono soggetti all'influenza dei gruppi dove quindi molti indicatori sulla valutazione degli apprendimenti sono costruiti sulle informazioni degli studenti ma vedono le inferenze basate su classi o scuole (Goldstein, 1995; Byrk, Raudenbush 2002).

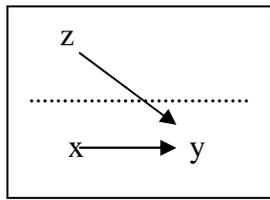
I modelli che studiano i fenomeni su più livelli, come si è già accennato nel paragrafo precedente, vengono definiti multilivello (Mason, Wong, Entwistle, 1983)<sup>41</sup>: nello studio che segue ci si occuperà di un particolare tipo di modelli multilivello che viene definito Modello Lineare Gerarchico (*Hierarchical Linear Model*).

Se l'attenzione si focalizza sulla struttura gerarchica della popolazione, i modelli multilivello consentiranno al ricercatore di capire dove e come gli effetti si svolgono: in particolare i ricercatori Snijder e Bosker (1999; pag. 10-12) spiegano in modo esaustivo il tipo di situazioni in cui l'analisi multilivello può essere di aiuto nelle analisi:

1. **Domande di ricerca multilivello:** sono domande che interessano più livelli. In questo caso siamo interessati all'effetto che una variabile ( $z$ ) appartenente al livello macro (ad esempio l'influenza degli insegnanti) ha sulla variabile dipendente di interesse  $y$  (ad esempio le *performance*) controllate per una variabile  $x$  (ad esempio l'ansia in matematica) appartenente al livello micro.

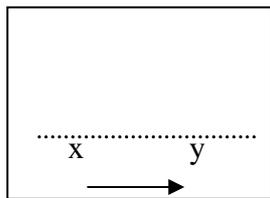
---

<sup>41</sup> I modelli multilivello sono conosciuti anche con altri nomi: *mixed effect model* e *random effect model* nella ricerca biologica (Elston, Grizzle 1962; Laird, Ware 1982) e *random-coefficient regression model* nella ricerca econometrica (Rosenberg 1973); *covariance components models* nella ricerca statistica (Dempster, Rubin, Tsutakawa 1981; Longford 1987)



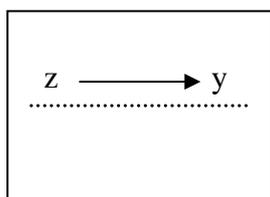
Fonte: Snijder e Bosker 1999

2. **Domande di ricerca sul livello micro.** L'interesse di stime corrette relative all'effetto della variabile  $x$  su  $y$  può riguardare l'analisi multilivello anche quando non sono coinvolte variabili di 2° livello ma i dati sono stati raccolti in un campionamento a stadi. Anche se quindi l'interesse della domanda di ricerca riguarda solo il primo livello, le tecniche multilivello sono in grado di tenere conto, nella formulazione delle stime, di un secondo livello: se siamo interessati all'effetto dell'ansia in matematica sulle prestazioni in matematica, le stime terranno conto della particolare configurazione delle informazioni provenienti da studenti che nel campionamento sono stati estratti in scuole.



Fonte: Snijder e Bosker 1999

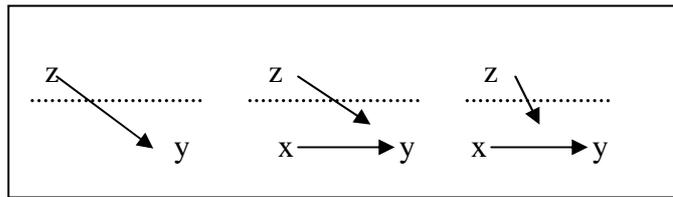
3. **Domande di ricerca sul livello macro.** In questo caso le domande vengono formulate a livello macro ma i dati sono raccolti nel contesto micro. Un tipico interrogativo di ricerca a livello macro potrebbe essere il seguente: l'effetto del clima di scuola (variabile di 2° livello) sul morale degli insegnanti (variabile 2° livello). È importante tenere bene presente, quando si effettuano le analisi, la necessità di non riferirsi al micro quando le inferenze sono fatte sul macro (fallacia ecologica).



Fonte: Snijder e Bosker 1999

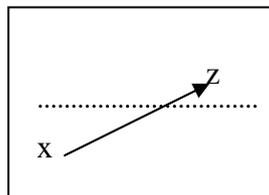
4. **Domande di ricerca sulle relazione macro-micro.** È questo il caso che si ritiene più comune: dove cioè si pensa che le variabili macro abbiano degli effetti sulle variabili micro. Un esempio di variabile interveniente macro su una relazione tra variabili a livello micro è la seguente:

l'autopercezione delle proprie capacità in matematica (x) mediato dalla proporzione di ragazze nella classe (z) sulle effettive *performance* rilevate (y). Questo effetto è definito *cross-level effect*.



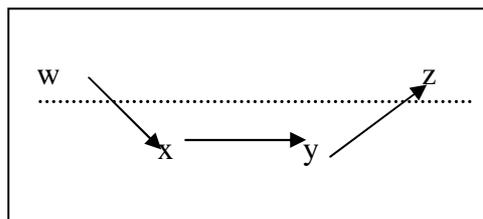
Fonte: Snijder e Bosker 1999

5. **Domande di ricerca sulla relazione micro-macro.** In questo caso le variabili del livello micro (le *performance* dei singoli studenti) possono avere degli effetti sui livelli macro (il morale degli insegnanti).



Fonte: Snijder e Bosker 1999

6. **Combinazioni di domande macro-micro e micro-macro.** Si possono avere combinazioni dei vari esempi dati. Ad esempio le strutture materiali presenti nelle scuole (w) possono influenzare l'interesse per una specifica materia (x), a sua volta ciò ha un impatto sulle *performance* degli studenti (y) e sul morale degli insegnanti.



Fonte: Snijder e Bosker 1999

Esistono nella realtà molti tipi di strutture multilivello di cui alcune possono essere gerarchiche ed altre possono non esserlo. Nelle analisi che seguiranno si farà riferimento ad un tipo di struttura strettamente gerarchica le cui caratteristiche sono le seguenti (Jones 2006):

1. Raggruppamento mutuamente esclusivo (*exact nesting*): una unità di livello più basso è raggruppata in una e soltanto una unità a livello più elevato.
2. Le unità di livello più basso consentono di fornire continuamente informazioni sulle unità di livello più alto. Non è possibile avere informazioni dirette sulle scuole ma possiamo

ripetere e verificare le informazioni sul livello più alto ricampionando gli studenti all'interno delle scuole

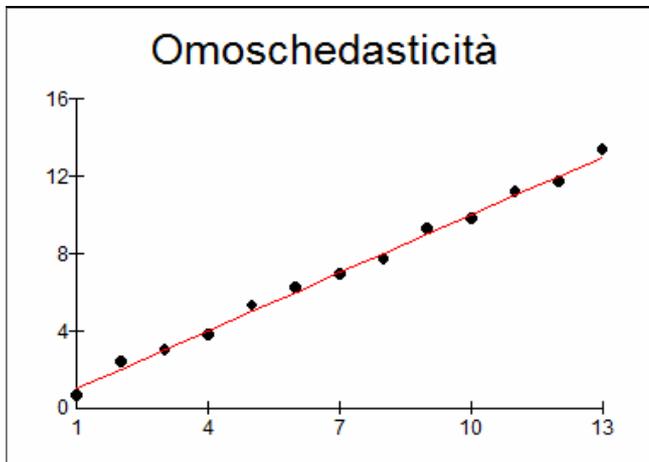
3. È possibile avere ricampionamenti successivi da ogni livello gerarchizzato
4. Numero di unità nei livelli non equilibrato: è possibile incontrare nei livelli un numero di unità diversificato. In PISA, come si è visto nel par. 3.1 sul campionamento, è stato stabilito un numero minimo di studenti nelle scuole pari a 3 e massimo 35. Il numero di scuole minimo è stato fissato in 150.

## 7.3 Cosa accade se viene ignorato un modello multilivello

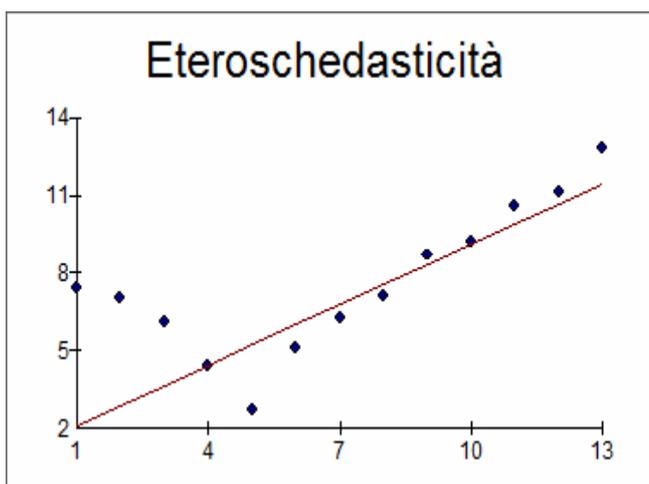
Le ragioni che spiegano la necessità di utilizzare le tecniche multilivello, laddove il campione risulti stratificato, sono diverse:

- 1) Le tecniche tradizionali di regressione ad un solo livello che ignorano la struttura su più stadi sono pressoché invalide perché violano l'assunzione di indipendenza delle osservazioni (Hox, Maas 2002). Come si è visto nel paragrafo 3.1 PISA si basa su un campionamento stratificato a due stadi: nelle analisi, la costruzione del campione su due livelli deve essere tenuta in considerazione per la presenza di variabili con riferimento alle relazioni nei gruppi e tra i gruppi. In un campionamento tradizionale, infatti, le osservazioni sono estratte in modo casuale con sostituzione in un campione virtualmente infinito della popolazione. Nel caso delle analisi PISA gli alunni non sono estratti in modo casuale dalla popolazione infinita degli studenti ma all'interno delle scuole già campionate dove gli studenti scelti nelle scuole estratte hanno maggiore probabilità di essere scelti rispetto a quelli delle scuole non estratte. L'analisi multilivello riconosce la dipendenza delle osservazioni di un campione a stadi mentre tra le tecniche di regressione lineare tradizionali questo riconoscimento viene a mancare. (Snijders, Bosker 1999).
- 2) Il modello di regressione lineare ci consente di recuperare in parsimonia: se non teniamo in debito conto la struttura vedremo aumentare le probabilità di trovare significatività dove non ne esiste (Hox 2002). Inoltre le stime di *standard error* risulteranno viziate dall'autocorrelazione nelle regressioni: è necessario tenere presente che i dati sono clusterizzati. Il campione casuale semplice contiene più informazione perché non è affetto da autocorrelazione.

- 3) La regressione lineare semplice si basa sull'assunto di omoschedasticità: la varianza residua intorno alla retta deve essere costante, omogenea e non dipendere quindi da variabili esplicative (Snijders, Bosker 1999)<sup>42</sup>.



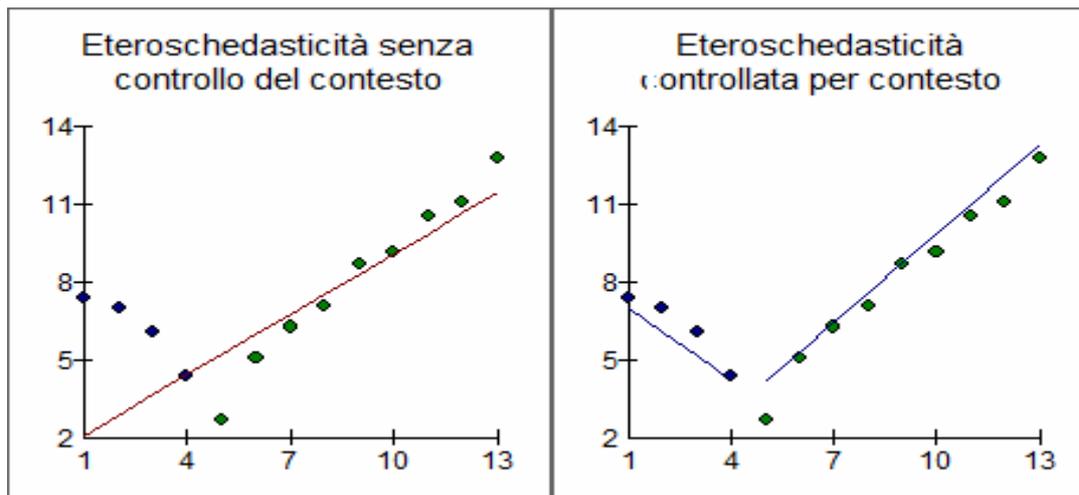
Nella realtà i fenomeni sociali hanno spesso una varianza non omogenea: la varianza quindi tende più frequentemente a rispondere all'assunto di **eteroschedasticità**



Nelle figure che seguono mostriamo l'esempio di due ipotetiche scuole: effettuare una regressione lineare semplice senza tenere in considerazione il contesto vuol dire evidenziare una linearità che non c'è. L'analisi multilivello consente di tenere sotto controllo gli effetti dei gruppi di osservazioni presenti ai diversi livelli perché analizzano l'eterogeneità dei casi a seconda dei contesti di provenienza.

---

<sup>42</sup> Esistono in realtà alcune specifiche tecniche per tenere sotto controllo l'omoschedasticità nella regressione lineare: quando un regressore lineare assume un andamento non lineare è possibile utilizzare la trasformazione polinomiale oppure la linearizzazione *piecemeal* (Pisati 2003)



Se ignoriamo una struttura su più livelli si incorre in due tipi di errore a seconda del senso verso cui svolgiamo l'inferenza: da un lato si ha *fallacia ecologica* dove si rischia di imbattersi in spiegazioni micro quando queste sono macro; dall'altra si ha *fallacia atomistica* quando si analizzano fenomeni micro e si danno delle spiegazioni che riguardano la dimensione macro (Snijders, Bosker 1999; Robinson 1950; Alker 1969).

In definitiva quindi, l'analisi multilivello consente agli analisti di ottenere stime statisticamente efficienti dei coefficienti di regressione. Inoltre, se vengono utilizzate le informazioni clusterizzate queste consentono di ottenere standard error corretti così come intervalli di confidenza e test di significatività più precisi. In PISA, la possibilità di utilizzare misure di covarianza ai diversi livelli della gerarchia consente al ricercatore di esplorare le differenze nelle medie tra scuole e di tenerle sotto controllo con, ad esempio, variabili quali l'organizzazione della scuola stessa e le caratteristiche degli studenti. È inoltre possibile studiare quanto le scuole differiscono per la diversa composizione degli studenti per esempio per vedere se le differenze tra scuole sono maggiori tra gli studenti con alte *performance* o tra quelli con basse *performance*. (Goldstein et al, 1993)

## 7.4 Le strutture dell'analisi multilivello in educazione

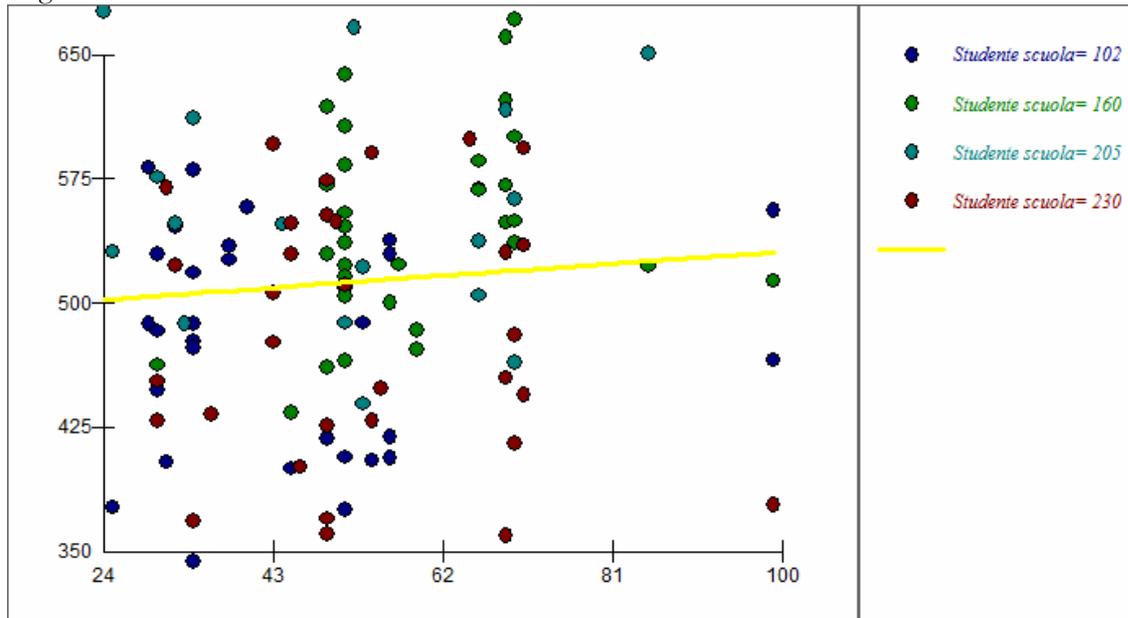
Nell'esempio che segue sono state estratte a caso 4 scuole dal campione PISA<sup>43</sup> per un totale di 118 studenti: nella figura 1 è possibile vedere graficamente gli studenti (i punti), ciascuno dei quali appartenenti rispettivamente ad una delle quattro scuole, collocati per *performance* e status socio-

<sup>43</sup> Le scuole estratte sono la numero 102,160,205,230

economico della famiglia di origine; la retta in giallo riassume i valori di predizione dei punti in una regressione lineare.

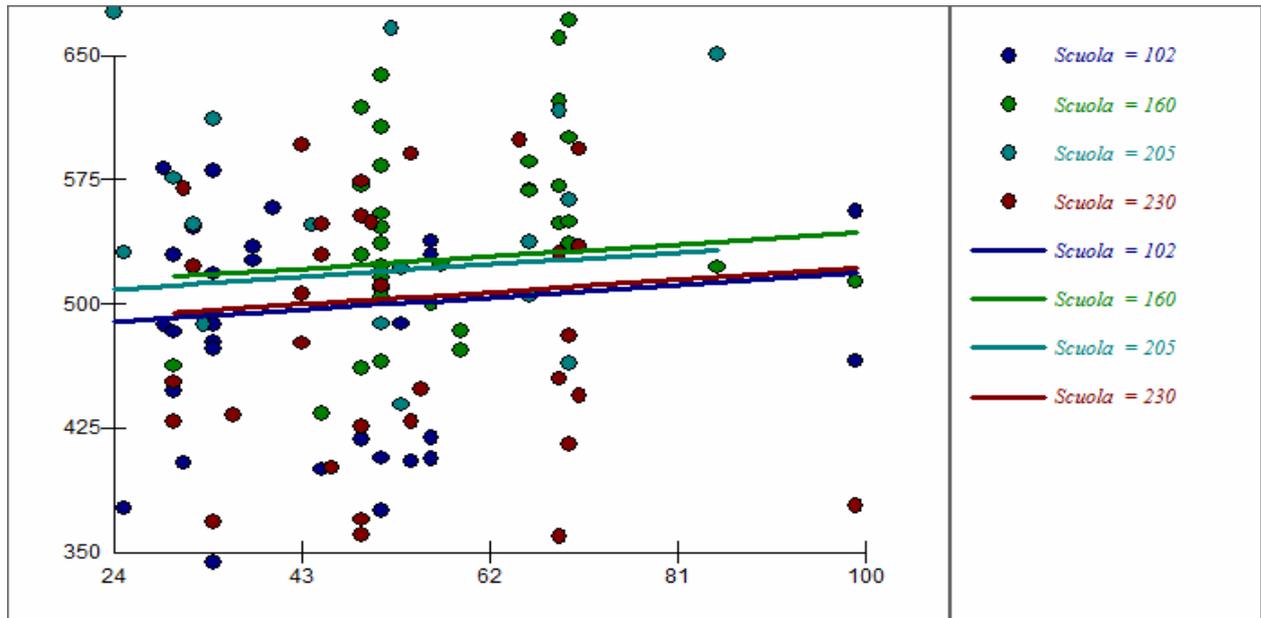
È prassi comune nell'analisi multilivello definire il livello più basso della gerarchia come “livello 1”, il livello progressivamente meno basso come “livello 2” e così via (Goldstein 2003). Nell'esempio che segue il livello 1 è rappresentato dagli studenti, mentre il livello 2 sono le scuole.

Figura 7.4.1- Valori di predizione delle *performance* in 4 scuole per status socio-economico della famiglia di origine.



Se si andasse ad effettuare l'analisi di regressione multilivello si potrebbe osservare che le 4 scuole non hanno situazioni identiche di status socio-economico e di *performance* medie degli studenti. La scuola 102 (in blu) ottiene dei punteggi medi per i propri studenti decisamente inferiori a quelli della scuola 160 (in verde) e al di sotto della media PISA centrata su 500. Allo stesso tempo possiamo osservare come le scuole 205 (in azzurro) e 102 abbiano al loro interno studenti con status-socio economico più basso delle altre scuole.

Figura 7.4.2- Analisi al 2° livello scuole.



L'analisi multilivello ci consente quindi di aggiungere informazione sui contesti rispetto alla semplice regressione lineare. La figura 7.4.2 mostra rette con diverse intercette: è di fondamentale importanza tenere presente però che il focus principale dell'analisi multilivello non è sulle singole scuole del campione ma sullo schema di variazione sottostante alla popolazione della scuola: l'attenzione si concentra quindi sul complesso sistema di varianza delle strutture gerarchiche. In ogni caso, è possibile spiegare gli schemi in termini di caratteristiche complessive delle scuole, introducendo progressivamente nuove variabili nel modello.

Nella figura 7.4.1 si può osservare quindi una regressione lineare semplice che riassume l'informazione per tutte le scuole e che può essere espressa matematicamente dalla formula:

$$y_i = a + bx_i + e_i \quad (1.1)$$

dove  $i$  rappresenta il numero complessivo di studenti. Nell'equazione che segue viene introdotto il termine  $j$  che rappresenta la scuola a cui ciascuno studente appartiene:

$$y_{ij} = a + bx_{ij} + e_{ij} \quad (1.2)$$

Nell'esempio proposto,  $y_{ij}$  e  $x_{ij}$  rappresentano rispettivamente le *performance* in matematica e lo status socio-economico della famiglia di origine e  $e_{ij}$  rappresenta un residuo. Le rette di regressione che si sono viste nei grafici sono in realtà delle predizioni dei valori che gli studenti avranno dove la relazione di regressione può quindi essere espressa come:

$$\hat{y}_{ij} = a + bx_{ij} \quad (1.3)$$

dove  $\hat{y}_{ij}$  è il punteggio predetto per l' $i$ -esimo studente nella  $j$ -esima scuola. Il coefficiente  $a$  rappresenta l'intercetta ovvero dove la linea di regressione incontra l'asse delle ordinate e  $b$  è il coefficiente di inclinazione della retta. L'espressione  $a + bx_{ij}$  è conosciuta come parte fissa o *fixed part* del modello.

In un'analisi multilivello con due strati o livelli, assumiamo il 2° livello come un campione random da una popolazione di scuole. Possiamo quindi riscrivere l'equazione (1.3) come:

$$\hat{y}_{ij} = a + bx_{ij} + e_{ij} \quad (1.4)$$

$$a_j = a + u_j \quad (1.5)$$

dove  $a$ , senza  $j$ , è una costante e  $u_j$  è il residuo della distanza dell'intercetta della  $j$ -esima scuola dal valore di intercetta generale: è un valore di residuo di 2° livello che rimane uguale per tutti gli studenti della  $j$ -esima scuola.

Nell'equazione (1.1)  $e_{ij}$  è l'errore o il *residuo* ovvero la distanza dell' $i$ -esimo studente tra il suo effettivo punteggio di *performance* e i valori predetti di punteggio nella rispettiva  $j$ -esima scuola. Il residuo è la parte di punteggio  $y_{ij}$  che viene predetta nella parte fissa nell'equazione di regressione (1.3). In un modello ad un solo livello i residui possono essere stimati semplicemente sottraendo i valori predetti dei singoli individui dai valori osservati. Il valore di residuo al primo livello risulta essere quindi:

$$r_{ij} = y_{ij} - \hat{y}_{ij} \quad (1.6)$$

e graficamente

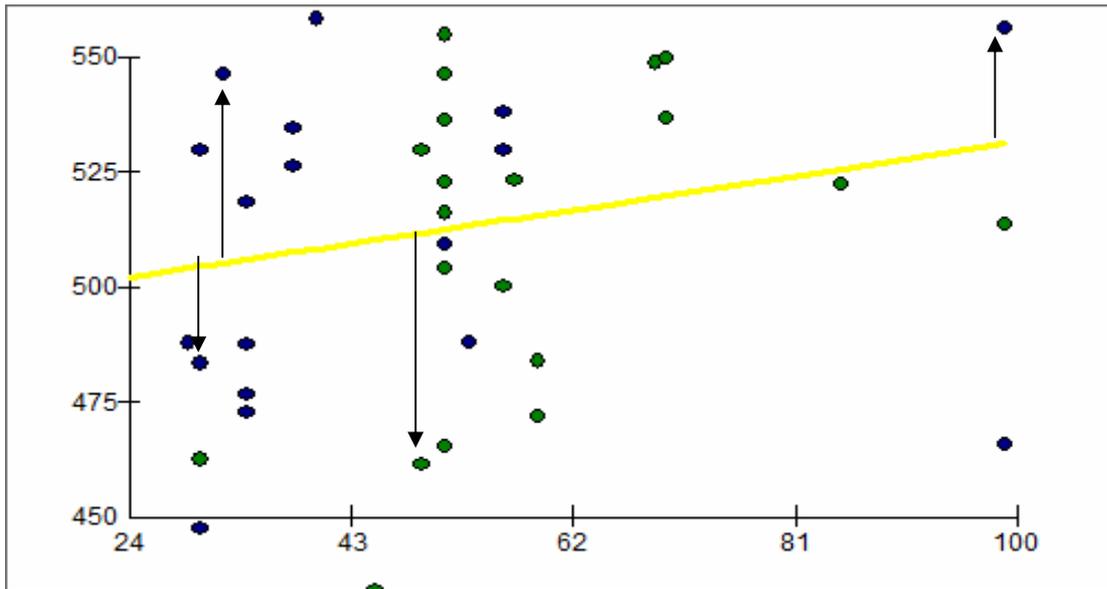


Figura 7.4.3 - Residuo sul primo livello

Si assuma che  $r_j$  sia la media di  $r_{ij}$ : la stima dei residui di 2° livello risulterà essere pari a:

$$\hat{u}_j = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_e^2 / n_j} r_j \quad (1.7)$$

Dove  $\sigma_u^2$  è la varianza tra i gruppi (nell'esempio la varianza tra scuole),  $\sigma_e^2$  è la varianza nei gruppi (nelle scuole),  $n_j$  è il numero di studenti dentro ogni scuola e  $r_j$  come si è detto, la media dei valori  $r_{ij}$ . I valori  $e_{ij}$  possono quindi essere scritti come:

$$e_{ij} = r_{ij} - \hat{u}_j \quad (1.8)$$

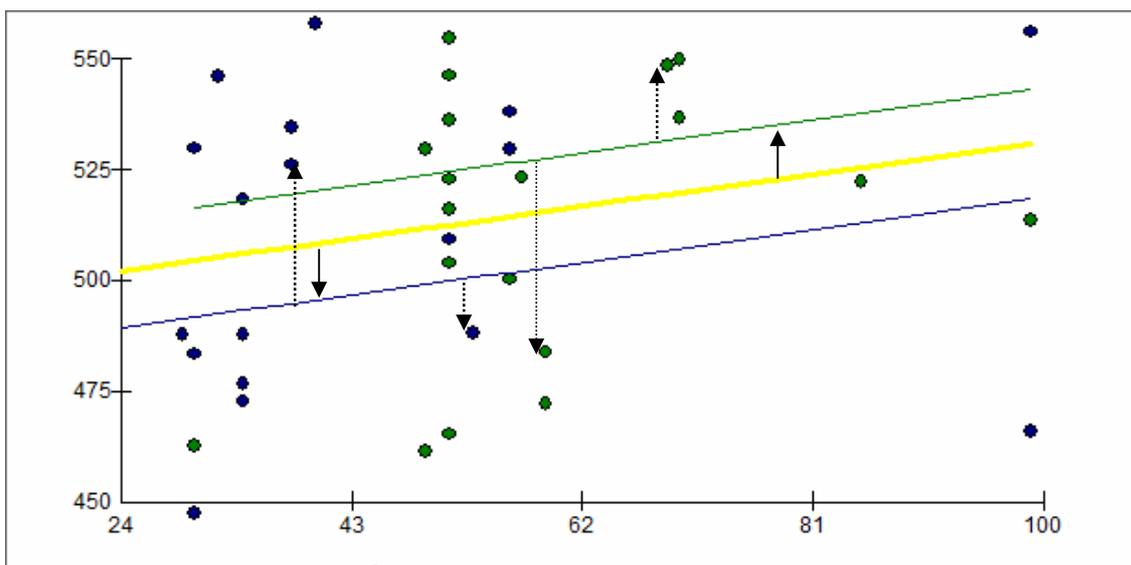


Figura 7.4.4. - Residuo sui due livelli

Le frecce che partono dalla retta di regressione generale (in giallo e spessa) e vanno verso le rette  $j$  indicano i valori  $u_j$ , le frecce che partono dalle rette  $j$  verso i singoli casi (i pallini) rappresentano i valori  $e_{ij}$ .

L'equazione (1.5) rappresenta quindi il *livello scuola*, dove la media di scuola è funzione della *performance* media complessiva  $\hat{y}_{ij}$  e da una componente di errore di scuola  $u_j$ . L'equazione (1.4) è il livello studenti dove  $\hat{y}_{ij}$  rappresenta la *performance* dello studente  $i$  nella scuola  $j$  ed è funzione della *performance* media di scuola e da una componente di errore  $e_{ij}$ .

Il modello può quindi essere espresso come:

$$y_{ij} = a + bx_{ij} + u_j + e_{ij} \quad (1.9)$$

In questa equazione entrambe le quantità  $u_j$  e  $e_{ij}$  sono random e le relative medie sono pari a zero. Sono queste quantità che formano la *random part* del modello. Si assume che, sui diversi livelli, le variabili siano non correlate e da ciò ne deriva che questi seguano delle distribuzioni Normali in modo tale che sia possibile stimare le rispettive varianze  $\sigma_u^2$  e  $\sigma_e^2$ .

In definitiva quindi le varianze  $\sigma_u^2$  e  $\sigma_e^2$  sono i parametri random del modello mentre le quantità  $a$  e  $b$  sono i parametri fissi.

Quello che è stato descritto è il modello più semplice di multilivello dove si assume che i parametri random siano riferiti solo alla varianza dell'intercetta di ogni livello. In questo modello si utilizza una variabile esplicativa  $x_0$  che assume valore 1 per tutti gli studenti e inoltre, solitamente viene utilizzata la notazione  $\beta_0, \beta_1, \beta_2$  ..etc. per i parametri fissi.

### 7.4.1 Il modello nullo

L'equazione (1.10) ci mostra il modello base o di partenza di ogni analisi multilivello detto anche "*modello nullo*" nel quale, se assumiamo la variabile dipendente  $y$  come *output* delle *performance*, questo valore ci indica le competenze medie complessive degli studenti. Viene calcolata la quota delle differenze nelle competenze che può essere rispettivamente attribuita al livello studente ed al livello scuola:

$$y_{ij} = \beta_0 x_0 + u_{0j} x_0 + e_{0ij} x_0 \quad (1.10)$$

dove, se si raccolgono i coefficienti, si ottiene:

$$y_{ij} = \beta_{0ij}x_0 + e_{0ij} \quad (1.11)$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + u_{0j} \quad (1.12)$$

Si è qui specificata la parte random della variazione in  $y$ . In questo caso quindi stabiliamo di rendere random i coefficienti di  $x_0$  sia al primo che al secondo livello. È di importanza cruciale notare che rispetto al contesto  $j$ ,  $\beta_{0ij}$  è semplicemente un valore numerico che fornisce il valore dell'intercetta della retta di regressione nel contesto medesimo. Nel livello macro,  $\beta_{0ij}$  è l'unione delle due parti  $\beta_0 + u_{0j}$  dove il secondo valore è un parametro random.

Successivamente, nei modelli possiamo decidere di rendere random o come si dice abitualmente di "liberare" ai diversi livelli i coefficienti dei parametri ( $x_1, x_2$ ..etc) aggiunti al modello.

Il modello standard assume che la variabile dipendente abbia una distribuzione normale

$$y \sim N(XB, \Omega) \quad (1.14)$$

dove  $XB$  è la parte fissa del modello e il simbolo  $\Omega$  rappresenta varianza e covarianza dei termini random su tutti i livelli. I termini random  $u_{0j}$  e  $e_{ij}$  assumono quindi una distribuzione normale con media 0 e varianza  $\sigma_{0j}^2$  e  $\sigma_e^2$  che possono quindi essere espressi dalle equazioni:

$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad (1.16)$$

$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad (1.17)$$

dove, si vuole ricordare nuovamente che per assunto, la covarianza tra i livelli risulta essere pari a 0:

$$Cov[u_{0j}, e_{01j}] = 0 \quad (1.19)$$

Si può osservare quindi come la varianza nei modelli multilivello viene divisa in 2 parti:  $\sigma_{0j}^2$  esprime la varianza tra le scuole (*between schools*) e  $\sigma_e^2$  la varianza nelle scuole (*within schools*). Con questi parametri è possibile definire l'eterogeneità delle scuole e degli studenti dividendo la varianza delle scuole e la varianza degli studenti per la varianza totale (Tramonte, Caro Vasquez 2005). La varianza tra individui all'interno dei gruppi è misurata dalla *intraclass correlation*:

$$\rho = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_{u0}^2 + \sigma_e^2} \quad (1.20)$$

Più precisamente *l'intraclass correlation* è una misura del grado di somiglianza dei valori di *output* di  $y$  degli individui all'interno dello stesso gruppo in comparazione a quelli degli individui degli altri gruppi. Questa misura può essere anche interpretata come proporzione della variazione totale residua che è dovuta alla differenza tra i gruppi e che solitamente viene chiamata *variance partition coefficient* (VPC) (Goldstein 2003).

### 7.4.2 Intercetta e inclinazione random

Il modello che aggiunge un parametro  $x_{ij}$  e che rende random i suoi coefficienti ad entrambi i livelli si potrà quindi esprimere matematicamente come:

$$y_{ij} = \beta_{0ij}x_0 + \beta_{1ij}x_1 + (e_{0ij}x_{0ij} + e_{1ij}x_{1ij}) \quad (1.21)$$

dove la varianza degli  $e$  a livello 1 corrisponderebbe ad:

$$\text{Var} \begin{bmatrix} e_{0ij} \\ e_{1ij} \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} \sigma_{e0}^2 & \\ & \sigma_{e0e1}\sigma_{e1}^2 \end{bmatrix} \quad (1.22)$$

ovvero, formalizzandola in un'unica equazione matematica:

$$\sigma_{e0}^2 x_{0ij}^2 + 2\sigma_{e0e1} x_{0ij} x_{1ij} + \sigma_{e1}^2 x_{1ij}^2 \quad (1.23)$$

A livello macro avremmo le seguenti equazioni:

$$\beta_{0j} = \beta_0 + a_1 w_{1j} + u_{0j} \quad (1.24)$$

$$\beta_{1j} = \beta_1 + a_2 w_{1j} + u_{1j} \quad (1.25)$$

la cui varianza al 2 livello corrisponderebbe ad:

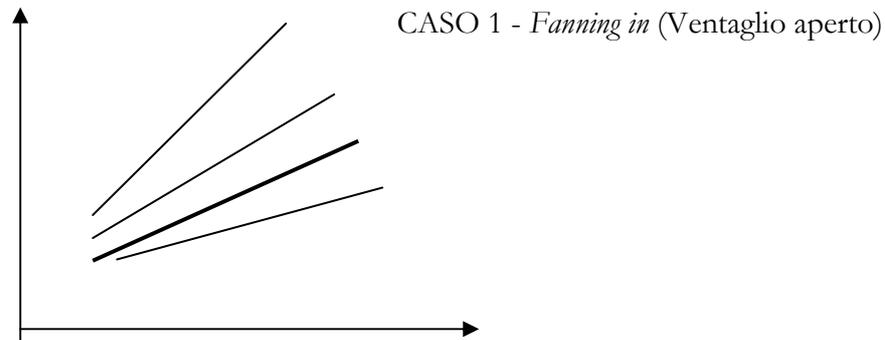
$$\text{Var} \begin{bmatrix} u_{0j} \\ u_{1j} \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} \sigma_{u0}^2 & \\ & \sigma_{u0u1}\sigma_{u1}^2 \end{bmatrix} \quad (1.26)$$

che formalizzata matematicamente corrisponderebbe ad:

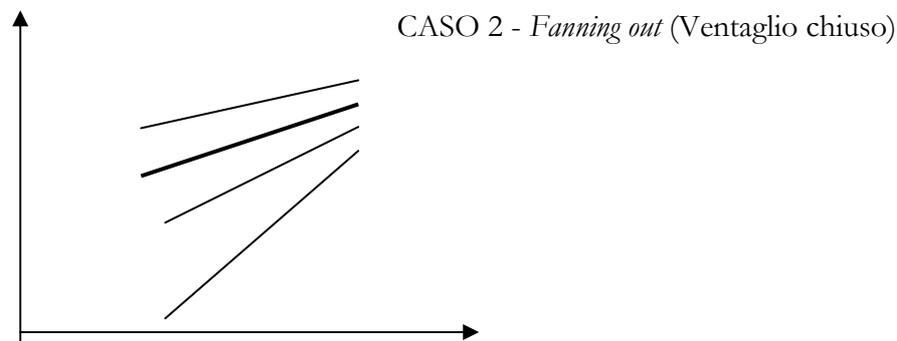
$$\sigma_{u0}^2 x_{0ij}^2 + 2\sigma_{u0u1} x_{0ij} x_{1ij} + \sigma_{u1}^2 x_{1ij}^2 \quad (1.27)$$

In quest'ultimo caso a seconda dei valori assunti dalla covarianza possiamo distinguere 4 casi generali :

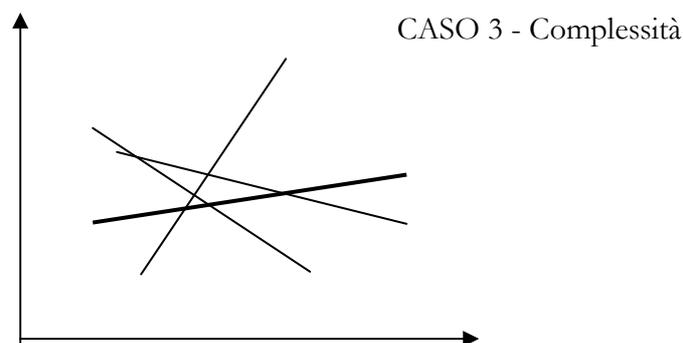
1.  $Cov > 0$  Se la covarianza è maggiore di zero e quindi positiva, all'aumentare del predittore X aumentano i residui del contesto e l'eterogeneità aumenta in modo monotono crescente.



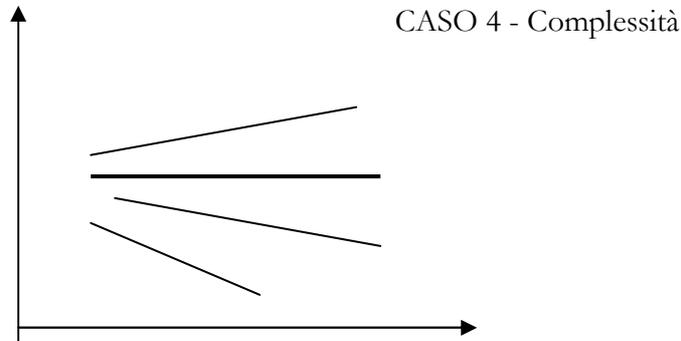
2.  $Cov < 0$  Se la covarianza è minore di zero e quindi negativa, all'aumentare della variabile del predittore X diminuiscono i residui del contesto e l'eterogeneità diminuisce quindi in modo monotono decrescente.



3.  $Cov = 0$  e  $Var \gg 0$  Se la covarianza è zero e la varianza è elevata allora esiste complessità: la relazione lineare tra x e y, se esiste, dipende dai contesti senza un andamento logico.



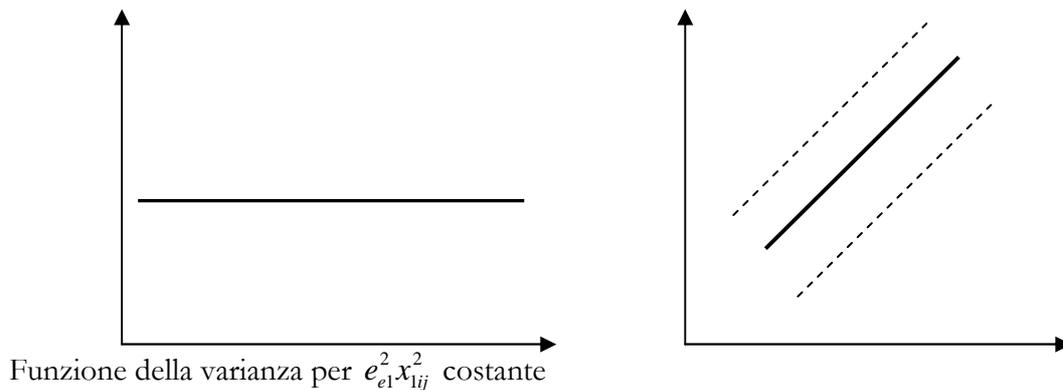
4.  $Cov = 0$  e  $Var \cong 0$  Se la covarianza è zero e la varianza è prossima a 0 allora esiste complessità, può non esistere una relazione tra x e y a livello generale ma ne esiste una per ogni contesto.



In riferimento alla formula (1.23) è necessario fare un discorso leggermente diverso. Solitamente non viene studiata l'eterogeneità di primo livello perché come si è detto la regressione lineare ipotizza l'omoschedasticità come assunto. In questo modo è possibile affermare che:

$$e_{0ij} = e_{1ij}$$

dove anche graficamente potremmo notare i residui di regressione costanti intorno alla retta:

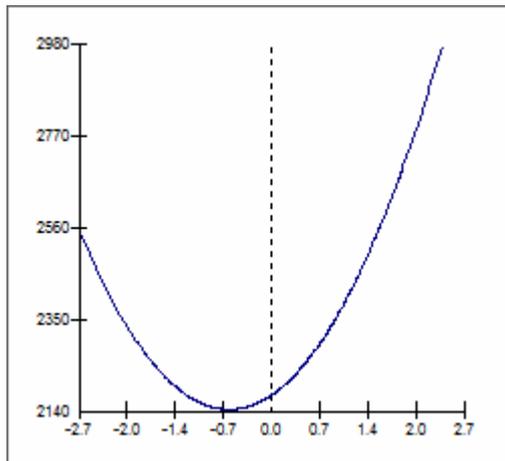


Anche la varianza di primo livello può risultare complessa (Jones 2006) e sempre meno si tende ad ignorare questo aspetto nelle scienze sociali.

Se prendiamo in considerazione i valori di varianza e covarianza dove quest'ultima risultasse positiva:

$$Var(e_{0ij} + e_{1ij}) = \sigma_{e0}^2 x_{0ij}^2 + 2\sigma_{e0e1} x_{0ij} x_{1ij} + \sigma_{e1}^2 x_{1ij}^2 \quad (1.28)$$

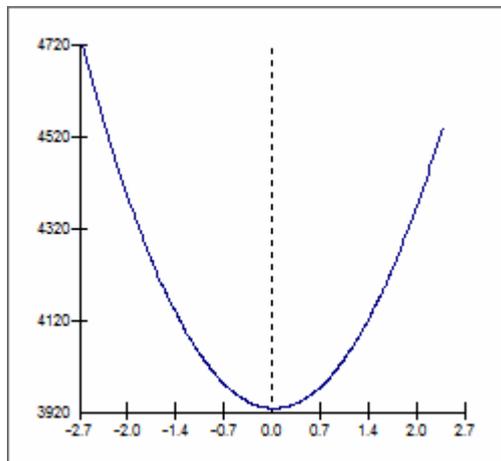
dalla formula (1.28) otterremo una funzione quadratica della varianza che graficamente equivale ad:



Funzione quadratica della varianza per  $e_{e1}^2 x_{1ij}^2$  con  $Cov > 0$

Se la invece la covarianza risultasse negativa:

$$Var(e_{0ij} + e_{1ij}) = \sigma_{e0}^2 x_{0ij}^2 + 2(-\sigma_{e0e1}) x_{0ij} x_{1ij} + \sigma_{e1}^2 x_{1ij}^2 \quad (1.29)$$

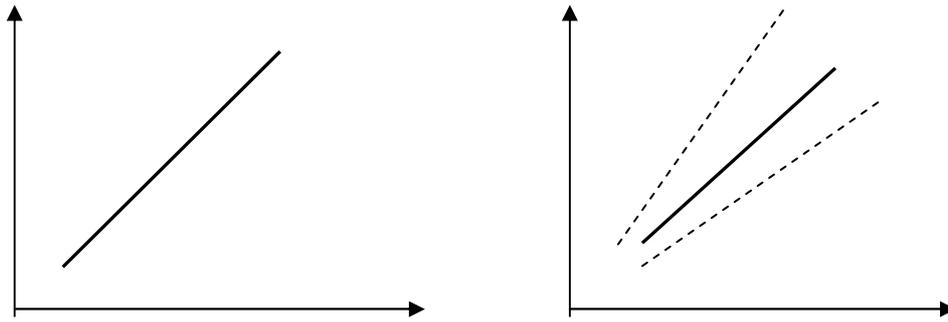


Funzione quadratica della varianza per  $e_{e1}^2 x_{1ij}^2$  con  $Cov < 0$

Nel caso in cui il termine  $e_{e1}^2 x_{1ij}^2$  costante venisse considerato costante ma allo stesso tempo si mantenesse la covarianza tra i termini della funzione di varianza, otterremmo una funzione lineare dove nel caso di covarianza positiva otterremmo:

$$Var(e_{0ij} + e_{1ij}) = \sigma_{e0}^2 x_{0ij}^2 + 2\sigma_{e0e1} x_{0ij} x_{1ij} \quad (1.30)$$

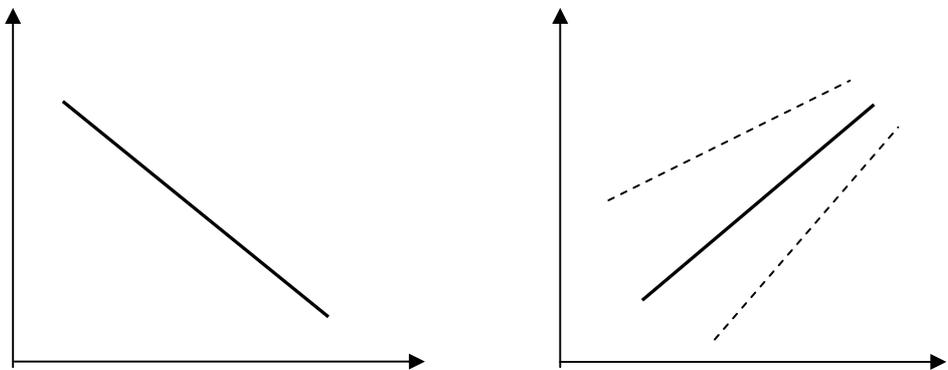
e graficamente



Funzione lineare della varianza per  $e_{e1}^2 x_{1ij}^2$  costante e con  $Cov > 0$

Mentre se la covarianza risulta essere negativa:

$$Var(e_{0ij} + e_{1ij}) = \sigma_{e0}^2 x_{0ij}^2 + 2\sigma_{e0e1} x_{0ij} x_{1ij} \quad (1.31)$$



Funzione lineare della varianza per  $e_{e1}^2 x_{1ij}^2$  costante e con  $Cov > 0$

# PARTE TERZA: L'ANALISI DEI DATI

## 8. Le domande di ricerca e le ipotesi

Nella parte che segue si entrerà nel cuore dell'analisi: con il supporto dei dati PISA si cercherà di rispondere ad una serie di interrogativi che sono emersi nel percorso di esplorazione della letteratura sulle differenze di genere in matematica.

Sulla base di quanto affermato nei capitoli 1, 2 e 3, è possibile formulare una serie di domande di ricerca ed ipotesi che si cercherà di verificare con il supporto dell'indagine statistica:

***Domande di ricerca 1: esistono le differenze di genere in matematica in PISA? Se sì, qual è l'entità delle differenze? E in quest'ultimo caso, quale dei due generi<sup>44</sup> risulta avvantaggiato? In quali scuole e tra quali studenti si localizza maggiormente il gap di genere? Ci sono particolari aree matematiche in cui i ragazzi vanno meglio delle ragazze e viceversa?***

La letteratura sulle indagini internazionali di *accountability* mostra come le differenze di genere nelle *performance* dei test in matematica non siano sempre significative sui quindicenni e quando lo sono, vedono favoriti i ragazzi e svantaggiate le ragazze (Maccoby, Jacklin's 1974; Fennema 1974; Hyde, Fennema, Lamon 1990; Halpern 2000; Chipman 2005; Royer, Garofali 2005; Willingham, Cole 1997; Osborne 2001; Fan et al 1997; Mau, Linn 2000)<sup>45</sup>. Inoltre, sebbene alcune fonti parlino di un dimezzamento del gap (Lolli 2000), sembra esistere, nel tempo, una molto contenuta tendenza al ridursi delle differenze nelle indagini che si occupano di valutazioni standardizzate degli apprendimenti (Pisa Oecd 2003c; Halpern, Wai, Saw 2005; Langefield 1997; US Office of Education 2001; Royer, Garofani 2005; Friedman 1989).

*Gruppo ipotesi 1: È ragionevole ipotizzare che in PISA 2003, visto anche il recente periodo di rilevazione, si troveranno prevalentemente differenze di genere contenute e non sempre statisticamente rilevanti; quando invece lo*

---

<sup>44</sup> Si vuole ancora una volta sottolineare, la consapevolezza del limite nella riduzione a categoria dicotomica della dimensione di genere e di come questa sia imposta da esigenze prettamente di tipo statistico.

<sup>45</sup> Esistono alcune rare eccezioni in cui le ragazze vanno meglio dei ragazzi : in PISA, il caso dell'Islanda e della Thailandia ( PISA OECD 2003c), inoltre una ricerca condotta in SudAfrica da Cherian e Siweya (1996).

*saranno ci si aspetta di riscontrare, nelle performance dei test, risultati migliori per i ragazzi e peggiori per le ragazze.*

**Domande di ricerca 2: Se le differenze risultassero significative: quanta parte della differenza è mediata da fattori sociali e di contesto?**

Gli studi statistici sulla valutazione degli apprendimenti e il genere che sono stati condotti fino a questo momento, mostrano come solo una parte ridotta della quota delle differenze di genere in matematica sia mediata da variabili di tipo sociale (Chipman, Marshall, Scott 1991, Byrnes 2005). L'utilizzo delle tecniche di regressione ci consentirà di osservare quanta parte della variabilità nelle differenze di genere è attribuibile alla mediazione dalle variabili sociologiche a disposizione nel database PISA.

*Gruppo ipotesi 2: Sulla base di quanto emerso da studi precedenti è possibile ipotizzare una ridotta quota di variabilità spiegata da fattori sociali.*

**Domande di ricerca 3: qual è il peso della variabile di status socio-economico e culturale della famiglia di origine nella mediazione dell'effetto di genere? Come varia il gap della differenza al variare della collocazione dello status socio-economico e culturale?**

Come si è visto nel capitolo uno e nel capitolo terzo, lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine è una delle variabili più studiate nell'ambito dell'istruzione. Numerosi autorevoli autori, infatti, sostengono che la condizione socio-economica e culturale del nucleo familiare si traduca nel capitale sociale dello studente, e che questo eserciti un'influenza sui livelli di *performance* degli studenti (Bourdieu, Passeron 1970; Willms 2003). Ci si occuperà di valutare l'effetto che un diverso contesto familiare esercita su ragazzi e ragazze in relazione alle *performance*. La letteratura su genere e matematica, come si è visto nel capitolo 1, sottolinea con forza come continui a permanere nella società e nelle famiglie lo stereotipo di genere che vuole i ragazzi più portati verso le discipline tecnico-scientifico ad alto contenuto matematico e le ragazze verso le professioni di tipo umanistico (Istat 2004; Progetto Etan 2005; Palomba 2002).

Alcune ricerche, inoltre, mostrano che se si osservano le differenze di genere tenendo conto di variabili come lo status socio-economico o l'etnia queste tendono a non essere più significative (Arnot, Gubb 2001, Epstein 1998; Lingard, Douglas 1999).

### *Gruppo ipotesi 3:*

1. È ipotizzabile che famiglie con status socio-economico e culturale elevato siano in possesso di un capitale socio-economico e culturale maggiormente in grado tradurre queste risorse in conoscenze matematiche per i propri figli (Bourdieu, Passeron 1970; Willms 2003). È possibile supporre quindi che al crescere del livello di status socio-economico e culturale si assista ad un incremento di performance matematiche sia per i ragazzi e sia per le ragazze.
2. Tra gli strati socio-economici e culturali più elevati si hanno più donne che lavorano: è noto come la probabilità di rimanere sul mercato del lavoro per una donna cresca al crescere del titolo di studio posseduto (Cobalti, Schizzerotto 1994; Pisati 2005). Ciò si traduce in percorsi occupazionali più simili tra i partner di status socio-economico e culturale elevato che necessariamente improntano in misura minore la relazione familiare sulla tradizionale suddivisione dei ruoli di genere del “male breadwinner” (Mingione 2003). Questo allentamento dalla visione tradizionale sui ruoli di genere si traduce in modelli di socializzazione meno incentrati su identità di genere stereotipate dove quindi anche lo stereotipo di genere in matematica dovrebbe risultare meno presente. Ciò comporterebbe:
  - a. una riduzione del gap di genere nelle performance matematiche tra gli strati socio-economici e culturali più elevati
  - b. un incremento delle performance più accentuato per le ragazze al crescere dello status socio-economico e culturale della famiglia di origine.

**Domande di ricerca 4:** quanto pesano i fattori scolastici nel mediare l'effetto delle differenze di genere nelle *performance* matematiche? La scuola, ed in particolare gli insegnanti favoriscono uno dei due generi nelle valutazioni degli apprendimenti? In particolare le ragazze, risultano svantaggiate od avvantaggiate se nell'istituto scolastico è presente una maggiore o minore rappresentanza del proprio genere?

La scuola è uno dei due principali attori coinvolti, insieme alla famiglia, nel processo di formazione delle conoscenze dello studente e della studentessa. Le indagini internazionali mostrano come il peso della variabilità del contesto scolastico dipenda dal tipo di sistema presente nel paese di riferimento e dal suo livello di stratificazione. Per l'Italia le indagini internazionali PISA 2003 evidenziano come la scuola giochi un ruolo determinante nella definizione dei risultati: ben il 49% della variabilità delle *performance* è attribuibile alle scuole ma, per l'Italia, la variabilità diminuisce di molto se si tiene conto della tipologia di scuola- liceo, istituto tecnico, istituto professionale- in cui lo studente è inserito (Tramonte, Caro Vasquez 2005). Siamo qui interessati a valutare se, nella determinazione della variabilità nei risultati

esistano differenze che siano attribuibili alle istituzioni scolastiche ovvero se esista un diverso effetto della scuola su ragazze e ragazzi in grado di determinare risultati differenziati.

La teoria della centralità dell'insegnante, sostiene la diffusione di una cultura media tra il corpo docente che porta a discriminare specifici gruppi di studenti che non sono culturalmente deprivati ma posseggono una propria cultura diversa nelle sue manifestazioni rispetto a quella dei gruppi di studenti non penalizzati (Rist 1973; Mehan 1984; Fele, Paoletti 2003) Nel paragrafo 2.5, inoltre, è stata ampiamente mostrata la tendenza, anche in Italia, del proliferare di ricerche, negli ultimi anni, volte a mostrare un trattamento discriminatorio che colpisce, nei sistemi scolastici, prevalentemente i ragazzi (Weaver-Hightower 2003; Ailwood 2003; Lingard 2003; Irer 2005; Martini 2005).

Una discriminazione a svantaggio dei ragazzi andrebbe però decisamente contro quanto sostenuto dalle teoriche radicaliste-strutturaliste (paragrafo 2.3) le quali invece hanno sostenuto fortemente l'ipotesi che le ragazze siano penalizzate nelle *performance* disciplinari proporzionalmente alla presenza di ragazzi nelle scuole perché ne subiscono i comportamenti aggressivi, vessatori, violenti e prepotenti (Spender 1982; Jones 1985).

#### *Gruppo ipotesi 4:*

- 1. con il supporto dell'analisi multilivello, si cercherà di verificare se realmente esista un effetto diversificato della scuola su ragazze e ragazzi in relazione alle performance. La letteratura di riferimento ci porta ad ipotizzare un peso contenuto dell'effetto della scuola nella mediazione delle differenze.*
- 2. Sulla base di quanto sostenuto dalla teoria della centralità dell'insegnante e dalla teoria della differenza sessuale è possibile ipotizzare che le insegnanti donne siano in possesso di cultura di genere specifica che tende a premiare le ragazze nella valutazione degli apprendimenti perché le studentesse sono potenzialmente portatrici dello stesso insieme di valori, comportamenti, atteggiamenti ed aspettative che le caratterizza.*
- 3. Sulla base di quanto sostenuto dalle teoriche radicaliste femministe è possibile ipotizzare migliori performance nelle scuole dove si ha una rappresentanza maggioritaria di studentesse.*

## 9. Le differenze nei test di competenza

Nel paragrafo che segue si cercherà innanzitutto di rispondere al primo interrogativo di ricerca: si proverà a comprendere l'entità delle differenze di genere in matematica nell'indagine PISA. Come è stato più volte ribadito, PISA offre elementi innovativi nella valutazione degli apprendimenti: vengono studiate non solo le abilità curriculari ma, in particolar modo, la capacità di saper utilizzare la matematica nella vita reale.

Nella prima parte dell'indagine ci si concentrerà su un'analisi descrittiva delle *performance* in matematica per osservare se e dove le differenze si manifestano: l'analisi partirà dal contesto nazionale più generale per andare ad indagare più nel dettaglio eventuali omogeneità o disomogeneità ai diversi livelli di abilità dei programmi scolastici<sup>46</sup>.

### 9.1 Le *performance* nelle sottoscale matematiche

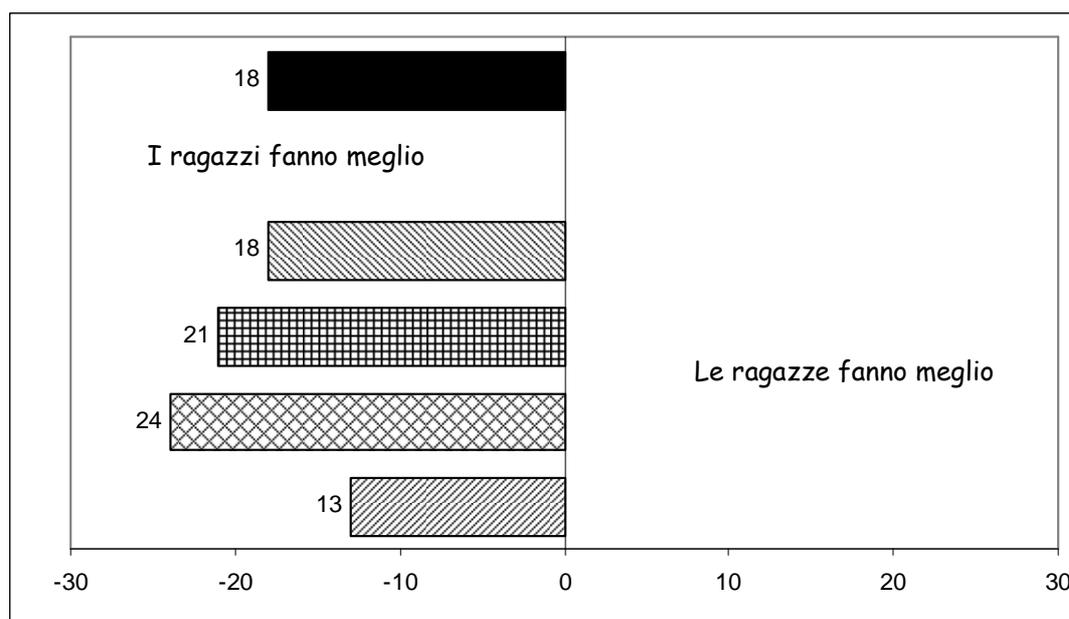
Il campione italiano di PISA 2003, come si è visto nel paragrafo 3.1 conta su 11.639 studenti dei quali 6.023 ragazze (51,7%) e 5.616 ragazzi (48,3%). Il punteggio medio delle *performance* in matematica per il territorio nazionale risulta essere pari a 466 punti sulla media ocse centrata su 500 e deviazione standard pari a 100. Il punteggio medio conseguito dagli studenti italiani controllato per genere risulta essere di 475 punti per i ragazzi e 457 per le ragazze dove quindi la differenza di punteggio risulta essere pari a 18 punti contro una media OCSE di 12. L'intervallo di confidenza conferma lo svantaggio presente per le ragazze<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup>Nel capitolo 9 non verranno utilizzate le tecniche di analisi multilivello ma quelle basate sulla semplice replicazione del campione (BRR), quest'ultima tecnica verrà affrontata nel capitolo successivo.

<sup>47</sup> **L'incertezza delle stime.** La maggior parte degli studi che fanno riferimento all'indagine PISA utilizzano l'approccio classico Tesin per la misurazione dell'incertezza delle stime. È stato ampiamente dimostrato come questo tipo di approccio presenti non pochi punti controversi (Pisati 2003). In questa sede si è scelto di utilizzare gli intervalli di confidenza come strumento di valutazione dell'affidabilità delle stime. Gli intervalli sono calcolati con un'approssimazione del 95% per individuare la gamma di valori intorno alle stime entro i quali si situa probabilmente il vero valore della quantità di interesse.

Figura 9.1.1- Differenze dei punteggi di *performance* in matematica e nelle quattro sotto-scale



	Matematica generale
	Spazio e forma
	Cambiamenti e relazioni
	Incertezza
	Quantità

Se controlliamo lo stato delle differenze per sottotipologie in matematica osserveremo come le differenze tendano ad essere più consistenti in alcuni specifici settori: in particolare per l'area relativa all'incertezza osserviamo le maggiori differenze (24 punti di differenza tra ragazzi e ragazze), seguono le aree relative ai cambiamenti e relazioni (21 punti), quelle dello spazio e forma (18 punti) e infine la quantità (13 punti).

Tabella 9.1.1 - Punteggi di *performance* in matematica e nelle quattro-sottoscale

Area	Ragazze		Ragazzi		Diff. (F-M)	Intervallo confidenza
	Media	DS	Media	D.S.	Punti	
Matematica generale	457	90	475	101	-18	( -30 ; -6 )
Spazio e forma	462	104	480	114	-18	( -30 ; -6 )
Cambiamenti e relazioni	442	97	463	108	-21	( -33 ; -9 )
Incertezza	451	90	475	99	-24	( -36 ; -12 )
Quantità	469	101	481	111	-13	( -26 ; 0 )

Le indagini presenti in letteratura su genere e matematica mostrano come si sia tendenzialmente evitato di considerare la matematica al pari di un corpo di contenuti omogeneo perché esistono aree anche molto diverse tra loro che vengono classificate come “matematica” (Rogers, Kaiser 1995; Head 1995; Eysenck, Kamin 1982; Bellisari 1989; Kimball 1989). Come si è visto nel paragrafo 2.5 esistono notevoli differenze nella definizione che viene data delle sottotipologie: **Spazio e Forma** cerca di rilevare le abilità spaziali con riferimento alla geometria e allo spazio, **Cambiamento e Relazioni** sollecita lo studio dei fenomeni e le grandezze mediante funzioni lineari, esponenziali, periodiche, **Incerteza** si riferisce alle dimensioni della probabilità e della statistica infine **Quantità** esplora la dimensione più prettamente numerica e legata alla misurazione.

L'area relativa allo Spazio e forma è stata certamente tra le dimensioni più studiate ed approfondite nelle indagini sulle dinamiche di genere nelle *performance* matematiche. A lungo si è ritenuto (e ancora oggi viene da più parti sostenuto) che le abilità dello spazio e forma siano quelle sulle quali le ragazze possano risentire i maggiori svantaggi: nella socializzazione primaria, infatti, sono soprattutto i bambini e meno le bambine ad essere esposti a sollecitazioni di gioco in grado di sviluppare le cognizioni spaziali e geometriche.

La teoria della socializzazione sostiene che la diversa formazione ricevuta da ragazzi e ragazze e la diversa preparazione ai ruoli di genere mediante il momento ludico abbia degli effetti sulle abilità di apprendimento; è in questa fase che vengono differenziate le tipologie di giocattoli rivolti a bambini e bambine<sup>48</sup>. Ancora oggi, è facilmente visionabile nel momento in cui si sfoglia un *depliant* di *reclame* di giocattoli per l'infanzia come questi siano ancora fortemente strutturati nell'orientamento della scelta a seconda che il sesso del bambino sia maschile o femminile. Alle bambine sono destinati i giocattoli che stimolano il senso della cura della casa e della protezione dei più piccoli, della comunicazione e dell'interazione (bambolotti, culle, passeggini e elettrodomestici giocattolo), ai bambini anche per i giochi “domestici” sono più facilmente regalati trenini, piste di velocità, giochi di società, materiali da costruzione (Gianini Belotti 1973; Etan 2005). È necessario inoltre sottolineare come anche le attività proposte ai bambini e alle bambine tendono a diversificarsi: alle femmine sono proposte attività maggiormente sedentarie e improntate al dialogo e alla comunicazione; i maschi più frequentemente sono impegnati in attività di gruppo, all'aperto e di tipo fisico. Le occupazioni proposte ai maschi richiedono un maggior impegno e sviluppo legate all'attitudine di ruotare mentalmente, trasporre e trasformare: queste ultime rappresentano le abilità di base nello sviluppo dei concetti geometrici.

---

<sup>48</sup> Si veda paragrafo 2.2.1 sulla teoria della socializzazione

La scelta dei giocattoli e delle attività differenziata per genere è orientata dal perdurante stereotipo che attribuisce alle bambine doti ascritte di sensibilità, attenzione per il prossimo, delicatezza e ai bambini maggior spirito di intraprendenza, maggiore competitività e aggressività (Ruspini 2003): la necessità di un orientamento differenziato per genere non trova, però, riscontro in quanto le azioni di costruzione dell'identità degli adulti cominciano prima che si manifestino differenze negli interessi mostrati dai bambini (Giannini Belotti 1973; Giddens 1991).

Da questa premessa sul ruolo della socializzazione ne risulterebbe che i ragazzi, a seguito di un percorso di socializzazione più improntato allo sviluppo di specifiche abilità matematiche di tipo spaziale, siano avvantaggiati nelle *performance* scolastiche che interessano lo spazio e forma (Beatty, Duncan 1990; Lunnenborg 1982; Boswell 1980; Brush 1980; Eccles, Jacobs 1986; Linn, Peterson 1986; Eccles, Adler, Kaczala 1982; Eccles, Kaczala, Meece 1982; Sherman 1979, 1980; Sherman, Fennema 1977; Stallings 1997): sono numerosi gli studi volti a rilevare la connessione tra differenze di genere nel processo educativo e differenze nelle *performance* nelle abilità riferite allo spazio e forma (Robinson et al 1996; Lummis, Stevenson 1990; Geary 1996). Negli studi sui test standardizzati, tuttavia, nonostante il riscontro di un effettivo diverso modo di educare ragazze e ragazzi nelle prime fasi della socializzazione, non risultano evidenti differenze nello sviluppo delle abilità spaziali che portano poi a divergenze nelle performance di *accountability* (Fennema, Sherman 1977; Felson, Trudeau 1991). I test sulle abilità spaziali possono differire anche di molto rispetto alle modalità di conduzione ad esempio nella velocità di misurazione o nel tipo di figure sottoposte a test: i risultati tendono però a non presentare una sostanziale diversità nelle capacità di uomini e donne nella percezione delle forme e dello spazio (Scali, Brownlow, Hicks 2000; Halpern 2000; Voyer et al, 1995; Royer et al 1999). Sono state confermate solo alcune differenze di “nicchia” all'interno degli studi sulle abilità spaziali e geometriche come la maggiore capacità degli uomini di saper ruotare le figure tridimensionali con maggiore accuratezza (Halpern, Collaer 2005; Just, Carpenter 1985; Master, Sanders 1993) ed una maggiore abilità nel calcolo delle misure dinamiche nello spazio (Law, Pellegrino, Hunt 1993).

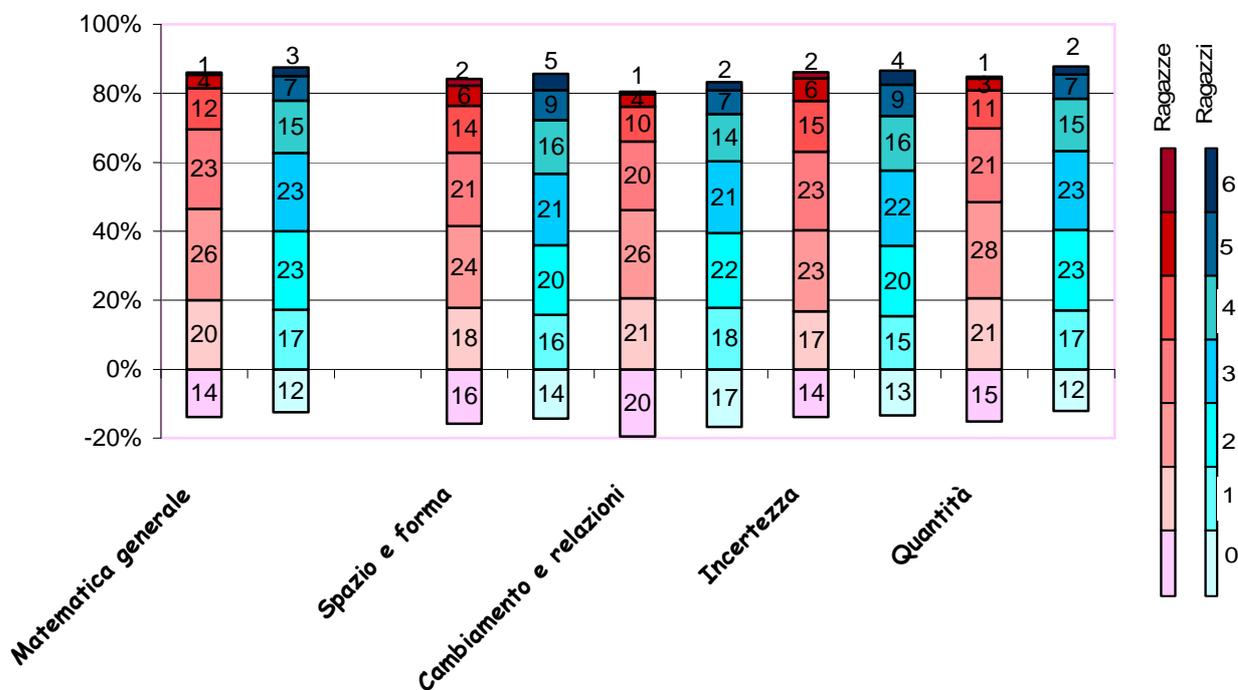
Se lo studio delle differenze di genere in matematica ha interessato tradizionalmente l'approfondimento delle dimensioni legate all'area dello “spazio e forma”, di recente sono stati affrontati studi anche in relazione ad altri domini matematici. La letteratura, così come i dati a disposizione, conferma il dato di una più massiccia presenza di differenze nell'ambito della statistica e delle probabilità a svantaggio delle ragazze (Chipman 2005) e di contenute differenze nel calcolo computazionale (Hyde et al. 1990) ma le ragioni di queste differenze non sono chiare (Chipman 2005).

**Tabella 9.1.2- Correlazione di Pearson tra le 4 scale di matematica**

		SPAZIO E FORMA	CAMBIAMENTO E RELAZIONI	INCERTEZZA	QUANTITA'
RAGAZZE	SPAZIO E FORMA	1,00			
	CAMBIAMENTO E RELAZIONI	0,84	1,00		
	INCERTEZZA	0,82	0,88	1,00	
	QUANTITA'	0,74	0,81	0,78	1,00
RAGAZZI	SPAZIO E FORMA	1,00			
	CAMBIAMENTO E RELAZIONI	0,86	1,00		
	INCERTEZZA	0,84	0,89	1,00	
	QUANTITA'	0,78	0,83	0,81	1,00

In ogni caso è possibile rilevare come esista una netta correlazione tra le *performance* delle 4 sottoaree matematiche di PISA: l'indice di correlazione di *Pearson* è compreso tra un minimo di 0,74 per le ragazze nelle correlazione tra la scala di quantità e quella di spazio e forma e un massimo di 0,89 per i ragazzi nella relazione delle scale di cambiamento e relazioni ed incertezza. La correlazione è sistematicamente maggiore (sebbene in misura contenuta) per le ragazze nelle diverse scale di performance che hanno interessato i ragazzi.

**Figura 9.1.2- Distribuzione percentuale dei livelli in matematica e nelle quattro sotto-scale matematiche**



Le ragazze hanno tra loro comportamenti più omogenei nelle prestazioni di *performance*: hanno infatti deviazioni standard sistematicamente più contenute dei ragazzi. In PISA le differenze nelle

deviazioni standard sono però più elevate di quelle tradizionalmente rilevate. Anche Cole (1997) e Willingham e Cole (1997) rilevano come i maschi riportino maggiore variabilità nei test di *performance* standardizzati rispetto a quanto non accada per le ragazze: su uno studio in 15 diversi ambiti matematici i maschi hanno una maggiore variabilità di almeno 5 punti percentuali: nel caso delle analisi su PISA 2003 questa variabilità è di circa il 10% in tutte le aree analizzate.

Come è possibile osservare nell'analisi per livelli, le ragazze tendono a concentrarsi negli intervalli centrali (livelli 3,4,5) mentre le *performance* dei ragazzi sembrano spalmarsi maggiormente anche sugli altri intervalli. Inoltre, osserviamo come sono soprattutto i ragazzi a raggiungere più facilmente i livelli di competenza più elevati mentre le ragazze mostrano meno frequentemente il raggiungimento di prestazioni eccellenti.

**Tabella 9.1.3- Descrizione delle abilità corrispondenti a ciascun livello in Pisa 2003**

LIVELLO 6 Punteggio superiore a 669,3	Prevede la capacità di concettualizzare, generalizzare ed utilizzare informazioni basate sulla propria analisi e modellizzazione di situazioni problematiche e complesse. Essi sono in grado di collegare fra loro differenti fonti di informazioni e rappresentazioni passando dall'una all'altra in maniera flessibile. A questo livello, gli studenti sono capaci di pensare e ragionare in modo matematicamente avanzato. Essi sono inoltre in grado di applicare tali capacità di scoperta e di comprensione contestualmente alla padronanza di operazioni e di relazioni matematiche di tipo simbolico e formale in modo da sviluppare nuovi approcci e nuove strategie nell'affrontare situazioni inedite. A questi livello, gli studenti sono anche capaci di esporre e di comunicare con precisione le proprie azioni e riflessioni collegando i risultati raggiunti, le interpretazioni e le argomentazioni alla situazione nuova che si trovano ad affrontare.
LIVELLO 5 Punteggio tra 606,99 e 669,3	Gli studenti del 5° livello sono in grado di sviluppare modelli di situazioni complesse e di servirsene, di identificare vincoli, di identificare vincoli e di precisare le assunzioni fatte. Essi sono inoltre in grado di selezionare, comparare e valutare strategie appropriate per risolvere problemi complessi legati a tali modelli . A questo livello, inoltre, gli studenti sono capaci di sviluppare strategie, utilizzando abilità logiche e di ragionamento ampie e ben sviluppate, appropriate rappresentazioni, strutture simboliche e formali e capacità di analisi approfondita delle situazioni considerate. Essi sono anche capaci di riflettere sulle proprie azioni e di esporre e comunicare le proprie interpretazioni e i propri ragionamenti
LIVELLO 4 Punteggio tra 544,68 e 606,99	Gli studenti del 4° livello sono in grado di servirsi in modo efficace di modelli dati applicandoli a situazioni concrete e complesse anche tenendo conto di vincoli che richiedano di formulare assunzioni. Essi sono in grado, inoltre, di selezionare e di integrare fra loro rappresentazioni differenti, anche di tipo simbolico, e di metterle in relazione diretta con aspetti di vita reale. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di utilizzare abilità ben sviluppate e di ragionare in maniera flessibile, con una certa capacità di scoperta, limitatamente ai contesti considerati. Essi riescono a formulare e comunicare spiegazioni e argomentazioni basandosi sulle proprie interpretazioni e azioni.
LIVELLO 3 Punteggio tra 482,38 e 544,68	Gli studenti del 3° livello sono in grado di eseguire procedure chiaramente definite, comprese quelle che richiedono decisioni in sequenza. Essi sono in grado, inoltre, di selezionare ed applicare semplici strategie per la risoluzione dei problemi. A questo livello, gli studenti sono anche capaci di interpretare ed utilizzare rappresentazioni basate su informazioni provenienti da fonti differenti e di ragionare direttamente a partire da esse. Essi riescono a elaborare brevi comunicazioni per esporre le proprie interpretazioni, i propri risultati e i propri ragionamenti.
LIVELLO 2 Punteggio tra 420,07 e 482,38	Gli studenti del 2° livello sono in grado di interpretare e riconoscere situazioni in contesti che richiedano non più di un'inferenza diretta. Essi sono in grado, inoltre di trarre informazioni pertinenti da un'unica fonte e di utilizzare un'unica modalità di rappresentazione. In questo livello gli studenti sono anche capaci di servirsi di algoritmi, formule e procedimenti o convenzioni. Essi sono capaci di ragionamenti diretti e di una interpretazione letterale dei risultati.
LIVELLO 1 Punteggio tra 355,77 e 420,07	Gli studenti del primo livello sono in grado di rispondere a domande che riguardino i contesti a loro familiari, nelle quali siano fornite tutte le informazioni pertinenti e sia chiaramente definito il quesito. Essi sono in grado, inoltre, di individuare informazioni e di mettere in atto procedimenti di routine all'interno di situazioni esplicitamente definite e seguendo precise indicazioni. Questi studenti sono anche capaci di compiere azioni ovvie che procedano direttamente dallo stimolo fornito.
LIVELLO 0 Punteggio inferiore a 355,77	In questo livello sono presenti gli studenti che non raggiungono il primo livello.

Fonte: OECD, 2004 e Invalsi 2006

## 9.2 Le performance tra gli studenti con elevate abilità

È stata riscontrata l'alta correlazione tra voti conseguiti dagli studenti nell'ultimo anno di scuola dell'obbligo e orientamento verso specifiche tipologie di scuole superiori (Martini 2005). In particolare, alla fine del percorso di scuola media inferiore gli insegnanti orientano gli studenti con rendimenti più elevati verso i licei, dove questi ultimi forniscono una preparazione adatta ad affrontare percorsi universitari post-diploma e richiedono quindi la capacità di saper gestire grandi carichi di studio con determinazione e costanza; gli studenti con rendimento medio vengono avviati verso gli istituti tecnici e infine gli studenti con *performance* basse verso gli istituti e le scuole professionali per l'avviamento, in pochi anni, al mercato del lavoro. Sebbene non si possa parlare di un meccanismo formale di orientamento selettivo verso le scuole superiori come per i test di ingresso, gli studenti si distribuiscono in modo differente nei tre tipi di istituti superiori a seconda dei livelli di capacità e del ceto sociale di provenienza della famiglia. In particolare, gli istituti professionali risultano essere socialmente riconosciuti come quelli in cui vengono convogliati gli studenti che sono avviati verso un rapido inserimento nel mercato del lavoro, mostrano le minori abilità scolastiche, e provengono da famiglie con basso capitale culturale (Ibidem 2005). Se questo assunto trova validità si dovrebbero riscontrare punteggi di *performance* più elevati per i licei e a seguire per i tecnici e infine per i professionali.

Nei licei troviamo punteggi medi effettivamente più elevati rispetto a quanto accade nei tecnici e nei professionali e assumiamo quindi che gli studenti dei licei presentino maggiori competenze matematiche rispetto ai loro colleghi rispettivamente dei tecnici e dei professionali<sup>49</sup>.

---

<sup>49</sup> È necessario qui sottolineare come questo assunto venga messo in discussione dalla teoria della centralità dell'insegnante. Gli insegnanti provengono da classi sociali che sono simili od uguali a quelle a cui appartengono gli studenti dei licei. Ciò porterebbe ad ipotizzare che da un lato gli studenti con la stessa classe sociale dell'insegnante vengano "premiati" dagli insegnanti stessi con un orientamento verso il liceo e, inoltre, da votazioni scolastiche più elevate sia nelle scuole medie e sia nei licei. In questo caso però le prestazioni di *performance* sono frutto di un'indagine standardizzata e non quindi della diretta responsabilità dell'insegnante. Tuttavia il problema, non è eliminato ma solo rimandato alla centralità dei costruttori delle prove che, come si è affrontato in modo approfondito nel par. 1.2, potrebbero subire condizionamenti culturali nella costruzione degli items.

**Tabella 9.2.1- Punteggi per tipologia di scuola(licei, tecnici, professionali) in matematica.**

<b>Matematica</b>						
	Ragazze		Ragazzi		Differenze	
	Media	S.D	Media	S.D		
Licei	<b>483</b>	86	<b>540</b>	83	<b>-57</b>	( -73 ; -41 )
Tecnici	<b>454</b>	84	<b>486</b>	89	<b>-32</b>	( -48 ; -16 )
Professionali	<b>408</b>	79	<b>407</b>	77	<b>1</b>	( -13 ; 15 )

**Tabella 9.2.1 - Punteggi per tipologia di scuola (licei, tecnici, professionali) nelle sotto-scale matematiche**

<b>Spazio e forma</b>						
	Ragazze		Ragazzi		Differenze	
	Media	S.D	Media	S.D		
Licei	<b>489</b>	99	<b>545</b>	99	<b>-56</b>	( -72 ; -39 )
Tecnici	<b>456</b>	98	<b>491</b>	103	<b>-34</b>	( -51 ; -18 )
Professionali	<b>412</b>	95	<b>412</b>	94	<b>0</b>	( -17 ; 17 )
<b>Cambiamenti e relazioni</b>						
	Ragazze		Ragazzi		Differenze	
	Media	S.D	Media	S.D		
Licei	<b>470</b>	91	<b>531</b>	90	<b>-61</b>	( -77 ; -45 )
Tecnici	<b>438</b>	91	<b>475</b>	96	<b>-37</b>	( -55 ; -18 )
Professionali	<b>391</b>	88	<b>391</b>	85	<b>-1</b>	( -17 ; 16 )
<b>Incertezza</b>						
	Ragazze		Ragazzi		Differenze	
	Media	S.D	Media	S.D		
Licei	<b>474</b>	87	<b>537</b>	82	<b>-63</b>	( -79 ; -47 )
Tecnici	<b>449</b>	84	<b>487</b>	88	<b>-37</b>	( -54 ; -21 )
Professionali	<b>406</b>	81	<b>411</b>	78	<b>-5</b>	( -20 ; 10 )
<b>Quantità</b>						
	Ragazze		Ragazzi		Differenze	
	Media	S.D	Media	S.D		
Licei	<b>497</b>	95	<b>552</b>	90	<b>-55</b>	( -73 ; -37 )
Tecnici	<b>466</b>	95	<b>494</b>	99	<b>-28</b>	( -45 ; -10 )
Professionali	<b>415</b>	91	<b>408</b>	88	<b>7</b>	( -8 ; 23 )

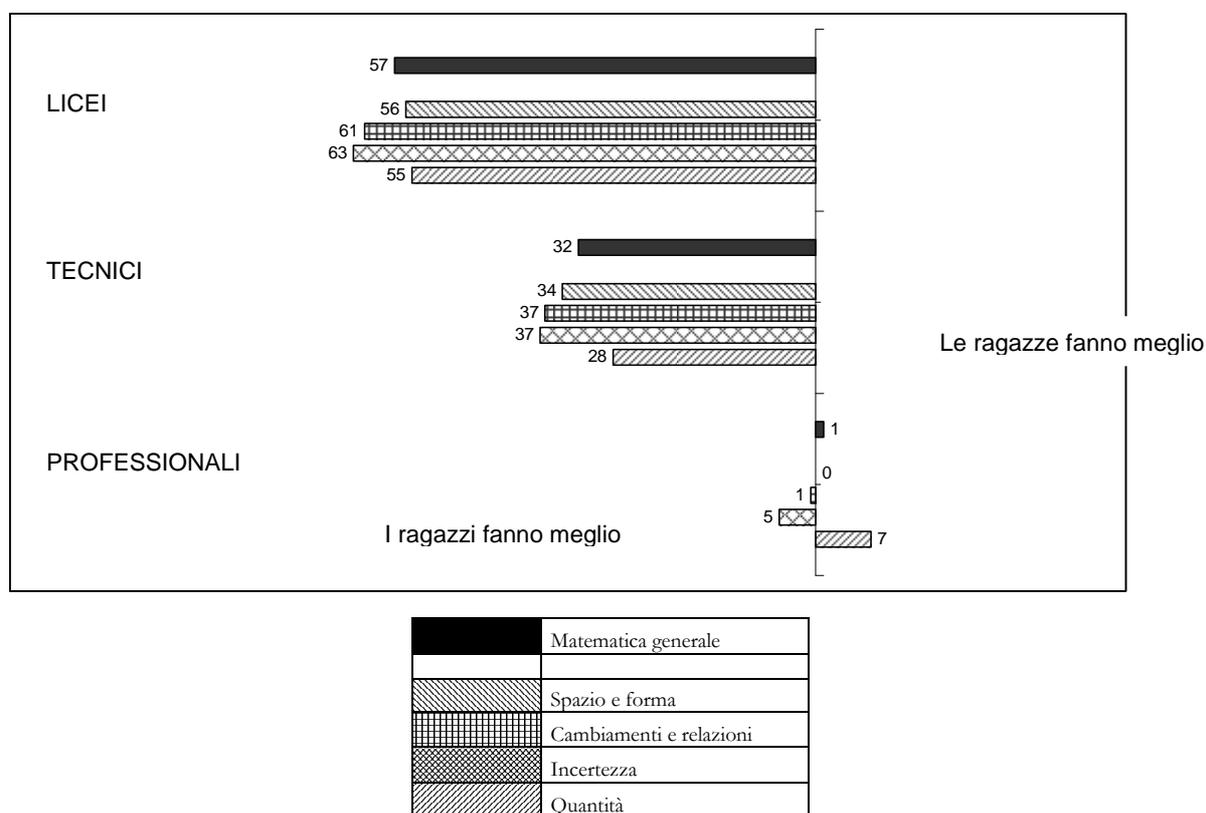
Con il supporto del grafico che segue è facilmente osservabile come esista una forbice nei risultati che vede differenze di genere significative a svantaggio delle ragazze in corrispondenza dei licei (dove sono molto marcate) e nei tecnici (meno marcate) e pressoché nulle nei professionali. Anche questo è un dato non nuovo alla letteratura: tra gli studenti con elevate competenze, i ragazzi hanno *performance* decisamente migliori rispetto a quelle mostrate dalle ragazze (Leahey,

Guo 2001; Caplan, Caplan 2005; Halpern, Wai, Saw 2005; Grandy 1994; Mills, Ablard, Stumpf 1993; Benbowm Stanley 1982). Prima dei 12 anni le ragazze hanno *performance* migliori nei test che richiedono competenze di calcolo (Green 1987; Newman 1984) ma successivamente questo vantaggio si inverte: se si osservano gli elevati livelli *performance* sono i ragazzi ad avere le migliori prestazioni sulle ragazze (Hyde et al 1990; Robinson et al 1996).

**Tabella 9.2.3 - Distribuzione delle frequenze assolute nelle tipologie di scuola per genere e totali.**

	Ragazze	Ragazzi	Totale
Licei	2.861	1.470	4.331
Tecnici	1.704	2.573	4.277
Professionali	1.378	1.426	2.804
	6.023	5.616	11.639

**Figura 9.2.1 - Differenze nei punteggi per tipologie di scuola per matematica e nelle sotto-scale matematiche**



Le possibili spiegazioni che in letteratura sono state date del fenomeno dell'accrescimento della differenza di genere tra gli studenti con elevate abilità sono molto poche e molto poco chiare. Spencer e colleghi (1999), come si è visto nel capitolo terzo, ipotizzano che il tratto stereotipico sia un elemento che si rafforzi qualora il test sia percepito come particolarmente difficile. La pressione esercitata dallo stereotipo di genere in matematica che vuole le ragazze meno abili, diventa maggiore e va ad interferire nelle *performance* se il test si presenta al di sopra delle abilità

percepito dalle studentesse. Laddove si verifici quindi un elevato grado di coinvolgimento nella disciplina (tra le studentesse che conferiscono maggiore impegno), lo stereotipo di genere agisca con maggiore forza, proprio perché c'è maggiore riflessione sulle proprie abilità. Tuttavia, come si vedrà meglio nel capitolo 10.3, questa spiegazione trova pochi riscontri nelle elevate valutazioni che le ragazze ottengono nelle prove nel corso dell'anno scolastico.

## 10. I fattori di contesto

Nel capitolo 9, si è potuto osservare come il divario di genere non sia sempre significativo: lo è in corrispondenza degli studenti che mostrano livelli più elevati di competenza ovvero nei licei e, in misura minore negli istituti tecnici, mentre per gli istituti professionali non è possibile parlare di marcata presenza di differenze di genere.

Il secondo interrogativo di ricerca pone di fronte alla questione del comprendere in quale misura le differenze di genere in relazione alle *performance* dipendano da fattori di contesto. Per fare ciò si adotterà un approccio finalizzato alla stima degli effetti esercitati da una serie di variabili sul genere. Si continuerà a tenere conto degli effetti per tipologia di scuola per l'importanza che questa variabile di stratificazione ha mostrato nel paragrafo precedente nel determinare le disuguaglianze tra ragazzi e ragazze nelle *performance*<sup>50</sup>.

### 10.1 I modelli predittivi

La variabile di genere non consente, per la componente ascritta che insieme a quella di costruzione sociale la caratterizza, di poter tracciare un modello definibile in termini prettamente causali, tuttavia è possibile stimare gli effetti di mediazione che alcune variabili concomitanti hanno sulla variabile oggetto dell'interesse (Pisati 2003).

Come si è visto in precedenza, è prassi consolidata nelle analisi multilivello partire dal modello nullo di base, nel quale cioè non si hanno predittori né di livello 1 né di livello 2 e si assume che le *performance* di ogni singolo studente dipendano dalla media dell'intera popolazione con associata una quantità di errore legata alla scuola di appartenenza e una quantità legata al singolo individuo. Diventa quindi possibile calcolare il “coefficiente di correlazione intraclasse” ( $\rho$ ) che permette di dire quanta parte della variabilità è attribuibile alle scuole e quanta parte è riconducibile alle caratteristiche del singolo studente: quanto più il coefficiente è prossimo a 1 tanto più l'analisi multilivello evidenzierà il “peso” che le scuole hanno nell'analisi; tanto più invece il coefficiente intraclasse si riduce e tanto più è possibile attribuire la responsabilità dei risultati alle caratteristiche degli studenti. Nel caso delle indagini che seguono il modello di partenza non sarà un vero e proprio modello “nullo” ma già il primo modello di riferimento (A) vedrà inserita la

---

<sup>50</sup> Visto l'elevato livello di correlazione tra le scale matematiche, si procederà, d'ora in avanti, prendendo in considerazione solo la scala di matematica più generale.

variabile che distingue il genere degli studenti, vista l'importanza che questa riveste nelle analisi che verranno svolte.

I modelli presentati<sup>51</sup> nelle tabelle 2, 3, 4 e 5 si propongono come *modelli predittivi* in grado di mostrare quanto, con la progressiva introduzione di variabili relative alle caratteristiche dello studente e della scuola, queste influenzino il valore della differenza di genere in matematica.

Il questionario scuola e il questionario studenti mettono a disposizione un ampio numero di informazioni, molte delle quali sono raccolte in una serie di indici standardizzati sulle medie dei valori OCSE. Per le analisi che seguono sono stati scelti gli indicatori tenendo conto di alcuni punti dati dalla letteratura di riferimento sui risultati di *performance* degli studenti e sulle indicazioni fornite dalle indagini sulle relazioni tra genere e matematica.

Le tabelle che seguono presentano i risultati dei modelli di regressione nel contesto nazionale e nelle sottotipologie di scuole (licei, tecnici e professionali).

Sia per i dati che fanno riferimento al contesto nazionale e sia per quelli riferiti alle scuole sono stati progressivamente inseriti gruppi di variabili:

MODELLO A. È il modello nullo a cui è aggiunta l'informazione sul genere.

MODELLO B. Viene inserito nel modello A il regressore relativo allo status socio-economico e familiare della famiglia di origine che come già accennato è uno degli indicatori maggiormente utilizzati dai sociologi per predire le *performance* degli studenti (Adler 1994; Mueller, Parcel 1981; Willms, Somers 2001; Willms 1986, 2002; Vellacott, Wolter 2002; Alexander, Fenessey, McDill 1979; House et al 1990). PISA mette a disposizione una serie di indici e di variabili per rilevare lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine dello studente e della studentessa.

La variabile ESCS, in particolare, è un indice riassuntivo centrato con media OECD pari a 0 e deviazione standard pari ad 1. Questa variabile raccoglie al suo interno ulteriori indici:

- il numero di anni scolastici (PARED) del genitore con più elevata scolarizzazione (ISCED)<sup>52</sup>
- il livello di occupazione del genitore con status più elevato (HISEI)<sup>53</sup>
- i beni di possesso (HOMEPOSS)<sup>54</sup>

---

<sup>51</sup> Nota metodologica: nelle analisi verrà utilizzato il programma per l'elaborazione multilivello MLWIN, più comunemente utilizzato negli ambienti accademici in alternativa al programma HLM. In MLWIN l'utilizzo dei *plausible values* è sostituito da una procedura che ricorre ad un approccio di "*equal loading*". Goldstein, Bonnet, Rocher (2007) evidenziano come sia possibile condurre l'analisi anche senza l'utilizzo dei *plausible values* nel programma MLwin.

<sup>52</sup> L'indice di scolarizzazione è costruito tenendo conto del livello di scolarizzazione del genitore nelle seguenti modalità: 0 Nessun titolo, 1 (ISCED1) Educazione primaria, 2 (ISCED2) Educazione secondaria inferiore, 3 (ISCED Livello 3b o 3c) Scuole di formazione professionali, 4 (ISCED 3a) scuola secondaria quinquennale (ISCED 4) e corsi post diploma, 5 (ISCED 5b) diplomi universitari, 6 (ISCED5b, 6) corsi universitari e post-universitari.

<sup>53</sup> L'indice è stato costruito utilizzando con l'utilizzo del codice a 4 cifre della Classificazione Standard Internazionale delle Occupazioni (ISCO 1988; ILO 1992) e poi rimappando nell'indice socio-economico dello status occupazionale (ISEI) (Ganzenboom et al., 1992)

<sup>54</sup> L'indice dei beni di possesso a casa è derivato dalle risposte dello studente a 14 domande. Le risposte sono binarie e la costruzione della scala è fatta con l'utilizzo della IRT.

Nel modello di regressione la variabile di status socio-economico e culturale è stata centrata sui valori della media nazionale: è questo un modo per agevolare la lettura dei risultati che, nella presente tesi, concentra la propria attenzione su quanto accade nel contesto nazionale.

MODELLO C. Il gruppo di variabili qui inserite indaga alcune caratteristiche relative al contesto dello studente: lo status di immigrato o non immigrato, l'appartenenza ad una famiglia con entrambi i genitori o con un solo genitore; l'aver o meno frequentato l'asilo. Le ultime due variabili relative alla struttura familiare e alla frequenza o meno della scuola di infanzia rispondono all'esigenza di avere alcuni indicatori riconducibili al processo di socializzazione dello studente e della studentessa. In particolare ci si chiede se poter contare su un nucleo familiare con entrambi i genitori "pesi" sulla riduzione delle differenze di genere dei punteggi di competenza matematica conseguiti da ragazzi e ragazze. Ci si chiede inoltre se l'aver frequentato un asilo possa aver contribuito alla costruzione o alla riduzione delle differenze di genere

MODELLO D. Nel modello D viene inserito il gruppo di variabili che fa riferimento al contesto della scuola. Lo status socio-economico e culturale medio della scuola è stato calcolato come media dello status socio-economico e culturale degli studenti appartenenti ad ogni specifica scuola. Oltre a questa variabile ne sono state inserite altre relative allo specifico contesto geografico della scuola (la macroarea nazionale e la localizzazione della scuola in un piccolo/grande centro), alla grandezza della scuola, e alla percentuale di ragazze presenti nella scuola.

MODELLO E. Viene inserito un gruppo di variabili che fa riferimento al tipo di scuola frequentato dallo studente (liceo, istituto tecnico, istituto professionale, CFP e scuola media inferiore).

MODELLO F. In questo modello sono inseriti gli effetti di interazione tra la variabile genere e le altre variabili inserite nel modello. La misurazione di questo effetto consentirà di valutare se esiste un rapporto di relazione reciproca tra le variabili scelte e il genere: inoltre l'osservazione

---

Gruppo di domande del questionario studente Q17: Quali delle seguenti cose hai in casa?

- ST17Q01 a) Una scrivania per studiare
- ST17Q02 b) Una stanza solo per te
- ST17Q03 c) Un posto tranquillo per studiare
- ST17Q04 d) Un computer per fare i compiti a casa
- ST17Q05 e) Software per studiare
- ST17Q06 f) Un allaccio ad internet
- ST17Q07 g) Una tua calcolatrice
- ST17Q08 h) Libri di letteratura classica
- ST17Q09 i) Libri di poesie
- ST17Q10 j) Libri di arte
- ST17Q11 k) Libri che ti aiutino a fare i compiti
- ST17Q12 l) Un dizionario
- ST17Q13 m) Una lavastoviglie

Domanda Q19: In casa tua hai:

- ST19Q01 Più di 100 libri?

degli effetti di interazione consentirà di valutare la mediazione che questo ha sul valore della differenza di genere.

Le variabili scelte sono state raggruppate in blocchi che sono stati progressivamente inseriti nei modelli:

**Tabella 10.1.1- Caratteristiche riassuntive delle variabili inserite nei modelli multilivello**

---

**- Punteggio di *performance* in matematica: *Variabile dipendente***

---

**A. VARIABILI A LIVELLO STUDENTE**

---

**-Genere Variabile di riferimento:Ragazzo**  
Ragazzo: *Variabile di riferimento*  
Ragazza

**-Status socio-economico-culturale della famiglia di origine**  
Min: -3,48 Max: 2,51

**-Status di immigrato**  
Studente non immigrato: *Variabile di riferimento*  
Studente immigrato (di 1° o 2° generazione)

**-Struttura familiare**  
Famiglia Nucleare o altro: *Variabile di riferimento*  
Famiglia monogenitoriale

**-Frequenza almeno 1 anno di asilo**  
No: *Variabile di riferimento*  
Sì

---

**B.VARIABILI A LIVELLO SCUOLA**

---

**- Status socio-economico e culturale medio della scuola di appartenenza**  
Min: -1,98 Max: 1,57

**- Percentuale di ragazze nella scuola**  
Min: 0 Max: 99,1

**-Grandezza scuola**  
Min:26 studenti Max: 2117 studenti

**- Grandezza centro abitato**  
Centro con meno di 100.000 abitanti: *Variabile di riferimento*  
Centro con più di 100.000 abitanti

**- Localizzazione geografica**  
Nord: *Variabile di riferimento*  
Centro  
Sud

**-Tipologia di scuola**  
Liceo: *Variabile di riferimento*  
Istituto tecnico  
Istituto Professionale  
Corso di formazione professionale  
Scuola media inferiore

---

**Tabella 10.2.2-Modelli predittivi di analisi multilivello con introduzione progressiva di variabili**

Modello	A	B	C	D	E	F
Intercetta o <i>performance</i> media	496	494	498	505	536	545
Essere una ragazza	<b>-24</b>	<b>-21</b>	<b>-21</b>	<b>-22</b>	<b>-22</b>	<b>-26</b>
Escs Studente		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
Immigrato			-10	-6	-3	-3
Famiglia Monogenitore			<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-4</b>
Ha frequentato l'asilo			-1	-1	-2	4
Escs medio Scuola				<b>70</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Percentuale ragazze nella scuola				0	0	0
Grandezza scuola				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Città superiore ai 100.000 abitanti				<b>-25</b>	<b>-25</b>	<b>-18</b>
Centro				<b>-29</b>	<b>-29</b>	<b>-31</b>
Sud				<b>-65</b>	<b>-65</b>	<b>-76</b>
Istituto tecnico					<b>-12</b>	<b>-27</b>
Istituto professionale					<b>-59</b>	<b>-81</b>
Corso formazione professionale (CFP)					<b>-32</b>	<b>-43</b>
Scuole medie					<b>-101</b>	<b>-125</b>
Genere*Escs studente						3
Genere*Immigrato						-1
Genere*Famiglia monogenitore						-4
Genere*Ha frequentato l'asilo						-10
Genere*Escs medio scuola						3
Genere*Percentuale ragazze nella scuola						0
Genere*Grandezza scuola						0
Genere*Città superiore ai 100.000 abitanti						-1
Genere*Centro						5
Genere*Sud						3
Genere*Istituto tecnico						<b>22</b>
Genere*Istituto professionale						<b>32</b>
Genere* Corso formazione professionale						6
Genere* Scuola media inferiore						35
Numero di casi	11.638	11.606	11.180	10.885	10.885	10.885
Analisi della varianza						
Varianza a livello studente	4.802	4.536	4.436	4.427	4.427	4413
Varianza a livello scuole	4.575	4.296	4.149	1.290	919	883
% Riduzione varianza tra gli studenti		5,5	7,6	7,8	7,8	8,1
% Riduzione varianza tra le scuole		6,1	9,3	71,8	80,7	80,7
Intraclass correlation ( $\rho$ )	0,85	0,84	0,83	0,63	0,56	0,55
Proporzione varianza spiegata dalle scuole	48,8	48,6	48,3	22,5	17,1	16,6
Punteggio mediato variabile genere sul primo modello		3	3	2	2	-
Riduzione % variabile di genere sul primo modello		12,5	12,5	7,2	7,2	-
<b><math>R^2</math></b>	0,004	0,06	0,08	0,39	0,43	0,43

In grassetto le stime affidabili per l'intervallo di confidenza SE\*1,96

Come è possibile osservare nella tabella 10.2.2, nel contesto nazionale la differenza di punteggio nei test di competenza matematica, a svantaggio delle ragazze è di 24 punti. Si può notare come la variabilità residua riferita alle *performance* sia attribuibile per quasi la metà alle scuole (48,8%) mentre la rimanente parte è da considerare caratteristica individuale dello studente o della studentessa. Il coefficiente di correlazione intraclassa, che si è detto essere una misura dell'omogeneità dei valori di  $y$  (le *performance*) all'interno di ogni gruppo (in questo caso le scuole) rispetto agli altri gruppi passa da un valore compreso tra 0,83 e 0,85 e tra 0,63 e 0,56 quando viene inserito nel modello predittivo il blocco di domande relativo alla scuola. L'inserimento dell'effetto di interazione tra variabili non muta sostanzialmente il quadro della correlazione intraclassa.

La variabile di status socio-economico della famiglia di origine introdotta nel modello B, migliora, per ogni incremento unitario, di ben 9 punti le *performance* complessive degli studenti e spiega da sola il 5,5% della variabilità tra questi. Se si confronta il modello B con quello A, l'introduzione della variabile di status socio-economico e culturale ha un effetto pari al 12,5% sulla riduzione di punteggio di differenza tra ragazze e ragazzi poiché la variazione in valori assoluti è pari a 3 punti dove quindi l'effetto di genere espresso in punteggio passa da 24 a 21 punti.

L'introduzione delle altre variabili relative alle caratteristiche personali degli studenti (modello C) non sembra contribuire in modo significativo né alla ridurre le differenze di genere (che rimane del 12,5% rispetto al modello A) né al contenimento della più generale variabilità tra gli studenti (la cui diminuzione passa dal 5,5% del modello B al 7,6% del modello C): lo status di immigrato di prima o seconda generazione, l'appartenenza ad una famiglia monogenitoriale e l'aver frequentato l'asilo sono modalità che peggiorano il quadro complessivo di *performance* in matematica del singolo studente ma sostanzialmente non contribuiscono, secondo quanto espresso dal modello predittivo, nel determinare un mutamento nella variazione del gap di genere. L'introduzione, nel modello D delle variabili relative al contesto scolastico comportano una rilevante riduzione della variabilità attribuibile alle scuole la quale diventa pari al 29,1% della variabilità complessiva rispetto al 48,8% del modello A. Tuttavia, in riferimento alla riduzione del gap di genere non si intravede nessun miglioramento sostanziale dove, anzi, l'introduzione delle variabili di contesto sembra avere un effetto di accrescimento del valore di punteggio della differenza rispetto ai modelli B e C poiché questo passa da 21 punti a 22 punti nel gap di *performance*. I modelli E ed F contribuiscono, insieme al modello D, a spiegare ulteriormente la variabilità attribuita alle scuole la quale raggiunge un minimo del 17,1% nel modello E e del 16,6% nel modello F: tuttavia la mediazione sull'effetto di genere tende a mostrare un nuovo incremento delle differenze di genere in matematica.

La riduzione della differenza raggiunge il suo massimo con l'inserimento delle variabili del modello B ed in particolare, quindi, dello status socio-economico e culturale della famiglia di origine che porta ad una riduzione del gap di circa il 12,5%.

L'analisi di regressione per tipologia di scuola conferma la presenza di una riduzione contenuta delle differenze di genere spiegata da fattori di tipo sociale tra gli studenti. Tra i licei che, come si è visto, rappresentano lo "zoccolo duro" delle differenze di genere, la riduzione delle differenze a seguito delle variabili sociali di contesto inserite, è pari al 12%. Negli istituti tecnici si raggiunge il 18,8% di parte spiegata nella variabile di genere e negli istituti professionali il valore si attesta intorno al 17%. È possibile notare quindi come le variabili di contesto contribuiscono a spiegare in misura molto ridotta la variazione nella misura della differenza di genere dove complessivamente queste non sono in grado di mediare l'effetto di genere oltre una misura di circa il 20%. È significativo notare, inoltre, anche nei modelli predittivi proposti, come la differenza di genere in matematica non sia costante ma tenda a crescere man mano che il livello di competenza sulla scala dei punteggi aumenta dove quindi il gap risulta massimo nei licei (33 punti di svantaggio per le ragazze), media negli istituti tecnici (22 punti) e minimo negli istituti professionali (12 punti).

La variabilità tra le scuole si riduce rapidamente nel momento in cui vengono inserite le variabili di contesto relative all'area geografica, allo status socio-economico e culturale medio della scuola, alla dimensione della città in cui la scuola è localizzata e alla percentuale di ragazze nelle classi: la riduzione sia per i licei, sia per i tecnici e sia per i professionali è di una quota pari a circa il 70% (modelli D).

Infine, nel modello E, è possibile osservare come l'introduzione della variabile relativa alla tipologia di scuola, riduce ulteriormente la varianza attribuibile alle scuole che, insieme alle altre variabili introdotte nel modello, arriva a determinare l'80% della variabilità iniziale.

Numerose indagini hanno già messo in evidenza come le variabili di tipo sociale contribuiscano in modo limitato alla spiegazione delle differenze di genere in matematica dove i diversi tentativi di introdurre progressivamente indicatori di tipo sociale confermano la ridotta mediazione di questi fattori sociali sulle differenze di genere in matematica (NIE 1977; Chipman, Marshall, Scott 1991, Byrnes 2005).

**Tabella 10.1.3- Modelli predittivi di analisi multilivello con introduzione progressiva di variabili nei licei**

<b>LICEI</b>					
Modello	A	B	C	D	F
Intercetta o <i>performance</i> media	546	547	551	641	628
Essere una ragazza	<b>-33</b>	<b>-31</b>	<b>-30</b>	<b>-29</b>	<b>-37</b>
Status socio-economico e culturale		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	4
Immigrato			-1	-1	-8
Famiglia Monogenitore			-5	<b>-5</b>	-4
Ha frequentato l'asilo			-8	-8	-9
Status socio-economico e culturale medio della scuola				<b>13</b>	10
Percentuale ragazze nella scuola				<b>-1</b>	<b>-1</b>
Città superiore ai 100.000 abitanti				<b>-28</b>	<b>-30</b>
Grandezza scuola				<b>0</b>	<b>0</b>
Centro				<b>-37</b>	<b>-42</b>
Sud				<b>-84</b>	<b>-81</b>
Genere*Escs studente					<b>4</b>
Genere*Immigrato					10
Genere*Famiglia monogenitore					-2
Genere*Ha frequentato l'asilo					1
Genere*Escs medio scuola					4
Genere*Percentuale ragazze nella scuola					0
Genere*Città superiore ai 100.000 abitanti					4
Genere*Grandezza scuola					0
Genere*Centro					8
Genere*Sud					-3
Numero di casi	4.431	4.323	4.212	4.118	4.118
Analisi della varianza					
Varianza a livello studente	4.388	4.362	4.325	4.330	4.322
Varianza a livello scuole	2.347	2.236	2.221	571	571
% Riduzione varianza tra gli studenti		0,6	1,3	1,3	1,5
% Riduzione varianza tra le scuole		4,7	5,4	75,7	75,7
Intraclass correlation ( $\rho$ )	0,76	0,75	0,74	0,47	0,47
Proporzione varianza spiegata dalle scuole	34,8	33,9	33,9	11,7	11,7
Punteggio mediato variabile genere sul primo modello		2	3	4	-
Riduzione % variabile di genere sul primo modello		7,2	9,1	12,1	-
<b><math>R^2</math></b>	0,07	0,09	0,09	0,32	0,32

In grassetto le stime affidabili per l'intervallo di confidenza SE\*1,96

**Tabella 10.1.4 Modelli predittivi di analisi multilivello con introduzione progressiva di variabili negli istituti tecnici**

<b>TECNICI</b>					
Modello	A	B	C	D	F
Intercetta o <i>performance</i> media	507	507	508	528	513
Essere una ragazza	<b>-22</b>	<b>-20</b>	<b>-20</b>	<b>-19</b>	-19
Status socio-economico e culturale		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Immigrato			-18	-17	<b>-24</b>
Famiglia Monogenitore			-2	<b>-4</b>	-3
Ha frequentato l'asilo			0	1	<b>12</b>
Status socio-economico e culturale medio della scuola				<b>29</b>	<b>33</b>
Percentuale ragazze nella scuola				<b>0</b>	0
Città superiore ai 100.000 abitanti				<b>0</b>	<b>1</b>
Grandezza scuola				<b>-2</b>	1
Centro				<b>-20</b>	<b>-21</b>
Sud				<b>-82</b>	<b>-79</b>
Genere*Escs studente					5
Genere*Immigrato					13
Genere*Famiglia monogenitore					-4
Genere*Ha frequentato l'asilo					<b>-34</b>
Genere*Escs medio scuola					-9
Genere*Percentuale ragazze nella scuola					0
Genere*Città superiore ai 100.000 abitanti					-8
Genere*Grandezza scuola					0
Genere*Centro					5
Genere*Sud					-7
Numero di casi	4.276	4.265	4.117	4.024	4.024
Analisi della varianza					
Varianza a livello studente	4.607	4.585	4.501	4.470	4457
Varianza a livello scuole	2.502	2.419	2.369	768	768
% Riduzione varianza tra gli studenti		0,5	2,3	3,0	3,2
% Riduzione varianza tra le scuole		3,3	5,3	69,3	69,3
Intraclass correlation ( $\rho$ )	0,76	0,75	0,75	0,52	0,51
Proporzione varianza spiegata dalle scuole	35,2	34,5	34,5	14,7	14,7
Punteggio mediato variabile genere sul primo modello		2	2	3	3
Riduzione % variabile di genere sul primo modello		9,1	9,1	13,6	13,6
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>

In grassetto le stime affidabili per l'intervallo di confidenza SE\*1,96

È da qui che nasce il largo dibattito, quindi, sul che cosa contribuisca a definire le differenze della parte di non spiegato tra le caratteristiche individuali degli studenti: una parte di ricercatori è propensa nel considerare che una parte maggioritaria delle differenze

sia da ricercare in ambito biologico (Benbow 1988; Benbow, Stanley 1983; Geschwind 1983, 1984; Nyborg 1983), altri continuano a ritenere i processi di socializzazione cruciali per la spiegazione delle differenze (Eysenck, Kamin 1982; Bellisari 1989; Kimball 1989). In ogni caso, c'è accordo nel credere che entrambe le forme (sociale e biologica) siano da tenere in debita considerazione nella spiegazione dei fattori che causano le differenze di genere (Wilder 1997; Helpen LaMay 2000). Willder (1997 pag.87) in particolare scrive:

*The both side of the equation- the biological and the social- are involved in the differences that are reflected in test performance seems beyond question. However there remain major question about the ways in which these major categories of influence interact to produce differences that exist.*

Ancora di più, viene sottolineata l'intrinseca interdipendenza dei fattori sociali e biologici: sebbene le analisi seguano tendenzialmente un percorso che prevede la separazione del sociale dal biologico dove viene distinto tra la quota di varianza spiegata dall'uno o dall'altro ambito, in realtà, in modo più corretto, bisognerebbe fare riferimento a modelli che ne prevedono la reciproca interdipendenza (Halpern, Wai, Saw 2005). Nell'ambito di questa tesi, per il tipo di dati messo a disposizione dall'indagine PISA 2003, è possibile indagare solo una parte dei temi, quelli relativi ai fattori di contesto, che sono oggetto del dibattito internazionale.

Le variabili di tipo sociale che "contano" nella spiegazione delle differenze tendono leggermente a variare nelle diverse tipologie di istituto; ce ne sono però alcune che ricorrono con costanza nell'apporto alla spiegazione delle differenze: lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine è uno dei fattori che maggiormente contribuisce a spiegare lo svantaggio femminile.

Nei paragrafi che seguono si cercherà di approfondire l'andamento dinamico delle variabili di status socio-economico e culturale. Si andrà quindi ad indagare che cosa accade in quel 12,5% per i licei, 13,6% per i tecnici e 16,7% per i professionali nel momento in cui si va ad approfondire la variabile sociale in grado di contribuire maggiormente alla spiegazione alle disuguaglianze presenti tra studenti e studentesse nelle *performance* matematiche.

**Tabella 10.1.5 Modelli predittivi di analisi multilivello con introduzione progressiva di variabili negli istituti professionali**

<b>PROFESSIONALI</b>					
Modello	A	B	C	D	F
Intercetta o <i>performance</i> media	429	432	426	457	436
Essere una ragazza	<b>-12</b>	<b>-10</b>	<b>-11</b>	<b>-14</b>	-14
Status socio-economico e culturale		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Immigrato			-1	10	<b>22</b>
Famiglia Monogenitore			-10	<b>-11</b>	<b>-7</b>
Ha frequentato l'asilo			11	10	7
Status socio-economico e culturale medio della scuola				<b>63</b>	<b>52</b>
Percentuale ragazze nella scuola				0	0
Città superiore ai 100.000 abitanti				<b>0</b>	-5
Grandezza scuola				<b>-11</b>	0
Centro				<b>-33</b>	<b>-35</b>
Sud				<b>-44</b>	<b>-54</b>
Genere*Escs studente					-1
Genere*Immigrato					-25
Genere*Famiglia monogenitore					-8
Genere*Ha frequentato l'asilo					4
Genere*Escs medio scuola					<b>22</b>
Genere*Percentuale ragazze nella scuola					0
Genere*Città superiore ai 100.000 abitanti					-14
Genere*Grandezza scuola					0
Genere*Centro					6
Genere*Sud					23
Numero di casi	2.804	2.793	2.635	2.527	2.527
Analisi della varianza					
Varianza a livello studente	4.659	4.579	4.356	4.342	4325
Varianza a livello scuole	2.420	2.152	2.120	743	729
% Riduzione varianza tra gli studenti		1,7	6,5	6,8	7,2
% Riduzione varianza tra le scuole		11,1	12,4	69,3	69,8
Intraclass correlation ( $\rho$ )	0,74	0,73	0,73	0,51	0,51
Proporzione varianza spiegata dalle scuole	34,2	32,0	32,7	17,1	16,8
Punteggio mediato variabile genere sul primo modello		2	1	-2	<b>-2</b>
Riduzione % variabile di genere sul primo modello		16,7	8,3	-	-
$R^2$	0,04	0,04	0,08	0,28	0,28

In grassetto le stime affidabili per l'intervallo di confidenza SE\*1,96

## 10.2 Lo status socio-economico e culturale della famiglia di origine

La variabile di status socio-economico e culturale della famiglia di origine si rivela, anche nei modelli predittivi appena presentati, il fattore di contesto più importante per spiegare la presenza di differenze di genere nelle *performance*. Vista la sua rilevanza si è qui deciso di approfondirne lo studio della relazione tra genere e matematica.

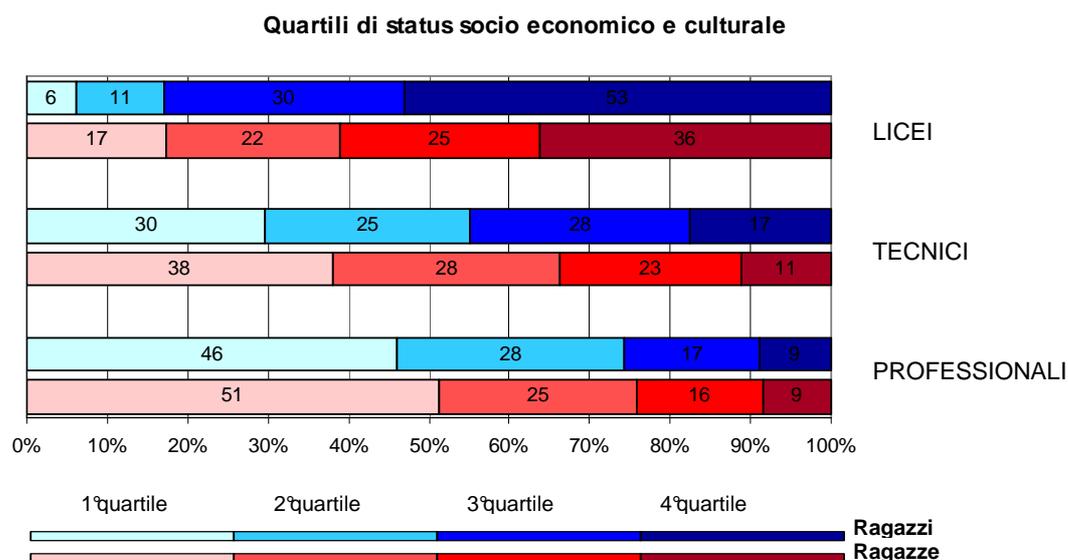
La media dello status socio-economico e culturale degli studenti italiani, a confronto con la media dei paesi che hanno partecipato all'indagine, risulta essere pari a -0,11 quindi leggermente più bassa della media OCSE. Per comodità nell'interpretazione dei risultati centriamo la media nazionale italiana a 0 e il conseguente *range* di valori tra -3,48 e 2,51.

**Tabella 10.2.1 – Distribuzione dei valori di status socio-economico e culturale per genere e tipologia di istituto**

	Ragazze				Ragazzi			
	Media	S.E.	D.S.	S.E.	Media	S.E.	D.S.	S.E.
Italia	<b>-0,03</b>	0,03	1,01	0,02	<b>0,03</b>	0,04	1,04	0,02
Licei	<b>0,37</b>	0,05	0,98	0,03	<b>0,83</b>	0,05	0,86	0,02
Tecnici	<b>-0,30</b>	0,04	0,85	0,02	<b>-0,08</b>	0,04	0,90	0,03
Professionali	<b>-0,55</b>	0,05	0,87	0,03	<b>-0,50</b>	0,05	0,90	0,03

È possibile osservare dalla tabella 10.2.1 come i ragazzi nei licei abbiano mediamente uno status socio economico e culturale più alto di quello delle ragazze (0,83 i ragazzi contro lo 0,37 delle ragazze), le quali presentano origini sociali mediamente più basse dei ragazzi anche nelle scuole tecniche e professionali (-0,30 e -0,55 femminile contro il -0,08 e -0,50 maschile) (Gasperoni 1997).

Figura 10.2.1- Quartili di status socio-economico e culturale nelle tipologie di scuola



La distribuzione per quartili aiuta a definire ulteriormente il quadro della variabilità di status socio-economico e culturale: nei licei vediamo confermata una massiccia presenza di studenti nel quartile di status più elevato dove in particolare troviamo una forte rappresentanza degli studenti di genere maschile (56%) e in misura minore ma comunque preponderante del genere femminile (36%). Risulta limitata la presenza di studenti tra gli strati di status più bassi (17% di ragazze e 6% di ragazzi nei licei) mentre nei professionali il fenomeno è pressoché rovesciato: più della metà delle ragazze si colloca nel primo quartile e ben il 46% di ragazzi; una minoranza pari a meno di uno studente su 10 proviene da famiglie molto benestanti. Nelle scuole di indirizzo tecnico c'è maggiore equilibrio negli strati di provenienza degli studenti ma, ancora una volta, si assiste ad una prevalenza di ragazzi (55%) e soprattutto di ragazze (68%) che non raggiungono la media nazionale di status socio-economico e culturale.

Nella parte che segue accanto all'analisi multilivello (*between schools*), che tiene conto della varianza delle scuole e quindi delle modalità di costruzione del campione, verrà proposta anche la tradizionale regressione lineare che prevede l'analisi prendendo in considerazione tutti gli studenti (*between students*) per mettere in evidenza le differenze nei risultati anche molto consistenti che possono emergere da un approccio all'altro. Il riferimento nell'analisi rimanderà, in ogni caso, al modello multilivello perché, come si è visto ampiamente nel paragrafo 7.3, ignorarne l'utilizzo vuol dire non sfruttare le potenzialità date dal disegno di indagine PISA.

Si cercherà quindi di comprendere la relazione presente tra status socio-economico e culturale e livelli di prestazioni degli studenti e delle studentesse con l'utilizzo di gradienti; è possibile

definire questi ultimi come funzioni in grado di esprimerne il rapporto tra status socio-economico e culturale e punteggio di *performance* (Willms 2002; Tramonte, Caro Vasquez 2005).

Obiettivo dei gradienti è evidenziare come varia il livello di *performance* al variare dell'indice di status che, come si è visto, racchiude una serie di indicazioni sul *background* di contesto in cui lo studente è inserito. Quanto più il gradiente risulterà appiattito tanto più il sistema educativo potrà essere considerato in grado di garantire l'accesso a prestazioni elevate nonostante eventuali condizioni di partenza svantaggiose; quanto più la pendenza risulterà accentuata tanto più il contesto di provenienza dello studente conterà e ciò presuppone la presenza di un sistema scolastico e sociale non in grado di appiattare le differenze di status tra gli studenti con diversa origine sociale.

Nel caso del contesto nazionale il livello di *performance* matematiche di uno studente di genere maschile con status socio-economico e culturale medio risulta pari a 496,4 su 500 mentre quello delle ragazze è inferiore di circa 20 punti e corrisponde quindi a 476,4. La pendenza della retta è evidenziata dal coefficiente angolare il quale indica la variazione media nelle competenze degli studenti per ogni incremento unitario della variabile di status: l'incremento è pari a 9 per i ragazzi e ancora più accentuato, perché di 11,1 punti, per le ragazze.

Infine la curvilinearità<sup>55</sup> è una misura dell'incremento del coefficiente angolare per ogni aumento unitario nella variabile di status socio-economico. Se il coefficiente è pari o prossimo allo 0 allora la funzione è da considerarsi rettilinea dove cioè l'incremento unitario di prestazioni nel passaggio da un livello di status all'altro rimane costante. Se il coefficiente è positivo e quindi la concavità è rivolta verso l'alto, in presenza di alti livelli di status socio-economici le prestazioni tendono ad aumentare più rapidamente; se il coefficiente è negativo e la concavità è convessa allora c'è un appiattimento dell'incremento delle prestazioni al crescere dello status. La situazione generale delle scuole italiane mostra che per le ragazze l'incremento nella relazione tra status socio-economico e *performance* si mantiene costante e quindi lineare, per i ragazzi c'è invece un significativo decremento nel valore aggiunto di *performance* al crescere dello status socio-economico di appartenenza.

Un primo sguardo generale alla nuvola di punti relativa alla collocazione puntuale di ragazzi e ragazze rispetto al proprio punteggio di *performance* PISA in matematica e alla propria condizione di origine di status socio-economico e culturale nel contesto nazionale, conferma quanto già visto nel capitolo 9 ovvero sostanzialmente una maggiore concentrazione di ragazze nella parte

---

<sup>55</sup> Il coefficiente di curvilinearità è stato costruito aggiungendo nell'equazione di regressione il valore quadratico del coefficiente ESCS.

intermedia e una distribuzione più allungata rispettivamente verso i punteggi più alti e i punteggi più bassi nei ragazzi.

Figura 10.2.2 Distribuzione puntuale ragazzi e ragazze per status socio-economico e culturale e *performance*, situazione nazionale

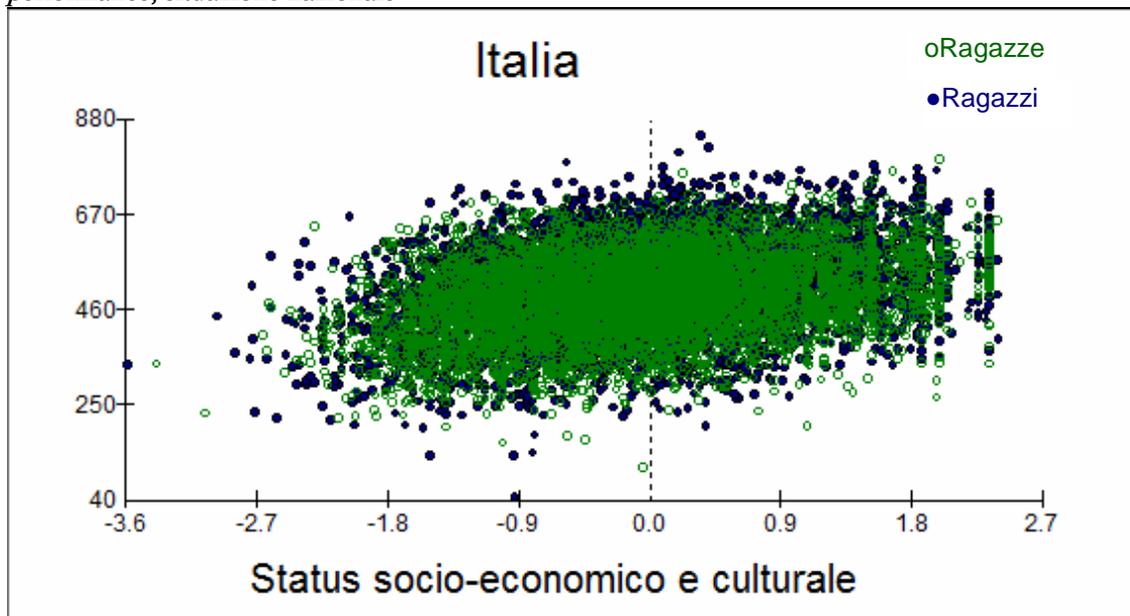
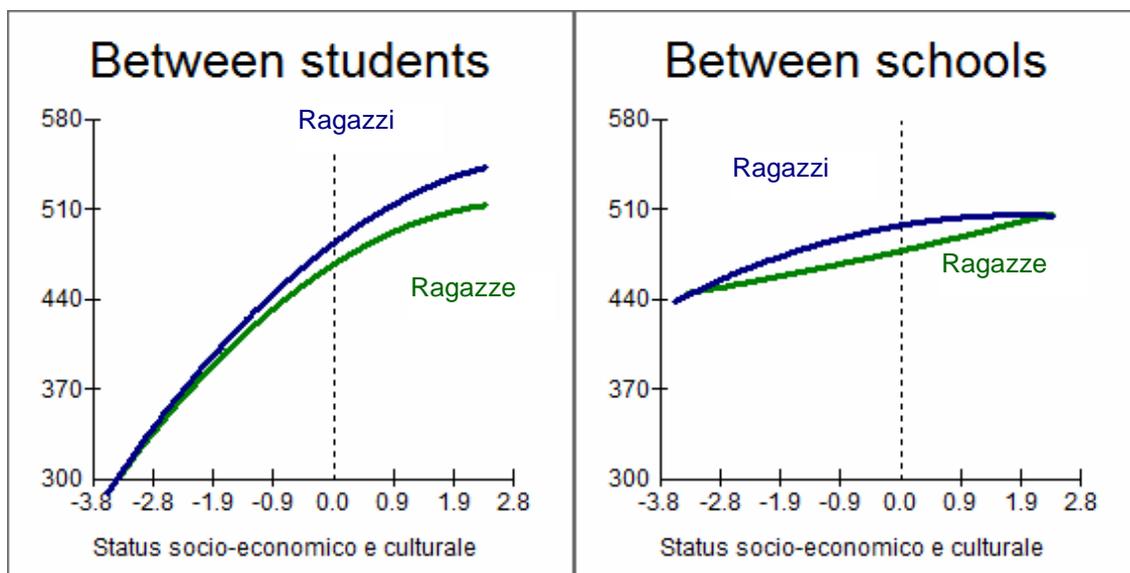


Figura 10.2.3- Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere



Se si osservano poi i gradienti socio-economici relativi alla situazione media nazionale degli istituti scolastici, si potrà osservare una situazione in cui certamente le ragazze continuano ad avere *performance* peggiori dei ragazzi, ma dove la differenze non sembrano particolarmente rilevanti.

**Tabella 10.2.2 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere**

	Between students			Between school		
	Livello	Pendenza	Curvilinearità	Livello	Pendenza	Curvilinearità
Ragazze	<b>467,0</b>	<b>31,5</b>	<b>-5,1</b>	<b>476,4</b>	<b>11,1</b>	0,4
S.E.	4,5	2,6	1,6	3,6	1,5	1,2
Ragazzi	<b>483,4</b>	<b>36,5</b>	<b>-4,9</b>	<b>496,4</b>	<b>9,0</b>	<b>2,3</b>
S.E.	5,2	2,6	1,6	4,2	1,4	1,0

In grassetto i valori significativi SE\*1,96

Nel paragrafo precedente si è visto però come le più elevate differenze di genere in matematica si hanno nei licei e più in generale tra gli studenti con maggiori competenze. Se si scompone l'analisi relativa allo status socio-economico e culturale per tipologia di istituto si potrà osservare come, in tutte le scuole (licei, tecnici e professionali), il valore del coefficiente angolare del gradiente si mantiene significativamente elevato per le studentesse.

Nei licei la pendenza del gradiente per le ragazze risulta essere pari a 7,8 sul punteggio complessivo di *performance* matematica per ogni incremento unitario dello status socio economico e culturale, negli istituti tecnici questo stesso incremento è di 7,3 e negli istituti professionali di 11,8 punti. Per i ragazzi l'aumento è complessivamente più contenuto: l'incremento di *performance* al variare dello stato non risulta essere statisticamente significativo con 4,6 punti; è significativo ma contenuto con il 5,2 nei licei ed infine il valore del coefficiente angolare cresce a 9,7 pur rimanendo più basso di quello delle ragazze presenti nella stessa tipologia di scuola.

Figura 10.2.4 Distribuzione puntuale ragazzi e ragazze per status socio-economico e culturale e performance, licei

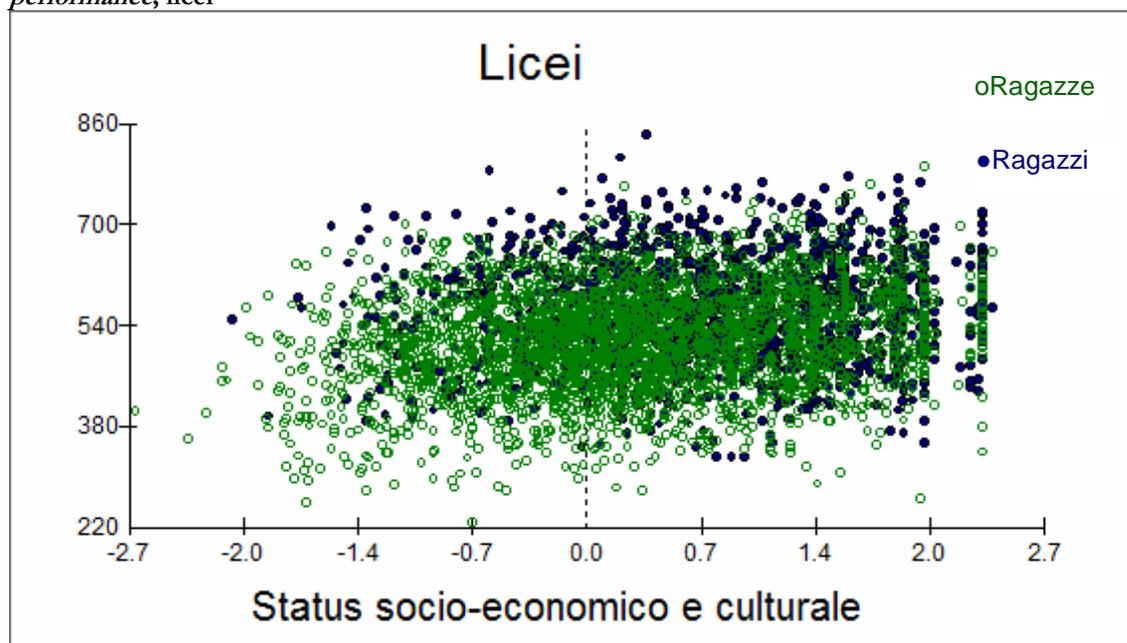


Figura 10.2.5 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere, Licei

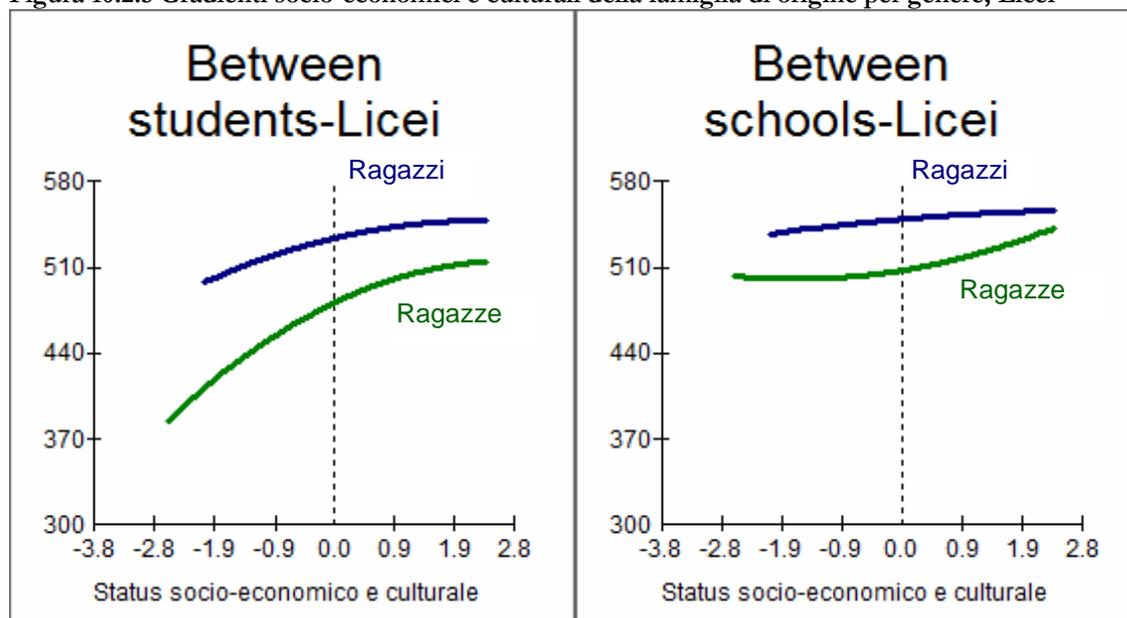


Tabella 10.2.3 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere, Licei

	LICEI					
	Between students			Between school		
	Livello	Pendenza	Curvilinearità	Livello	Pendenza	Curvilinearità
Ragazze	481,4	24,5	-4,4	506,7	7,8	2,5
S.E.	6,8	4,1	2,4	4,7	2,5	1,8
Ragazzi	533,9	12,1	-2,6	546,8	4,6	-0,6
S.E.	7,8	5,5	3,0	6,8	4,0	2,5

In grassetto i valori significativi SE\*1,96

Nei licei e nei tecnici (dove le differenze di prestazione sono più elevate) la pendenza dei gradienti è quindi significativamente più ripida per le ragazze rispetto a quanto avviene per i ragazzi. L'origine sociale sembra infatti avere un effetto meno pressante per i ragazzi ed in particolare per gli studenti dei licei: in quest'ultimo caso infatti sia la pendenza data dal coefficiente angolare sia la curvilinearità hanno valori contenuti e non statisticamente significativi. Infine nei professionali, dove le differenze di genere in matematica non erano significative, risulta forte la relazione tra *performance* e origine sociale: anche in questo caso all'aumentare dei livelli di status socio-economico e culturale della famiglia di origine migliorano in modo tendenzialmente costante le *performance* degli studenti di genere maschile e, ancora una volta, in particolare, sono i risultati delle ragazze a migliorare sensibilmente.

Figura 10.2.6 Distribuzione puntuale ragazzi e ragazze per status socio-economico e culturale e *performance*, istituti tecnici

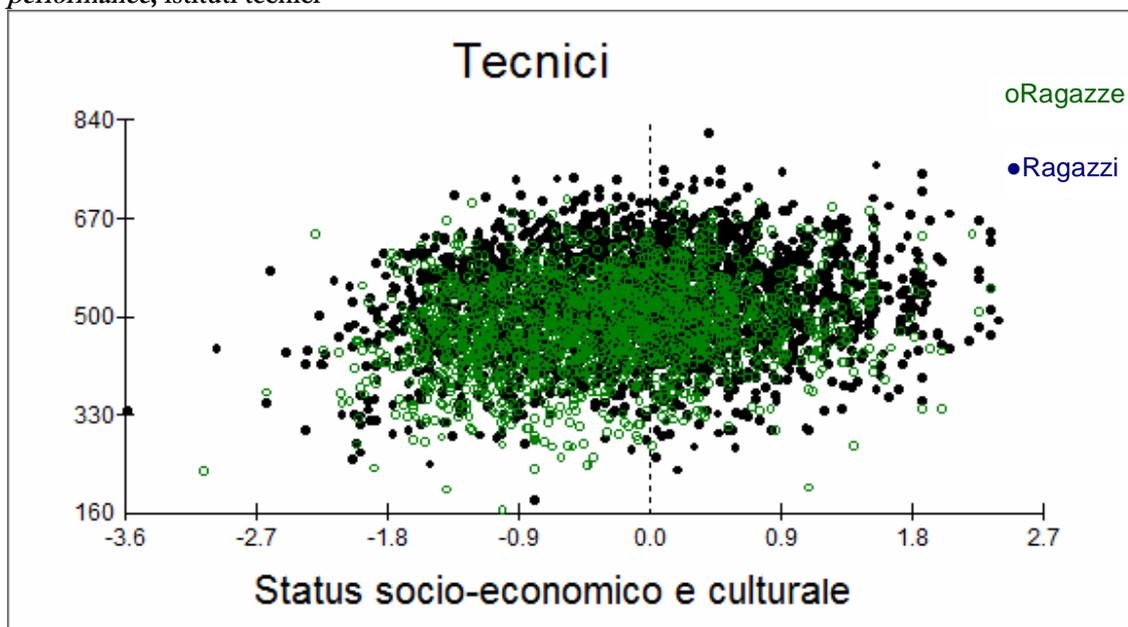
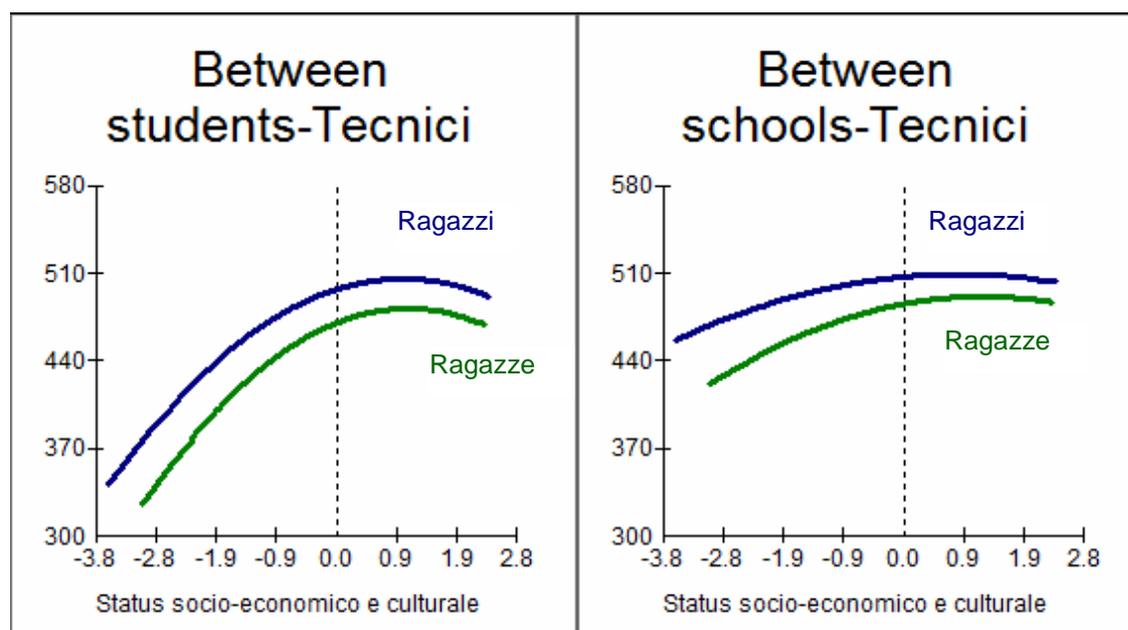


Figura 10.2.7 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere, Tecnici



Con il supporto della visualizzazione grafica delle figure 10.2.5, 10.2.7 e 10.2.9 è possibile constatare come sia per le scuole ad indirizzo liceale sia per quelle ad indirizzo tecnico i ragazzi (linea blu) presentino *performance* in matematica più elevate di quelle femminili (linea verde) a parità di status socio-economico e culturale anche negli strati socio-economici e culturali più elevati; tuttavia, i valori dei coefficienti angolari indicano che al crescere dell'indicatore dell'origine sociale le differenze vanno attenuandosi notevolmente e ciò in particolare nei licei dove, è bene ricordare, si riscontrano i maggiori differenziali di prestazione matematiche. Gli intervalli di confidenza dei coefficienti di curvilinearità indicano il sostanziale andamento lineare delle relazioni in tutte le tipologie di scuola.

Tabella 10.2.4 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere, Tecnici

ISTITUTI TECNICI						
	Between students			Between schools		
	Livello	Pendenza	Curvilinearità	Livello	Pendenza	Curvilinearità
Ragazze	470,2	20,2	-8,9	484,3	10,3	-3,8
S.E.	8,1	4,3	3,4	5,3	2,5	2,9
Ragazzi	497,0	16,1	-7,6	506,6	5,2	-2,6
S.E.	7,1	3,7	1,8	5	1,8	1,4

In grassetto i valori significativi SE\*1,96

Figura 10.2.8 Distribuzione puntuale ragazzi e ragazze per status socio-economico e culturale e performance, licei

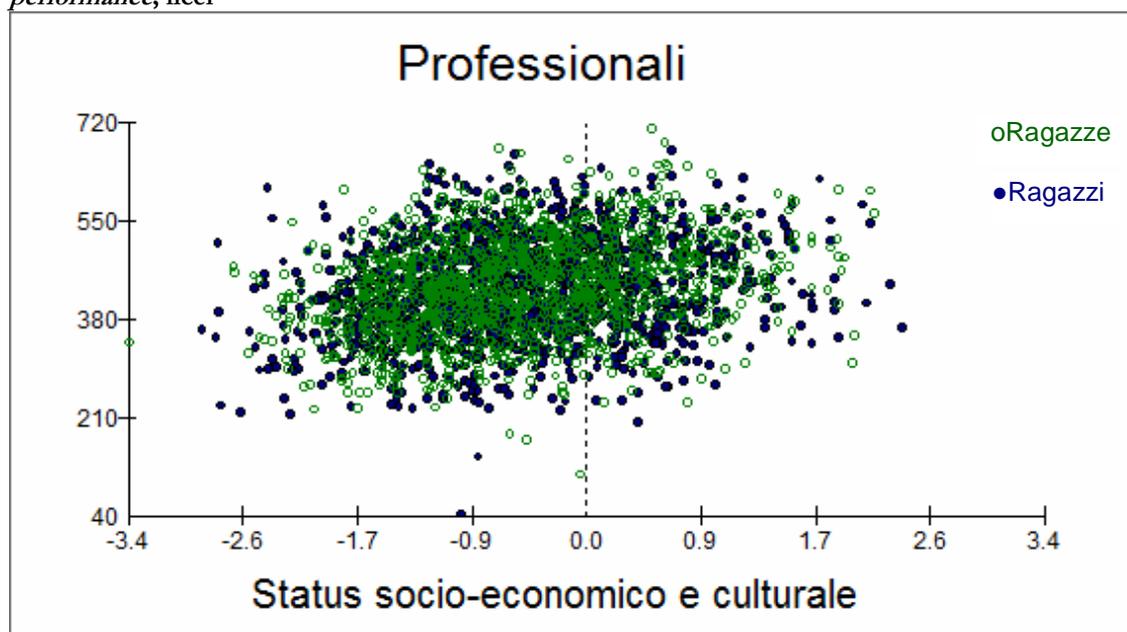


Figura 10.2.9 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere, Professionali

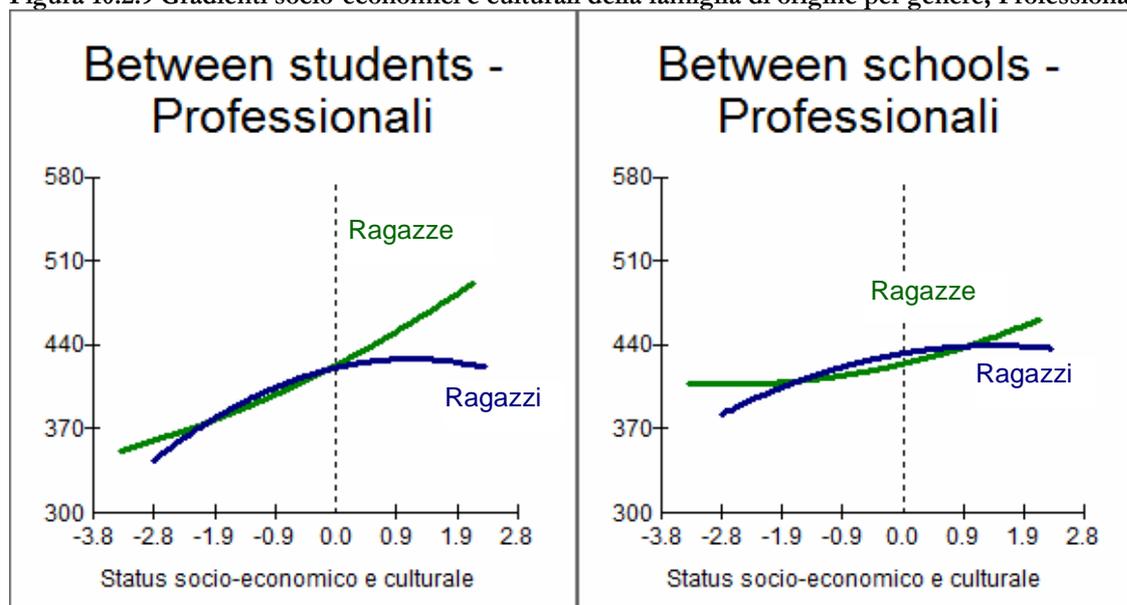


Tabella 10.2.5 Gradienti socio-economici e culturali della famiglia di origine per genere, Professionali

ISTITUTI PROFESSIONALI						
	Between students			Between schools		
	Livello	Pendenza	Curvilinearità	Livello	Pendenza	Curvilinearità
Ragazze	<b>422,9</b>	<b>27,5</b>	1,9	<b>422,3</b>	<b>11,8</b>	2,4
S.E.	7,0	5,2	2,7	6,3	3,6	2,6
Ragazzi	<b>420,9</b>	<b>12,3</b>	-5,1	<b>432</b>	<b>9,7</b>	-3,1
S.E.	5,7	3,2	2,4	5,5	2,4	1,9

In grassetto i valori significativi SE\*1,96

In breve, sulla base di quanto detto, è possibile affermare quanto segue: da un lato l'origine sociale sia per le studentesse e sia per gli studenti di ogni ordine di scuola "conta" perché

determina un diverso livello di *performance* per ogni incremento unitario della variabile di status socio-economico e culturale; dall'altro è possibile affermare che l'origine sociale ha un impatto maggiore sulle ragazze proprio perché i valori dei coefficienti angolari, in ogni scuola risultano essere più elevati rispetto alla popolazione maschile. Le differenze di genere in matematica, in conclusione, a fronte di questo incremento più elevato per le ragazze, risultano essere più pronunciate tra gli strati socio-economici e culturali inferiori e decisamente ridotte tra gli strati sociali superiori

### 10.2.1 Le differenze tra scuole

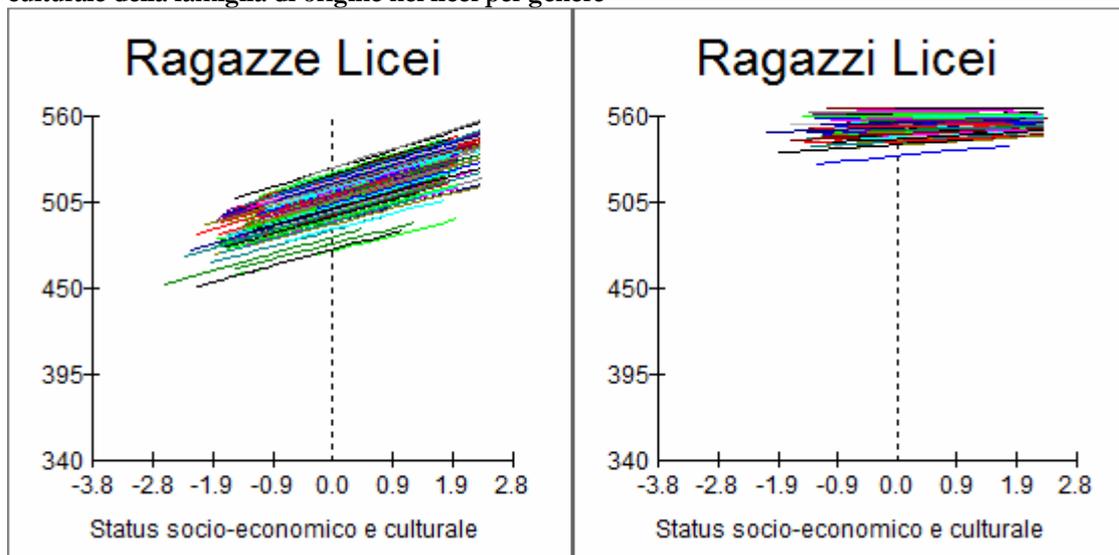
Nel paragrafo che segue si osserverà più da vicino ciò che accade nelle scuole, valutando il comportamento della varianza e covarianza di queste ultime in riferimento alle *performance* in matematica e allo status socio-economico e culturale.

**Tabella 10.2.6 Varianza e covarianza per *performance***

<b>LICEI</b>			
	$\sigma_{u0}^2$	$\sigma_{01}$	$\sigma_{u1}^2$
<b>Ragazze</b>	2176,55	55,58	93,25
<b>Ragazzi</b>	2241,96	-378,43	207,82
<b>TECNICI</b>			
	$\sigma_{u0}^2$	$\sigma_{01}$	$\sigma_{u1}^2$
<b>Ragazze</b>	2171,02	-58,85	138,99
<b>Ragazzi</b>	2550,59	78,20	29,09
<b>PROFESSIONALI</b>			
	$\sigma_{u0}^2$	$\sigma_{01}$	$\sigma_{u1}^2$
<b>Ragazze</b>	2319,50	228,46	90,96
<b>Ragazzi</b>	1742,01	-8,54	38,23

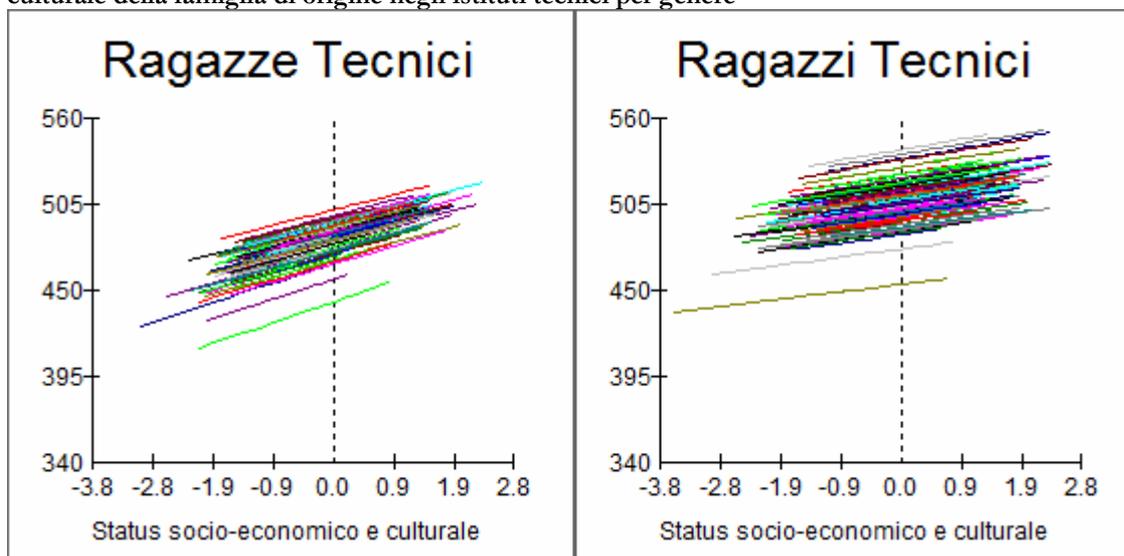
Nella tabella 10.2.6 è possibile osservare i valori di varianza delle *performance* matematiche,  $\sigma_{u0}^2$ , dello status socio-economico e culturale,  $\sigma_{u1}^2$ , e delle rispettive covarianze  $\sigma_{01}$  differenziate per genere.

Figura 10.2.10 Sistema di covarianza delle scuole nelle *performance* per composizione socio-economica e culturale della famiglia di origine nei licei per genere



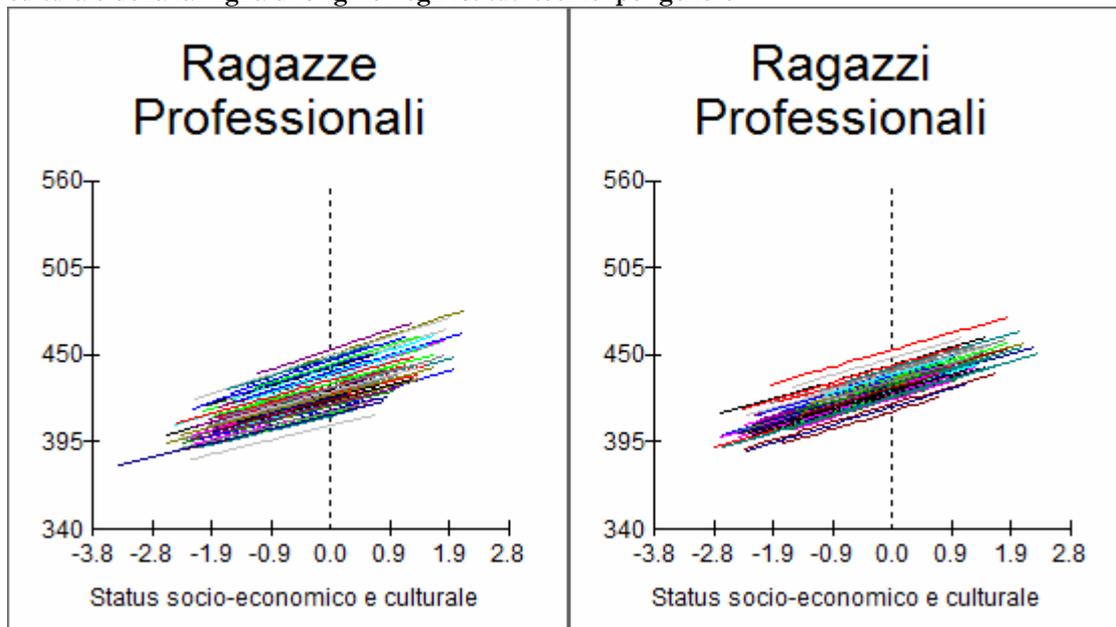
Si può osservare la situazione diversificata per le ragazze e i ragazzi dei licei. Per i ragazzi infatti la covarianza  $\sigma_{01}$  pari a  $-378,43$  ci segnala un caso di *fanning out* dove quindi le differenze tra le scuole tendono a decrescere all'aumentare dello status socio-economico e culturale dei propri studenti maschi. Nel caso delle ragazze che frequentano i licei si è in presenza di una situazione rovesciata - *fanning in* - rispetto ai ragazzi: sebbene la covarianza si attesti intorno ad un valore più contenuto pari a  $55,85$  le differenze tra scuole tendono a crescere all'aumentare dello status-socio-economico e culturale delle studentesse.

Figura 10.2.11 Sistema di covarianza delle scuole nelle *performance* per composizione socio-economica e culturale della famiglia di origine negli istituti tecnici per genere



Negli istituti tecnici, si è in presenza di un leggero *fanning in* nel caso dei ragazzi ( $\sigma_{01}=78,2$ ) e di *fanning out* ( $\sigma_{01}=-58,85$ ) per le ragazze. Ancora, si ha una tendenza lievemente accennata di *fanning out* per i ragazzi negli istituti professionali ( $\sigma_{01}=-8,54$ ) e una maggiore presenza invece di *fanning in* per le ragazze negli istituti professionali( $\sigma_{01} = 228,46$ )

Figura 10.2.12 Sistema di covarianza delle scuole nelle *performance* per composizione socio-economica e culturale della famiglia di origine negli istituti tecnici per genere



## 10.3 Due interrogativi sulle scuole

Le analisi condotte in merito alle istituzioni scolastiche nei paragrafi appena conclusi lascerebbero intravedere quanto confermato dalla letteratura internazionale ovvero un ruolo tendenzialmente marginale e decisamente non fondamentale della scuola nella determinazione delle disuguaglianze di genere in matematica (Gori, 2003). Gli studi che hanno cercato di misurare l'effetto del processo scolastico sugli apprendimenti tenendo separate le condizioni socio-economiche della famiglia di origine, sono andati incontro a risultati deludenti poiché hanno trovato percentuali di variabilità degli apprendimenti molto limitate attribuibili alle scuole e alle classi (Rowan et al., 2002). Questi risultati, che trovano parziale conferma nelle analisi in corso, hanno frustrato le ambizioni di coloro che hanno sperato di poter intervenire sui fattori scolastici per arrivare ad un sistema di equità ed appiattimento delle disuguaglianze tra studenti in grado di garantire pari accesso all'incremento degli apprendimenti (Gori 2003).

Tuttavia, nei paragrafi che seguono si vuole andare in profondità su due temi di ampio dibattito nella letteratura su genere e matematica. La prima questione, sollevata dalle femministe strutturaliste radicali degli anni ottanta (Spender 1982; Jones 1985) è in merito alla necessità di agevolare l'apprendimento in matematica delle ragazze tramite delle classi o delle scuole la cui popolazione sia differenziata per genere. A parere delle autrici, esiste una inconciliabilità tra i generi dove la presenza maschile danneggerebbe l'autorealizzazione femminile e la conseguente possibilità di esprimere al meglio le proprie abilità e competenze logico-matematiche. Nel paragrafo 10.3.1 si testerà, con il supporto dei dati PISA, se quanto sostenuto dalle teorie radicaliste trova conferma nei dati a disposizione.

La seconda questione, cronologicamente più recente, che verrà presentata nel paragrafo 10.3.2, rimanda alla "svolta maschile" (si veda paragrafo 2.5) e all'attenzione che negli ultimi anni si è prestata ai ragazzi negli studi su genere e matematica (Weaver-Hightower 2003; Ailwood 2003; Lingard 2003; Irer 2005; Martini 2005).

Gli studenti maschi sono premiati nei risultati dei test esterni standardizzati dove vanno meglio delle studentesse, ma raggiungono votazioni inferiori alle ragazze quando la valutazione avviene nel corso delle curriculum scolastico ad opera dei propri insegnanti. La questione può essere letta su un duplice binario: da un lato alcuni autori attribuiscono, infatti, le differenze allo spirito di competizione meno pronunciato delle ragazze, al contrario di quanto accade ai ragazzi i quali vivrebbero invece il test come "gara". In secondo luogo, secondo questi stessi autori, le minori abilità nei test standardizzati si hanno a seguito all'attivazione di tratti stereotipici tradizionali, nel

corso delle prove di valutazione esterna, che porta le studentesse a confrontarsi con un ambiente poco familiare e poco rassicurante (Spencer 1999; Steele 1997; Steele, Aronson 1995). Dall'altro lato, è possibile leggere le differenze tra test di *performance* standardizzati somministrati da valutatori esterni e le votazioni scolastiche ad opera degli insegnanti come una vera e propria disuguaglianza a discapito dei ragazzi. La teoria della centralità dell'insegnante, sostiene la diffusione di una cultura media tra il corpo docente che porta a discriminare specifici gruppi di studenti che non sono culturalmente deprivati ma posseggono una propria cultura diversa nelle sue manifestazioni rispetto a quella dei gruppi di studenti non penalizzati (Rist 1973; Mehan 1984; Fele, Paoletti 2003). Inoltre, è stato provato, che gli insegnanti adottano modalità differenti di richiamo per ragazzi e ragazze: i ragazzi sono più facilmente richiamati sulla violazione delle procedure le ragazze più facilmente sono riprese su aspetti di tipo contenutistico. L'attribuzione del voto è uno degli strumenti che gli insegnanti possono utilizzare come strumento di richiamo di modalità comportamentali poco consone ad un certo tipo di visione del sistema scolastico (Sadker 1991, Sadker & Sadker 1995; Eccles, Blumfeld 1985). Nel paragrafo 10.3.2 si cercherà di verificare se, anche nel caso dei dati PISA, si ha discrepanza tra punteggio acquisito in PISA e valutazione attribuita dagli insegnanti in merito alle competenze in matematica del singolo studente.

### **10.3.1 La percentuale di ragazze nelle scuole**

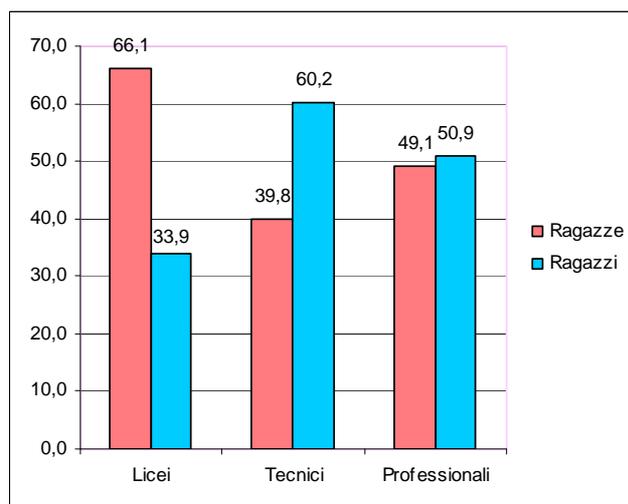
Nel periodo precedente alla metà del secolo scorso era prassi condivisa istruire ragazze e ragazzi in classi o edifici scolastici che distinguessero per genere dello studente: educare studenti e studentesse in classi e scuole separate era una pratica socialmente accettata dalle istituzioni scolastiche e familiari dove le ragioni della larga diffusione di questo modo di insegnare sono da ricercare in fattori culturali, religiosi e legati alla tradizione (Smithers, Robinson, 1995,1997). Il processo di mescolamento delle classi è avvenuto su un duplice binario: da un lato una politica sociale esplicita mirata ad evitare il rafforzamento di percorsi scolastici orientati per genere e che avrebbe potuto rafforzare lo stereotipo di ruolo. Dall'altra parte questo processo è avvenuto in modo meno diretto e dichiarato come abbattimento di una discriminazione consolidata di esclusione del genere femminile da luoghi di istruzione più o meno prestigiosi. Le università e le scuole superiori hanno progressivamente accettato le studentesse nei propri corsi di studio e nelle proprie istituzioni: per comprendere l'entità del fenomeno è sufficiente ricordare che la prima scuola mista si istituì in Inghilterra nel 1893 e negli Stati Uniti nel 1787 (Wertheim 1996).

Sebbene non tutti gli studi concordino su quale tipo di situazione (*single or mixed sex*) risulti essere quella ottimale per ottenere le migliori *performance* matematiche (Elwood, Gipps 1998; Robinson, Smithers, 1999; Smithers, Robinson, 1995,1997; Van De Gaer 2004 ), recentemente numerose ricerche hanno messo in evidenza come una educazione differenziata per genere possa condurre a prestazioni migliori nei test di apprendimento in matematica e più spesso di quanto non accada nelle scuole a presenza di genere mista. I sostenitori delle scuole separate per genere, evidenziano come questo sistema consenta un ambiente di apprendimento in grado di concentrarsi su specifici stili di insegnamento che possano rispondere meglio alle necessità peculiari dei ragazzi o delle ragazze (Leonard 1996; Ball, Gewirtz 1997); inoltre, le ragazze raggiungono livelli di autostima più elevati e scelgono con più facilità percorsi non tradizionalmente scelti dal genere femminile quali i corsi a carattere scientifico e matematico (Lee, Bryk 1986; Riordan 1990; Meal 1998; Tidball 1980, Stables, 1990; Halstead, 1991; Burgess, 1990; Fisher, 1994). In definitiva quindi, un ambiente scolastico di sole ragazze risulterebbe più protettivo e maggiormente in grado di consentire il raggiungimento di prestazioni migliori rispetto alle classi o alle scuole che prevedono la partecipazione mista di ragazzi e ragazze.

I detrattori della tesi delle classi miste sostengono invece che una segregazione di genere porterebbe ad un sessismo esasperato (Askew, Ross 1998) e costituirebbe il terreno per specifici problemi disciplinari dei ragazzi e delle ragazze (Kenway, Willis 1998).

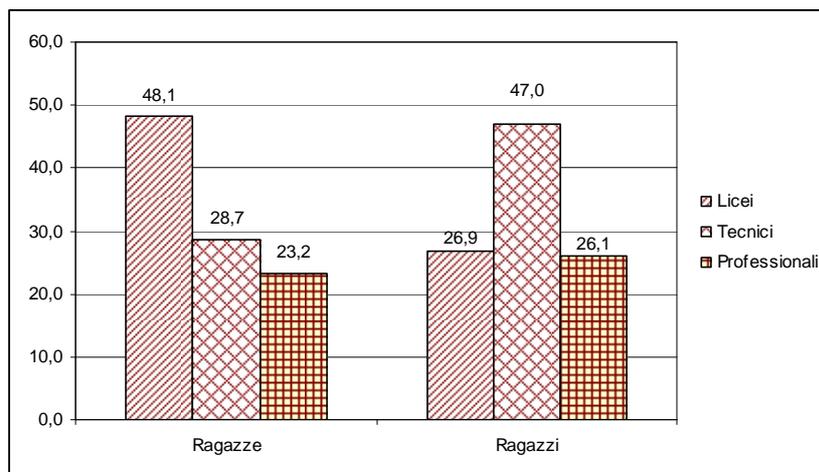
Se si rivolge l'attenzione al sistema scolastico italiano, è possibile notare come non sia prevista una politica educativa che preveda la separazione di genere per scuole e classi, tuttavia, si è chiaramente in presenza di uno squilibrio di genere nella composizione di ragazzi e ragazze nelle diverse tipologie di istituto. La presenza di studenti nei licei è composta per due terzi da ragazze, nei tecnici il rapporto è quasi rovesciato con quasi il 40% di ragazze il 60% di ragazzi mentre nei professionali si ha un sostanziale equilibrio tra i generi

Figura 10.3.1 Composizione di genere per le tipologie di istituto



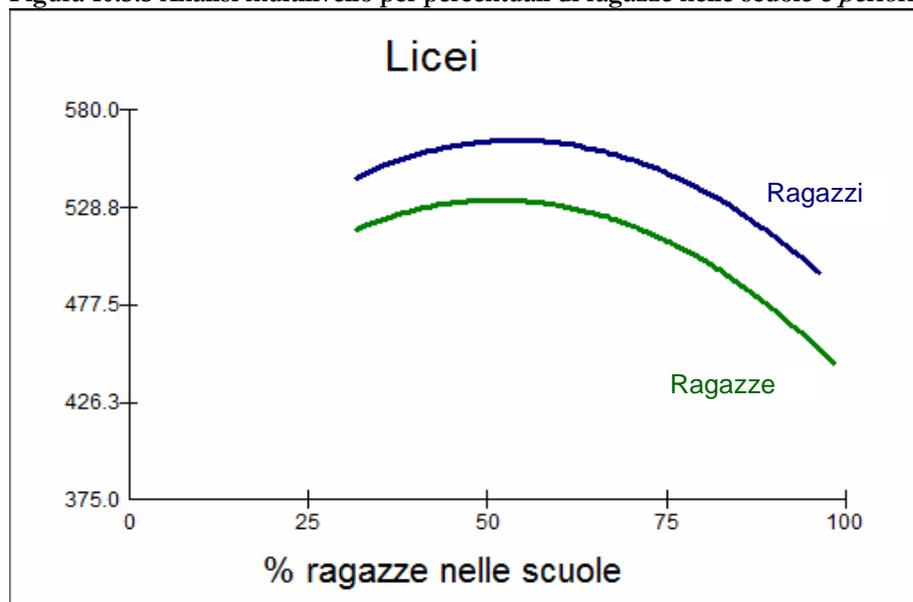
Inoltre è possibile osservare come quasi la metà delle ragazze del campione PISA frequenta un liceo, il 28,6% un istituto tecnico e il 23,2% un istituto professionale; su 100 ragazzi invece 47 vanno in un istituto tecnico, e circa 26 in un liceo o in istituto professionale.

Figura 10.3.2 Composizione delle tipologie di istituto per genere



Un primo sguardo alle analisi sembrerebbe però smentire l'ipotesi di una tipologia specifica di composizione di genere nelle scuole in grado di avvantaggiare, nelle scuole, una specifico gruppo di studenti. Nelle analisi che seguono si osserverà come variano i livelli di *performance* di ragazze e ragazzi in matematica nelle diverse tipologie di istituto disponibili nei database PISA (licei, istituti tecnici e istituti professionali) per ogni incremento percentuale nella presenza di ragazze.

Figura 10.3.3 Analisi multilivello per percentuali di ragazze nelle scuole e *performance* per genere, licei

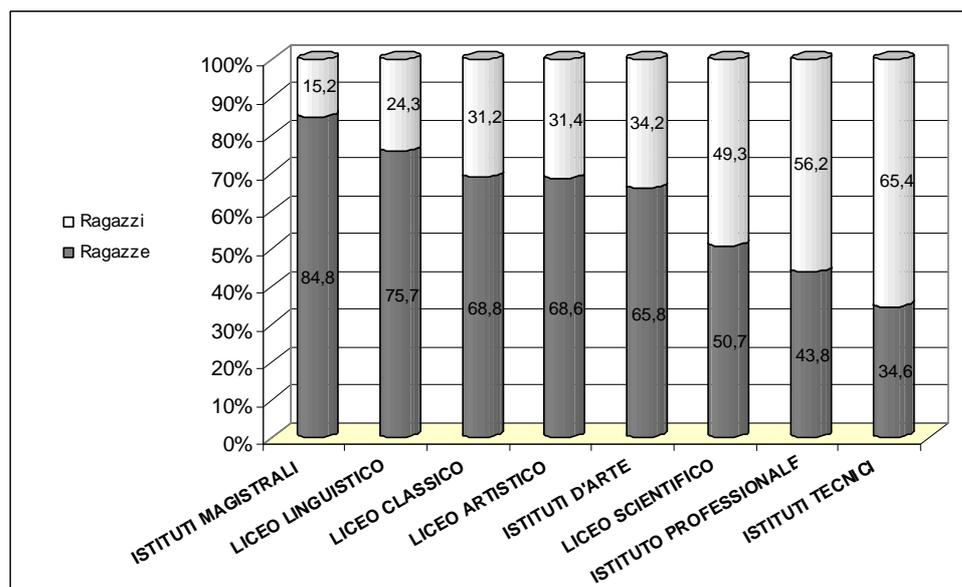


Con il supporto del grafico si può osservare come nei licei il punto di massima *performance* nella parabola, è dato in corrispondenza delle scuole che prevedono una tendenziale equa distribuzione di ragazzi e ragazze. In particolare il punto di flesso per la parabola che indica le migliori *performance* dei ragazzi si ha quando la presenza di ragazze nelle scuole è pari al 52,5%. Per le ragazze il punto massimo di *performance* è dato da una presenza pari al 50% di ragazze nella scuola. Inoltre osserviamo come sia soprattutto nelle classi a presenza femminile che si ottengono i risultati di *performance* peggiori: questo dato sembra già smentire l'ipotesi che la creazione di un ambiente di sole ragazze consenta a queste ultime di ottenere prestazioni di *performance* migliori.

Tabella 10.3.1 Analisi multilivello per percentuali di ragazze nelle classi e *performance* per genere, licei

Licei	Coefficienti	S.E.
Intercetta	<b>450,15</b>	54,3
Genere	-20,9	14,8
% ragazze	<b>4,2</b>	1,7
Curvilinearità	<b>-0,04</b>	0,01
Interazione genere*%ragazze	-0,2	0,3

Figura 10.3.4 Composizione di genere nelle tipologie specifiche di istituto

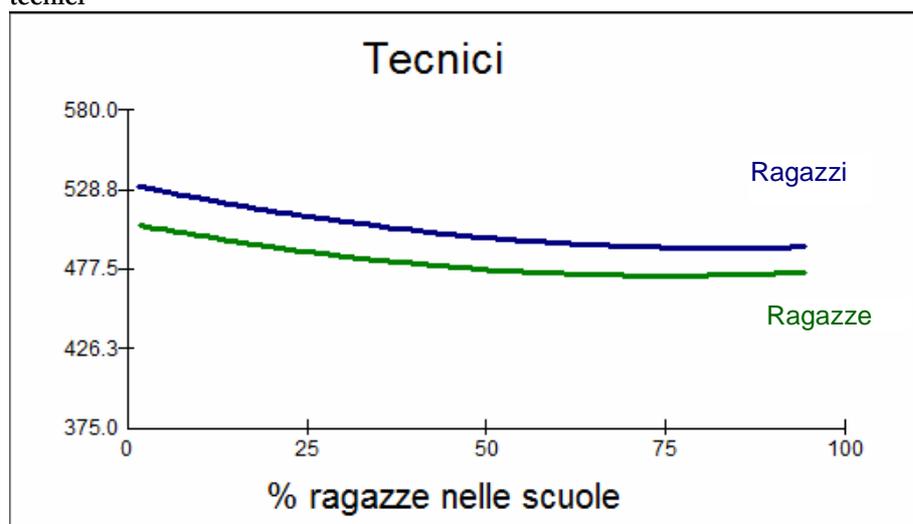


Fonte: Ministero pubblica istruzione anno scolastico 2005-2006 ([www.pubblica.istruzione.it](http://www.pubblica.istruzione.it))

Tuttavia, le considerazioni non possono prescindere da una nota metodologica: la variabile “licei” in PISA raggruppa al suo interno tipologie di scuole a vocazione liceale anche molti differenti al proprio interno in riferimento al programma ministeriale di preparazione scolastica matematica. Dalla figura 10.3.4 è possibile osservare come nei licei linguistici, nei licei classici e nei licei artistici, dove il programma di matematica prevede intorno alle 2 ore di lezione settimanali di insegnamento, la presenza femminile sia in media rispettivamente pari al 75,7%, al 68,8% e al 68,6%. Nei licei scientifici la composizione maschile e femminile è equamente distribuita e in queste scuole l’attenzione verso i programmi di matematica risulta essere cruciale con un minimo di ore settimanali di lezione pari a 3 (Cielo 2005). È quindi ragionevole sostenere che i risultati dei dati PISA, per i licei, non consentano di osservare come varino i livelli di *performance* a parità di preparazione scolastica nella composizione maschile e femminile delle scuole.

Un’altra interessante considerazione si può fare in merito al gap di genere, che sostanzialmente rimane costante qualunque sia la percentuale di ragazze nella scuola: ciò significa che tendenzialmente laddove la percentuale delle ragazze è dell’84,8% - composizione media femminile degli istituti magistrali-, del 75,7% -liceo linguistico-, del 68,8% -liceo classico- o del 50,7% il differenziale a svantaggio delle ragazze rimane lo stesso.

Figura 10.3.5 Analisi multilivello per percentuali di ragazze nelle scuole e *performance* per genere, istituti tecnici

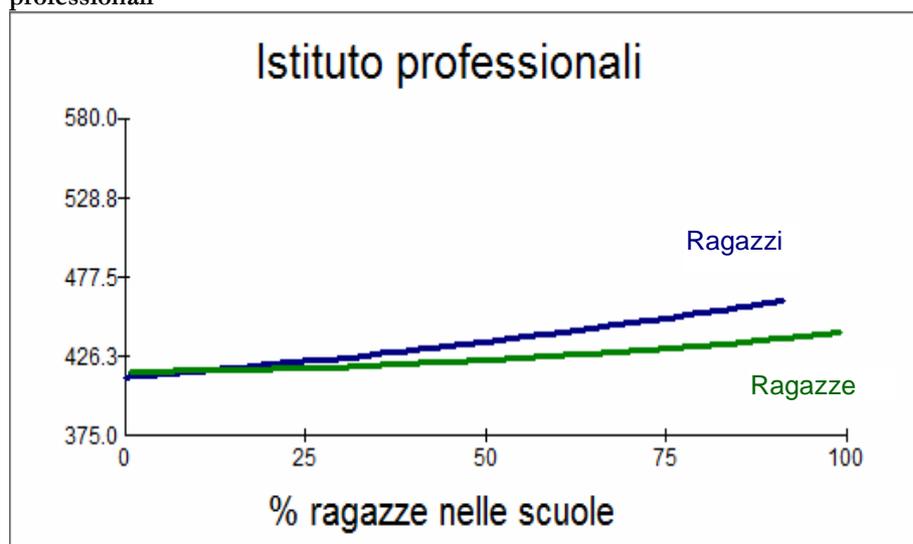


Negli istituti tecnici, è possibile fare un discorso leggermente differente poiché i programmi di matematica che preparano alle competenze richieste in PISA non sono differenziati al proprio interno come accade invece nei licei. I risultati delle analisi multilivello, mostrano una mancanza di significatività nei confronti della variazione del punteggio di *performance* al variare dell'incremento percentuale di ragazze nelle scuole. Inoltre, così come evidenziato anche per i licei, è possibile evidenziare una mancanza di riduzione o incremento del gap di genere al crescere della presenza delle ragazze nell'istituto in quanto i valori di interazione tra la variabile genere e la percentuale di ragazze si attesta intorno a valori molto contenuti e comunque non significativi statisticamente.

Tabella 10.3.2 Analisi multilivello per percentuali di ragazze nelle scuole e *performance* per genere, istituti tecnici

Tecnici	Coefficienti	S.E.
Intercetta	<b>532,55</b>	11,2
Genere	<b>-25,1</b>	9,5
% ragazze	-1	0,7
Curvilinearità	0,006	0,008
Interazione genere*%ragazze	0,09	0,17

Tabella 10.3.6 Analisi multilivello per percentuali di ragazze nelle scuole e *performance* per genere, istituti professionali



Anche nel caso degli istituti professionali, l'incremento percentuale di ragazze nell'istituto professionale non sembra incidere in modo significativo sul miglioramento delle *performance* e sulla variazione del gap. Sulle base delle evidenze empiriche dei dati PISA non è quindi possibile avvalorare, in queste sede, l'ipotesi sostenuta dalle radicaliste femministe della necessità di adottare un sistema di attenzione alla composizione femminile per genere degli istituti scolastici al fine di garantire la piena espressione delle potenzialità femminili nei domini matematici.

Tabella 10.3.3 Analisi multilivello per percentuali di ragazze nelle scuole e *performance* per genere, istituti professionali

Professionali	Coefficienti	S.E.
Intercetta	<b>413,01</b>	11,8
Genere	3,67	9,6
% ragazze	0,351	0,62
Curvilinearità	0,002	0,007
Interazione genere*%ragazze	-0,31	0,16

### 10.3.2 Una valutazione discriminatoria?

Come si è visto nel capitolo 1.3, per un lungo periodo gli studi su genere ed istruzione e su genere e matematica si sono focalizzati quasi in modo esclusivo sul monitoraggio degli apprendimenti delle ragazze con attenzione alle eventuali situazioni di disagio che, nel processo di istruzione, avrebbero potuto comprimere la libera espressione delle abilità femminili.

Come si è accennato nell'introduzione al capitolo, se le differenze di genere in matematica risultano elevate nelle valutazioni con test standardizzati; lo stesso non avviene nelle valutazioni che solitamente si hanno nel corso dello svolgimento dei programmi scolastici. Il questionario PISA rivolto agli studenti, chiedeva agli alunni di indicare l'ultima votazione, tra 0 e 10, che era stata assegnata loro in matematica dai propri insegnanti. La tabella 10.3.4. evidenzia la disuguaglianza tra ragazzi e ragazze dove le prime, a fronte di votazioni attribuite dalle insegnanti mediamente più elevate, hanno punteggi di *performance* medi (valutazione PISA) più bassi.

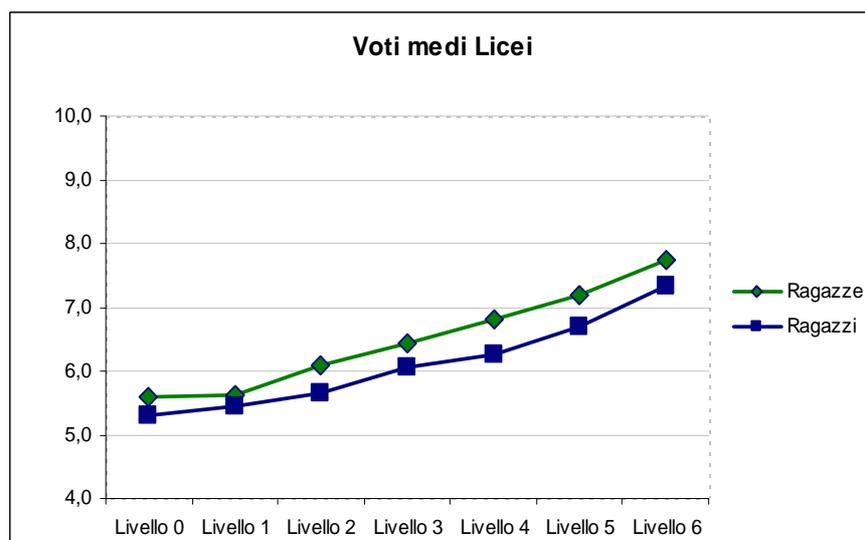
**Tabella 10.3.4 Punteggio medio attribuito dagli insegnanti e punteggio PISA**

	Ragazze		Ragazzi	
	Voto insegnanti	Punteggio PISA	Voto insegnanti	Punteggio PISA
Licei	6,3	483	6,2	540
Tecnici	5,9	454	5,7	486
Professionali	5,8	408	5,4	407

In questo modo è possibile osservare che, nei licei, il voto medio conseguito da una ragazza è pari a 6,3 mentre il punteggio medio PISA è di 483; i ragazzi mediamente ottengono una votazione di 6,2 ma raggiungono un punteggio medio molto più elevato in PISA pari a 540.

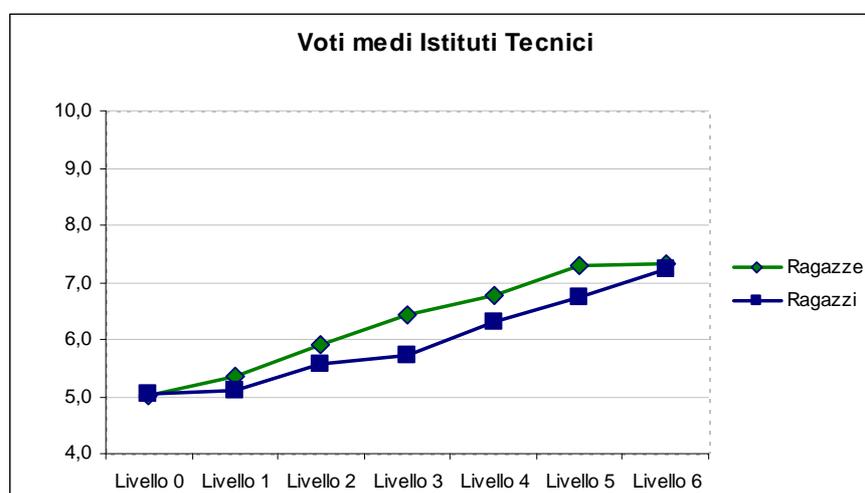
Negli istituti tecnici a fronte di una quasi sufficienza tra le ragazze e un punteggio medio PISA di 454 punti, i ragazzi ottengono un voto medio pari a 5,7 e un punteggio di 486. Negli istituti professionali, dove la valutazione di PISA rileva un sostanziale equilibrio di genere nella rilevazione del punteggio (408 punti le ragazze e 407 i ragazzi) si riscontra però, una votazione più bassa attribuita ai ragazzi da parte degli insegnanti pari cioè a 5,4 contro una media di 5,8 delle ragazze.

Figura 10.3.7 votazione degli insegnanti e livello di *performance* PISA, licei



Inoltre, l'analisi per collocazione media per genere nel livello di competenza PISA<sup>56</sup> e votazione attribuita dagli studenti mostra come le ragazze ottengano sistematicamente circa un quarto di voto in più rispetto ai propri colleghi maschi in ogni livello di competenza. Ciò è particolarmente vero nei licei, dove il vantaggio femminile si manifesta dal livello più basso di competenza a quello più elevato.

Figura 10.3.8 votazione degli insegnanti e livello di *performance* PISA, istituti tecnici

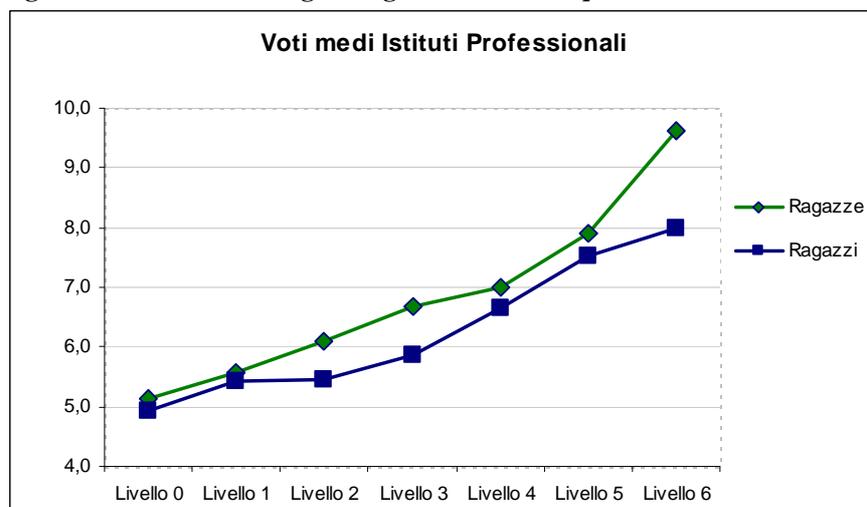


Nel caso degli istituti tecnici, il vantaggio femminile nelle votazioni attribuite dalle insegnanti su quelle date ai ragazzi a parità di competenza rilevata da PISA è maggiore nel terzo livello, dove a fronte di una quasi sufficienza dei ragazzi alle ragazze vengono assegnate votazioni più che

<sup>56</sup> Si veda tabella 9.3.1 sui livelli di competenza degli studenti

sufficienti; decresce, ma rimane comunque intorno al quarto di punto negli altri livelli e la valutazione sembra coincidere nei livelli di abilità più alti (livello 6 e più bassi (livello 0).

**Figura 10.3.9** Votazione degli insegnanti e livello di *performance* PISA, istituti professionali



Anche negli istituti professionali, la divergenza nelle votazioni attribuite a ragazze e ragazzi dagli insegnanti a parità di livello, sembra minimizzarsi in corrispondenza delle aree dove si dimostrano le competenze migliori e peggiori ed aumentare in quelle intermedie (livelli 2,3,4).

La discrepanza tra votazioni attribuite all'interno delle scuole, le quali vedono andare meglio le studentesse e risultati PISA, in cui hanno la meglio gli studenti di genere maschile, è già nota alla letteratura internazionale (Leahey, Guo 2001; Caplan, Caplan 2005; Halpern, Wai, Saw 2005; Chipman 2005; Royer, Garofali 2005; Willingham, Cole 1997; Osborne 2001; Fan et al 1997; Mau, Linn 2000). Le ragioni di questa discrepanza sono però dibattute e non sempre convergenti.

Come si è visto nel paragrafo 3.1.2, Spencer e colleghi spiegano i diversi risultati nel gap di genere che si ha tra test standardizzati esterni e risultati nelle classi con l'attenuazione dello stereotipo che, nelle classi, si ha grazie all'instaurarsi di un clima familiare tra docenti e studentesse. La possibilità di poter "acquisire fiducia" nelle proprie capacità e, allo stesso tempo, un ambiente protettivo dato dal clima "familiare" degli insegnanti consente di avere risultati negli apprendimenti pari a quelli dei ragazzi. Nei test standardizzati esterni questo processo di sgretolamento progressivo della credenza femminile di una minore abilità non si verifica e lo stereotipo di genere in matematica agisce con tutta la sua forza al momento dello svolgimento delle prove (Quinn, Spencer 2001). Tuttavia, l'ipotesi di Spencer e colleghi non troverebbe conferme nel sistema italiano dove si è in presenza di una strutturazione tale per cui gli studenti non cambiano classe al susseguirsi delle lezioni e dove anche la composizione dei compagni rimane la stessa. Nel sistema scolastico americano, dove gli esperimenti di Spencer hanno avuto luogo, sono infatti gli studenti a muoversi nella classe del docente in cui si svolge la lezione, nel

sistema scolastico italiano invece sono gli insegnanti ad andare nelle classi e gli studenti vivono, studiano e si confrontano sostanzialmente con uno stesso gruppo di studenti dall'inizio alla fine di un percorso scolastico che, per le scuole superiori, dura mediamente 5 anni. I test PISA, infatti, si svolgono sostanzialmente nello stesso ambiente in cui gli studenti fanno lezione nel corso dello stesso anno scolastico e con almeno una parte dei compagni di classe con cui sono soliti confrontarsi e per questa ragione non è possibile parlare di clima poco familiare. Inoltre, è bene ricordare che i test standardizzati sono uno strumento sempre più utilizzato dagli insegnanti stessi (tra le altre ragioni proprio per il diffondersi di indagini internazionali di valutazione come PISA) dove quindi, questo strumento di valutazione non può essere considerato uno strumento con alcuni gruppi di studenti hanno poca familiarità.

Un diverso modo di interpretare le differenti *performance* attribuibili a test standardizzati e votazioni degli insegnanti è attribuito al maggior spirito competitivo degli studenti di genere maschile che li porta ad affrontare con maggiore determinazione i test. Le tabelle che seguono raccolgono le distribuzioni di due domande contenute nel questionario studenti per la rilevazione dello spirito di competizione presente tra gli studenti. La prima domanda chiede il grado di accordo mostrato nel voler essere il migliore della classe: tra le ragazze ben il 60,4% nei licei, il 65,2% nei tecnici e il 58,2% nei professionali si ritiene abbastanza o molto d'accordo con l'affermazione. Nel caso dei ragazzi questa percentuale si rileva di poco superiore perché vede il 64,1% nei licei, 68,6% nei tecnici e il 66,5% nei professionali di ragazzi che si esprimono nello stesso modo delle proprie compagne.

**Tabella 10.3.5 Distribuzione domanda ST37Q01 "In matematica vorrei essere il più bravo della classe" per genere e tipologia di istituto**

	LICEI		TECNICI		PROFESSIONALI	
	Ragazze	Ragazzi	Ragazze	Ragazzi	Ragazze	Ragazzi
<b>Molto</b>	17,5	24,8	20,2	29,0	17,0	25,8
<b>Abbastanza</b>	42,8	39,3	45,0	39,6	41,2	40,7
<b>Poco</b>	35,8	30,0	32,1	26,5	38,0	25,9
<b>Per niente</b>	3,3	5,3	2,0	3,1	2,8	5,2
<b>Non sa</b>	0,5	0,6	0,7	1,8	1,1	2,5

Una seconda domanda presente nel questionario studente chiede di esprimere il grado di accordo in riferimento alla seguente affermazione: "Lavoro con molto impegno in matematica perché nei compiti in classe voglio andare meglio degli altri". In questo caso le ragazze mostrano percentuali migliori di quelle dei ragazzi: si mostrano abbastanza o molto d'accordo con l'affermazione il 54,5% delle ragazze nei licei, 59,9% nei tecnici e il 59,1% dei professionali. Tra i ragazzi, lo stesso grado di accordo è espresso dal 45,6% nei licei, dal 56,2% nei tecnici e 47,2% negli istituti

professionali. Il maggiore grado di accordo su questa affermazione piuttosto che sulla precedente potrebbe essere riconducibile alla maggiore rilevanza che l'impegno e i contenuti hanno come strumento per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Numerose ricerche infatti hanno evidenziato le diverse modalità che gli insegnanti attribuiscono nel richiamo nei confronti dei propri studenti dove per le ragazze si hanno più spesso rimandi ai contenuti e per i ragazzi alle modalità comportamentali (Sadker 1991, Sadker & Sadker 1995; Eccles e Blumfeld 1985). In ogni caso i risultati mostrati dalle tabelle 10.3.5 e 10.3.6 evidenziano che anche tra le ragazze è presente uno spirito di competizione che risulta essere pressoché lo stesso dei propri compagni di genere maschile.

**Tabella 10.3.6 Distribuzione domanda ST37Q03 “Lavoro con molto impegno in matematica perché nei compiti in classe voglio andare meglio degli altri” per genere e tipologia di istituto**

	LICEI		TECNICI		PROFESSIONALI	
	Ragazze	Ragazzi	Ragazze	Ragazzi	Ragazze	Ragazzi
<b>Molto</b>	14,8	8,2	17,2	11,1	16,6	10,7
<b>Abbastanza</b>	39,6	37,4	42,7	45,2	42,6	36,5
<b>Poco</b>	37,3	48,7	33,6	40,8	31,6	45,0
<b>Per niente</b>	7,7	5,2	4,7	2,1	6,2	6,3
<b>Non sa</b>	0,6	0,5	1,8	0,9	3,1	1,4

La diverse modalità di attenzione degli insegnanti riservate a ragazzi e ragazze introduce il discorso verso un diverso approccio che alcuni ricercatori hanno rivolto al problema delle minori *performance* femminili nei risultati dei test standardizzati esterni. L'attenzione viene spostata sulla valutazione degli insegnanti e sulle minori *performance* maschili nelle votazioni scolastiche. L'ipotesi, sostenuta da alcuni ricercatori, è quella di una “preferenza”, inconsapevole, degli insegnanti che porta ad attribuire, a parità di prestazione, una votazione più elevata alle studentesse (Gay 2005, Irer 2001; Martini 2005, Lavy 2004; Benvenuto 2004).

La teoria della centralità dell'insegnante avvalorerebbe questa tesi: una cultura di classe media presente tra il corpo docente porterebbe a valorizzare quegli studenti (e in questo caso- quelle studentesse) che non forniscono prestazioni eccellenti ma che, in ogni caso, posseggono un capitale culturale – così come inteso da Bourdieu (1964) – che porterebbe ad avvantaggiarli implicitamente (Rist 1973; Mehan 1984; Fele, Paoletti 2003). Gli insegnanti, quindi, non valuterebbero in modo “oggettivo” le prove ma tenderebbero a “premiare” quei comportamenti ritenuti consoni ed adeguati alle richieste scolastiche come ad esempio la diligenza e la disciplina nello studio e nella classe, l'intensità e la continuità di applicazione dei metodi di studio PISA. Del resto, è bene ricordare che, come fa notare Martini (2005 pag.198):

*misura non tanto l'appendimento direttamente legato ad un curriculum scolastico quanto la capacità di usare conoscenze ed abilità maturate attraverso la frequenza della scuola- ma non solo- in contesti*

*cosiddetti di “vita reale” e quindi, da questo punto di vista, è più vicina ad un test d’attitudine o di intelligenza che ad un test di profitto (achievement) in senso stretto.*

Se questo tipo di ragionamento ha una sua logica, queste modalità che tenderebbero a favorire le ragazze spiegherebbero il sistema di segregazione scolastica che si ha al momento dell’iscrizione nei licei, che, come si è visto, vede una netta predominanza di ragazze iscritte che provengono anche da status socio-economici e culturali più modesti dove invece la stessa possibilità a parità di status socio-economico e culturale sembra preclusa ai ragazzi (Ibidem 2005). I ragazzi sarebbero quindi oggetto, indipendentemente dall’effettivo livello di *performance* conseguito, di una selezione molto più ferrea che li condurrebbe ad iscriversi in maggiore misura verso gli istituti tecnici.

# Conclusioni

Al termine di questo percorso di ricerca, ciò che, in primo luogo, la letteratura e i risultati delle analisi condotte suggeriscono di dire, è che lo studio delle differenze di genere in matematica è un argomento di estrema complessità. Valutazioni e conclusioni, dunque, risultano tutt'altro che banali e scontate.

Il lavoro svolto è iniziato dalla considerazione che poche ragazze scelgono percorsi di scolarizzazione e formazione di tipo tecnico-scientifico, precludendosi una serie di opportunità professionali e lavorative che possono esercitare effetti di lungo periodo sul corso di vita (Ballarino et al 2007; Cacace, Sciorilli 2003). Nello specifico, si era interessati ad una riflessione sulla relazione che intercorre tra genere e matematica (*performance* nei test standardizzati), relazione esplorata tra i quindicenni delle scuole superiori.

È bene anticipare da subito alcuni risultati di ricerca che sembrano significativi.

Le differenze in matematica (risultati dei test di valutazione standardizzata) mostrano, innanzitutto, un vantaggio significativo per i ragazzi: un divario che si riduce al crescere dello status socio-economico e culturale della famiglia di origine. I fattori sociali sembrano mediare una quota ridotta di tale gap. In particolare, la scuola di appartenenza sembra giocare un ruolo marginale nella possibilità di riduzione delle differenze nei risultati in matematica tra studenti e studentesse, e, allo stesso tempo, sembra discriminare favorevolmente le ragazze premiando, nell'attribuzione del voto, i comportamenti disciplinari corretti.

Il primo e fondamentale interrogativo di ricerca indagato è stata la valutazione sull'effettiva esistenza delle differenze di genere in matematica. A questo primo quesito non è stato possibile dare una risposta univoca: le differenze di genere a vantaggio maschile rimangono elevate e significative tra gli studenti che presentano complessivamente le migliori competenze e si riducono, in un effetto a piramide rovesciata, tra coloro che raggiungono punteggi di *performance* bassi. Nei licei del contesto nazionale, dove tendenzialmente sono maggiormente concentrati studenti e studentesse con abilità più consistenti, le differenze risultano particolarmente marcate: nella scala PISA – che vede una media dei paesi partecipanti all'indagine pari a 500 e deviazione standard pari a 100 – le ragazze ottengono un punteggio medio di 483 punti contro i 540 dei ragazzi con ben quindi 57 punti di differenza; negli istituti tecnici il divario scende a 32 punti e negli istituti professionali le differenze di genere in matematica si annullano. È necessario evidenziare come tale differenza sia in parte dipendente dall'inclusione, nella categoria dei licei,

degli istituti magistrali i quali, data la marcata presenza femminile e il modesto profilo matematico della scuola, tendono ad abbassare il punteggio medio del gruppo delle ragazze (Martini 2005). Tuttavia, è stato possibile constatare come il gap di genere rimane sostanzialmente costante nell'incremento di presenza femminile nella scuola e quindi, presumibilmente, all'interno dei diversi ordini riconducibile alla classificazione liceale. Se il divario nelle *performance* matematiche tra ragazzi e ragazze presenta una precisa configurazione relativamente ai livelli di abilità – dove questo può variare tra valori elevati e significativi tra gli studenti più bravi e valori pressoché nulli tra i meno abili – lo stesso non si può affermare in merito ai diversi domini matematici (spazio e forma, cambiamento e relazioni, incertezza, quantità) dove invece non sembrano sussistere differenze significative di genere tra le diverse aree.

La questione delle differenze di genere si presenta, dunque, come particolarmente complessa e multifaccettata anche perché la letteratura internazionale offre poche conferme ed, a tratti, si presenta addirittura contraddittoria. Ad esempio, sebbene vi sia la certezza di una riduzione negli ultimi trentanni del gap di genere in matematica – alcuni studi parlano di un divario dimezzato (Lolli 2003; Geary 2003) – vi è poca convergenza in merito alla consistenza della riduzione che, secondo altre fonti, risulta estremamente limitata (Pisa Oecd 2003c; Halpern, Wai, Saw 2005; Langefield 1997; US Office of Education 2001; Royer, Garofani 2005; Friedman 1989).

Certamente, i risultati delle analisi condotte in questa sede, che coincidono in buona parte con quanto sostenuto dalla letteratura e che evidenziano il vantaggio maschile nei licei e negli istituti tecnici, sono di per sé sorprendenti per coloro che si affacciano al tema per la prima volta: è ormai noto, infatti, come le ragazze raggiungano prestazioni migliori dei ragazzi nelle valutazioni scolastiche di tutti gli ordini di scuola (Weaver-Hightower 2003, Martini 2005, Gay 2005; Kimball 1989). In realtà, nella letteratura di settore, è nota già da tempo la discrepanza che porta le ragazze a risultati migliori nel proprio percorso scolastico e peggiori nei test di *accountability* (Leahey, Guo 2001; Caplan, Caplan 2005; Halpern, Wai, Saw 2005; Chipman 2005; Royer, Garofali 2005; Willingham, Cole 1997). È possibile interpretare questa discrepanza alla luce di due punti di vista molto differenti: nel primo caso, alcuni autori, interpretano le differenze di genere tra le diverse forme di valutazione a considerazioni meta-metodologiche sullo strumento di tipo standardizzato che tende a svantaggiare le ragazze. Ciò per una serie di ragioni: in primo luogo, i ragazzi avrebbero *performance* migliori nei test standardizzati perché più abituati, fin dalla socializzazione primaria, alle competizioni (Steele, Aronson 1995); in secondo luogo, perché gli strumenti standardizzati poco si adattano ad uno stile “femminile” che richiede di esprimere e argomentare le proprie risposte con differenti strategie, senza essere limitate dalle modalità a risposta chiusa (Gallagher, De Lisi 1994; Basinger 1997, Sternberg, Williams 1995); infine, perché nello

svolgimento dei test standardizzati di valutazione extracurricolare allo stress “da competizione” si aggiunge lo stress generato dagli stereotipi di genere in matematica che riaffiora laddove le ragazze non hanno la certezza di agire in ambienti familiari, rassicuranti e scevri da pregiudizi, come potenzialmente avviene nel clima confortevole dato dalla presenza degli insegnanti (Davies, Spencer 2005).

In merito alle argomentazioni appena proposte, è necessario innanzitutto ricordare che l'indagine PISA si propone di rilevare qualcosa di diverso rispetto ai contenuti curriculari proposti dalle singole scuole. PISA indaga infatti le competenze: è richiesto di dimostrare la capacità di utilizzare le conoscenze matematiche acquisite per muoversi nel mondo della vita reale. Inoltre, PISA, come si è visto in modo approfondito nel capitolo 4.2, integra i più sofisticati sistemi di rilevazione degli apprendimenti ed è alla continua ricerca di strumenti di valutazione in grado di superare i tradizionali limiti riconosciuti alle indagini di *accountability*: Per questa ragione, le prove scritte non si limitano alle sole modalità a risposta chiusa univoca ma integrano domande a risposta con scelta multipla (39% dei quesiti), aperte a risposta univoca (12%) e aperte a risposta articolata (49%). Dunque, anche eventuali diverse modalità di raggiungere le soluzioni possono trovare modo di esprimersi.

È necessario sottolineare, inoltre, come anche in merito al senso della competizione, non sembrano emergere sostanziali differenze di genere tra gli studenti e le studentesse quindicenni delle scuole superiori (si veda paragrafo 10.3.2): le differenze sembrano trasparire, al limite, nella maggiore consapevolezza femminile – più che maschile – che il primeggiare passi attraverso l'impegno nello studio. Infine, è possibile affermare che lo strumento di valutazione standardizzata è sempre più utilizzato nelle classi e nelle scuole (anche a seguito del diffondersi di indagini come PISA): ciò ha favorito una crescente familiarità tra studenti e studentesse.

Una seconda prospettiva di interpretazione della discrepanza di genere nei risultati tra valutazioni scolastiche e test standardizzati sposta il focus di ricerca sulle modalità di valutazione dei ragazzi da parte del personale docente. L'attenzione a tale discrepanza è tornata alla ribalta con quella che da più parti è stata definita “la svolta maschile” in educazione: per la prima volta, negli ultimi anni, si è iniziato a studiare i ragazzi come gruppo a se stante e non in relazione a quello femminile. È ormai noto come le valutazioni all'interno delle scuole, contrariamente a quanto indicato dalle disposizioni ministeriali (MIUR 2004), non seguano il mero criterio della valutazione contenutistica: questa include un più ampio spettro di criteri che comprendono, tra gli altri, le valutazioni comportamentali degli studenti stessi (Gay 2005; Irer 2001; Martini 2005, Lavy 2004; Benvenuto 2004). Anche le analisi condotte in questa sede confermano un differenziale nella valutazione che avvantaggia le ragazze a parità di punteggio ottenuto in PISA. Queste conclusioni

portano ad avvalorare le ipotesi proposte dalla teoria della centralità dell'insegnante, in base alla quale, i docenti tendono a premiare gli studenti (ed in questo caso le studentesse) che maggiormente rispondono ad una cultura scolastica che è propria degli insegnanti stessi e che risponde alla capacità di saper mantenere un "adeguato" comportamento in quelle che sono considerate le giuste modalità di condotta durante le lezioni (Rist 1973; Mehan 1984; Fele, Paoletti 2003).

Una volta che si è accertata la presenza delle differenze di genere almeno su una parte della popolazione studentesca, il secondo interrogativo indagato ha aperto la questione del comprendere in quale misura i fattori sociali riescano a contribuire al consolidamento del divario di genere. Il dato, per alcuni aspetti sorprendente, è il seguente: i fattori sociali inseriti nei modelli multilivello impostati arrivano a mediare una quota tra il 12% e il 18% nella riduzione dell'effetto del gap di genere. La rimanente parte – pari a più dell'80% – non è facilmente identificabile. La quota ridotta di mediazione sul divario di genere, confermato dalla letteratura internazionale (Chipman, Marshall, Scott 1991, Byrnes 2005), riporta alla luce la necessità di comprendere quali fattori potrebbero contribuire alla riduzione di tale differenza. Come si è visto nel capitolo 3.2, infatti, gli studi di taglio biologico condotti fino a questo momento e improntati allo studio della conformazione cerebrale e ormonale degli individui non sono sostenuti da risultati robusti e statisticamente significativi (Halpern, Wai, Saw 2005; Byrnes 2001; Ungerleider 1995; Greenenough, Black, Fallace 1987).

Tra i fattori sociali che maggiormente influiscono sulla riduzione del gap di genere, viene confermata l'importanza cruciale rilevata dallo status socio-economico e culturale della famiglia di origine degli studenti e delle studentesse (Bourdieu, Passeron 1970; Willms 2003). Questo fattore è il più importante tra le variabili sociali inserite nei modelli multilivello per predire la riduzione del divario di genere. Si conferma, ancora una volta, che l'origine sociale, sia per le studentesse e sia per gli studenti di ogni ordine di scuola, "conta" perché determina un aumento nel livello di *performance* matematiche per ogni incremento unitario della variabile di status socio-economico e culturale (AAUW 1992; Walker 2001). La pendenza del gradiente<sup>57</sup> di status socio-economico e culturale risulta essere rispettivamente pari a 11,7 per le ragazze e a 4,6 per i ragazzi nei licei, a 10,3 e a 5,2 negli istituti tecnici e a 11,8 e 9,7 negli istituti professionali. È dunque possibile affermare che l'origine sociale ha un impatto maggiore sulle ragazze proprio perché i valori dei coefficienti angolari, in ogni scuola risultano essere più elevati rispetto alla popolazione maschile. Se le differenze di genere nelle *performance* matematiche a vantaggio dei ragazzi continuano a permanere per ogni livello di status socio-economico e culturale, tuttavia, a fronte di una più

---

<sup>57</sup> Il valore del gradiente indica l'incremento del punteggio di *performance* per ogni aumento unitario nel livello di status socio-economico e culturale.

accentuata pendenza del gradiente socio-economico e culturale per le ragazze, le differenze risultano essere più pronunciate tra gli strati socio-economici e culturali inferiori e decisamente ridotte tra gli strati sociali superiori (Lamb 1996; Papanastasiou 2000).

La scuola frequentata sembra invece rivestire un ruolo residuale nella determinazione delle differenze di genere in matematica: la quota di mediazione data dall'introduzione del gruppo di variabili riferite alle scuole – quali lo status socio-economico e culturale medio della scuola di appartenenza dello studente, la percentuale di ragazze nella classe, la grandezza della scuola in numero di studenti, la collocazione urbana/rurale della scuola e la collocazione geografica nazionale (Nord, Centro, Sud) – arriva a mediare circa una quota compresa tra il 3% (nei licei) e il 4,5% (negli istituti tecnici) nella riduzione del gap tra generi in matematica. Inoltre, dai modelli multilivello è possibile rilevare che le variabili introdotte sulle caratteristiche delle scuole arrivano a ridurre la variabilità dei risultati di *performance*, attribuibili alle scuole, intorno a valori che si attestano all' 11,7 nei licei, al 14,7 negli istituti tecnici e al 14,6 negli istituti professionali (Tramonte, Caro Vasquez 2005). Un margine d'azione piuttosto modesto se si pensa che le teorie liberali, soprattutto, ma più in generale tutte le teorie femministe (prese in rassegna nel capitolo 2) hanno ritenuto la scuola un luogo di fondamentale importanza per il processo di decostruzione delle differenze di genere. Anche l'ipotesi della radicaliste femministe (Leonard 1996; Ball, Gewirtz 1997; Spender 1982; Jones 1985) relativa alla necessità di tutelare la popolazione studentesca femminile dalla presenza maschile nelle scuole e nelle classi per consentire a queste l'espressione delle proprie potenzialità, non trova sostegno nelle analisi condotte in questa sede: non emerge infatti una situazione “ottimale” di presenza nella composizione maschile o femminile delle scuole al fine di avere *performance* particolarmente elevate.

È, però, necessario aggiungere quanto segue: in questa tesi, si è lasciato ampio spazio al ruolo giocato, in letteratura, dallo stereotipo di genere ed, in particolare, di quello relativo alla matematica. La convinzione che le donne siano dotate di scarsa razionalità, senso logico e di minori capacità matematiche rispetto agli uomini, continua a pervadere i sistemi di formazione nelle società occidentali: gli studi condotti sull'effetto degli stereotipi sulle *performance* del nucleo familiare di origine, degli insegnanti e nel momento della somministrazione dei test (Spencer et al 1999; Quinn, Spencer 2001; Spencer, Davies 2005), ad esempio, lasciano intuire che le indagini richiedono degli approfondimenti in grado di far emergere la complessità del tema di indagine. In questa sede, infatti, non è stato possibile affrontare in modo esauriente ed esaustivo l'analisi dell'influenza degli stereotipi di genere e dei relativi modelli culturali sul differenziale di *performance* tra ragazzi e ragazze (Guiso, Monte, Sapienza e Zingales 2008). Ciò perché gli strumenti a disposizione dell'indagine PISA non consentono di cogliere le sfumature e le sottigliezze di

categorie concettuali complesse e difficilmente definibili quali il genere e gli stereotipi. Interrogarsi, dunque, sul se gli strumenti di indagine di tipo quantitativo utilizzati nella presente tesi ed, in particolare, le variabili inserite nei modelli, siano di per se stessi sufficienti per comprendere e chiarire un quadro che non si presenta di semplice soluzione, è di fondamentale importanza.

Diventa perciò utile una riflessione sul metodo che passi attraverso la tematizzazione dei contenuti affrontati. Appare quindi chiaro che l'analisi quantitativa condotta in questa sede, è in grado di offrire solo alcune delle tanto fondamentali quanto parziali risposte. L'integrazione dei risultati ottenuti, dovrebbe passare per uno stile di analisi in grado di cogliere ciò che la rigidità delle variabili del database PISA non può raccontare. Le suggestioni provenienti dai diversi paradigmi interpretativi, che spaziano dagli approcci più quantitativi a quelli più qualitativi, avrebbero, in questo modo, la possibilità di fornire i pezzi di un *puzzle*, per ora solo parzialmente completato.

# Bibliografia

- Acker, S. et al. (eds.), 1984, *World Year Book of Education 1984: Women in Education*. London: Kegan Page
- Acker, S., 1987, *Feminist Theory and the Study of Gender and Education*, Women and Education, Revue Internationale de l'Education, Vol.33., No.4,
- Ackerman, T.A., 1992, *A didactic of item bias, item impact, and item validity from a multidimensional perspective*. Journal of Educational Measurement, 29(1), 67-91.
- Adler, N., Boyce, T., Chesney, M.A., Cohen, S., Folkman, S., Kahn, R.L., Syme, S.L., 1994, *Socioeconomic status and health: The challenge of gradient*. American Psychologist, 49 (1)
- Adey, P., Shayer, M., 1994, *Really raising standards: Cognitive intervention and academic achievement*. Routledge London.
- Aduasio, R., 2000, *Il bullismo. Piccole violenze per diventare grandi*, Cdq
- Aebischer, V., 1991, *Le donne e le scienze*. Comunicazione presentata al convegno "Pari opportunità nell'istruzione", Parma
- Ailwood, J., 2003, *A national approach to gender equity policy in Australia: Another ending, another opening?* International Journal of Inclusive Education, 7(1), 19-32
- Ajello, A.M., 1993, *Abilità cognitive e differenze di genere*, in A.M. Ajello S.Meghnagi Conoscenze e differenza, Ediesse, Roma
- Alder, K., 2002, *The measures of all things*. The Free Press, New York
- Alexander, K.L., Fennessey, J., McDill, E.L., D'Amico, R.J., 1979, *School SES influences-composition or context?* Sociology of Education, 52
- Alker, H.R., 1969, *A typology of ecological fallacies*. In Dogan, M., Rokkan, S. (eds) Quantitative Ecological Analysis in the Social Sciences. The M.I.T. Press. Cambridge, Mass.
- Alic, M., 1986, *Hypatia's Heritage. A History of Women in science from Antiquity to the Late Nineteenth Century*, The Women's Press, 1986.
- Allulli, G., 2000, *Le misure della qualità*, Edizioni Seam, Roma
- American Association of University Women (AAUW), 1993, *Hostile hallways: The AAUW survey on sexual harassment in American's schools*. Washington, DC: American Association of University Women Educational Foundation.
- Andersen, E.B., 1977, *The logistic model for m answer categories*. In. Kempf, W.E, Repp, B.H, (Eds) *Mathematical models for social psychology*. Vienna, Austria: Hans Huber.
- Andrich, D., 1988, *Rasch Model For Measurement*, New Bury, CA, Sage
- Anyon, J., 1983, *Intersections of Gender and Class: Accommodation and Resistance by Working Class and Affluent Females to Contradictory Sex-Roles Ideologies*, in Gender, Class and Education, ed. Walker & Barton, Barcome England: The Falmer Press, 1983
- Anyon, J., 1994, *The retreat of Marxism and Socialist Feminism: Postmodern and Poststructural Theories in Education*, Curriculum Inquiry, Vol 24. N.2
- Apple, M.W., 1995, *Education and power*, (2<sup>nd</sup> Edition), Routledge, New York

- Armstrong, J.M., 1979, *A national assessment of participation and achievement of women in mathematics*. Denver: Education Commission of the States. (ERIC Document Reproduction Service No.ED 187562.
- Arnot, M., 1981, *Culture and Political Economy: Dual Perspective in the Sociology of Woman's Education*. Educational Analysis 3, 1981
- Arnot, M., 1982, *Male Hegemony, Social Class and Women's Education*. Journal of Education. 164.1982, No.1
- Arnot, M., Dillabough J., 1999, *Femist Politic and Democratic Values in Education*, Curriculum Inquiry, 29:2 Published by Blackwell Publishers
- Arnot, M., David, M., Weiner, G., 1998, *Closing the gender gap: Postwar education and social change*. Cambridge, UK: Polity Press
- Arnot, M., Gubb, J., 2001, *Adding value to boys' and girls' education: A gender and achievement project in West Sussex*, West Sussex County Council.
- Associazione TreeLLe, 2002, *L'Europa valuta la scuola. E l'Italia? Un sistema nazionale di valutazione per una scuola autonoma e responsabile*, Quaderno n. 2, novembre 2002
- Askew, S., Ross, C., 1988, *Boys don't cry: Boys and sexism in education*. Milton, Keynes, Uk, Open University Press.
- Bagnasco, A., Barbagli, M., Cavalli, A., 1997, *Corso di sociologia*, Il Mulino, Bologna
- Ball, S., 1994, *Education Reform- a critical and post-structuralist approach* Milton Keynes, Open University.
- Ball, S.J., Gerwitz, S., 1997, *Girls in the education market: choice, competition and complexity*, Gender and Education, 9, 2, pp. 207-222.
- Ballarino, G., Beccalli, B., Falcinelli, D., Bevilacqua, G., Martucci, C., Vezzoni, C., 2007, *Evidenziare e promuovere il contributo delle donne e della cultura di genere nell'università e nel mondo del lavoro, report finale Progetto Universidonna Progetto FSE 296072* in [http://www.universidonna.org/du/files/mappatura/Report\\_Mappatura\\_Universidonna.pdf](http://www.universidonna.org/du/files/mappatura/Report_Mappatura_Universidonna.pdf)
- Barazzetti, D., 2002, *A confronto con il genere*. In Leccardi, C., 2002, *Tra i generi. Rileggendo le differenze di genere, di generazione e di orientamento sessuale*, Milano
- Barbagli, M., 1972, *Scuola, Potere e ideologia*, Il Mulino, Bologna
- Barbagli, M., 1990, *Provando e riprovando. Matrimonio, famiglia e divorzio in Italia e in altri paesi occidentali*, Il Mulino, Bologna
- Barbagli, M., Saraceno, C., 1998, *Separarsi in Italia*, Il Mulino, Bologna
- Barzanò, G., Mosca S.- Scheerens J., 2000, (a cura di), *L'autovalutazione nella scuola*, Bruno Mondadori, Milano
- Basinger, J., 1997, *Graduate Record Exam is poor predictor of succes in psychology*. Academe Today, [www.cronicle.com/chedata/news.dir/dailarch.dir/9708.dir97080603](http://www.cronicle.com/chedata/news.dir/dailarch.dir/9708.dir97080603)
- Beach, K., 1998, *Why the likely lads lag behind: An examination of reason for some boy's poor academic performance and behaviour in school*. In Bleach, K., *Raising boys' achievement in schools*. UK, Trentham Books, Staffordshire
- Beal, C., 1994, *Boys and girls, the development of gender roles*. New York, Mc Graw Hill.
- Beatty, W.W, Duncan, D., 1990, *Relationship between performance in Everyday Spatial Activities Test on the objective measure of spatial behavior in men and women*. Bulletin of the Psychonomic Society, 28, 228-230

- Belenky, M.F., Clinchy B.,M., Goldberger, N.,R., Tarrule, J.,M., 1986, *Women's way of knowing: The development of self, voice and mind*. New York Basic Books
- Bellassai, S., 2001, *Il maschile, l'invisibile parzialità*, in E. Porzio Serravalle (a cura di), *Saperi e libertà*, Milano, Volume 2
- Bellassai, S., 2002, *Maschilità e mutamento nell'Italia Contemporanea*, in Leccardi, C., 2002, *Tra i generi. Rileggendo le differenze di genere, di generazione e di orientamento sessuale*, Milano
- Bellassai, S., 2004, *La mascolinità contemporanea*, Carocci, Roma
- Bellisari, A., 1989, *Male superiority in mathematical aptitude*. Human Organisation 48(3) pp 273-279
- Bem, S., 1974, *The measurement of psychological androgyny*. Journal of Clinical Psychology, 42,155-162.
- Bernardi, L., Zaccarin, S., 2005, *Analisi multilivello dell'impatto di variabili individuali e scolastiche sulle prestazioni in lettura e matematica*, materiale pubblicato on line  
[http://win.istruzioneveneto.it/PISA/materialipisa/seminariove/4\\_bernardi\\_zaccarin\\_multilev\\_el\\_ve\\_4nov05.pdf](http://win.istruzioneveneto.it/PISA/materialipisa/seminariove/4_bernardi_zaccarin_multilev_el_ve_4nov05.pdf)
- Benbow, C.P., 1988, *Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescent: their nature, effects, and possible causes*. Behavioral and Brain Sciences, 11, 169-232.
- Benbow, C.P., Stanley, J.C., 1982, *Consequences in high school and college of sex differences in mathematical reasoning ability: A longitudinal Study*. American Educational research Journal, 19, 598-622.
- Benvenuto, G., 2003, *Mettere i voti a scuola. Introduzione alla docimologia*, Carocci editore, Roma
- Ben-Zeev, T., Fein, S., & Inzlicht, M. 2005, *Stereotype threat and arousal*. Journal of Experimental Social Psychology, 41, 174-181.
- Bereaud, S, Stacey, J., Daniels, J.,1974, *And Jill Came Tumbling After: Sexist in American Education*. Laurel/Dell, New York Press, 1992
- Besozzi, E., (a cura di), 2003, *Il genere come risorsa comunicativa. Maschile e femminile nei processi di crescita*, Franco Angeli, Milano
- Bezzi, C., Palombo, M., 1998, (a cura di), *Strategie di valutazione. Materiali di lavoro*, Gramma, Perugia
- Biadene S., Peducci B., 2003, *ICT: che genere di lavoro è? Risultati della ricerca sul campo*, ComEdit, Milano
- Bianco, M.L., 1997, *Donne al lavoro, cinque itinerari fra le disuguaglianze di genere*, Einaudi, Torino
- Biddulph, S., 1998, *Raising boys' achievement in schools.*, Trentham Books, Staffordshire, UK
- Bishop, J.H., Woessmann, L., 2001, *Institutional Effects in a Simple Model of Educational Production*. Kiel Working Paper 1085
- Blau, P., Duncan, O., 1967, *The American Occupational Structure*, Wiley, New York
- Bloland, H.,G., 1995, *Postmodernism and Higher Education*, The Journal of Higher Education, Vol 66., n.5
- Boero, P., 2004, *I test: aspetti culturali, pedagogici, tecnici e didattici del loro utilizzo a scuola*, Conferenza Alima, Savona
- Bonesrønning, E., 2004, *Do the Teachers' Grading Practices Affect Student Achievement?*, Education Economics, 12
- Bond, T.G., Fox, M.C., 2007, *Applying the Rasch Model. Fundamental Measurement in the Human Science*, Second Edition, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London
- Boswell, S.L., 1980, *Women and Mathematics: The Development of Stereotypic Attitudes*. Boulder: Institute for Research on Social Problems.

- Bourdieu, P., 1972, *La trasmissione dell'eredità culturale*, Barbagli, M., 1972, Scuola, Potere e ideologia, Bologna, Il Mulino
- Bourdieu, P., Passeron, J., 1964, *Les héritiers*, Paris Editions de Minuit; Trad.it. *I delfini, gli studenti e la cultura*, 1971, Bologna Guaraldi
- Braidotti, R., 1995, *Soggetto nomade*, Donzelli editore, Roma.
- Brannon, R., 1976, *The male sex role: Our culturÈs blueprint of manhood and what it's done for us lately*. In R. Brannon & D. David (Eds.), *The forty nine percentmajority* (pp. 1-45). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Bratti, M., Checchi, D., Filippin, A., 2007, *Da dove vengono le competenze degli studenti? I divari territoriali nell'indagine OCSE PISA 2003*, Il Mulino, Bologna
- Brenner, J., 1990, *Femmisti Political Discourse: Radical versus liberal approaches to feminilization of poverty and comparable worth*. In Women, class and the feminist imagination, Hansen K.V. and Philipson , eds, Philadelphia, PA, Temple University Press, 1990
- Brown, L.,M., Gilligan, C., *Meeting the crossroads: Women's Psicologia and girl's development*. Cambridge, MA. Harvard Universit
- Brush, Lorel R., 1980, *Encouraging Girls in Mathematics:The Problem and the Solution*. Cambridge, MA:Abt Associates.
- Bryden, M.P., 1977, *Measuring handedness with questionnaires*. Neuropsicologochologia, 15
- Bryk, A., Lee, V.E., Holland, P.B., 1993, *Catholic schools and common good*. Cambridge, MA, Harvard university press.
- Buccoliero, E., 2006, *Tutto normale. Bulli, vittime, spettatori*. La Meridiana 2006
- Burgess, A., 1990, *Co-education: the disadvantages for girls*, Gender & Education, 2, 1, pp. 91-95.
- Burstein, L., 1978, *The analysis of multilevel data in educational research and evaluation*, Review of Research in Education., 8, 158-253
- Butler, J., 1990, *Contingents foundations: Feminist and the question of "postmodernism"*. In Feminists theorize te political, eds Butler J., Scott J.W., London and New York: Routledge.
- Buzzi, C., Cavalli, A., De Lillo, A., 2007, *Rapporto giovani. Sesta indagine Iard sulla condizione giovanile in Italia*, Il Mulino, Bologna
- Byrne, E., 1978, *Women and Education*. London: Tavistock
- Byrnes, J.P., 2001, *Minds, brains, and learning: Understanding the psychological and educational relevance of neuroscientific research*. New York: Guilford
- Byrnes, J.P., 2005, *Gender differences in math. Cognitive Process in an Expanded Framework*. in Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press
- Byrk, A.S., Raudenbush, S.W., 2002, *Hierachical Linear models: Applications and data analysis methods* (2<sup>nd</sup> Edition), Thousands Oaks, CA: Sage
- Cacace, N., Sciorilli. A, 2003, *2010: Lo scenario delle nuove professioni*, Editori Riuniti
- Cacioppo, G., 1990, *Differenze di genere e differenze individuali nel processo educativo* in Scuola e Città, a. 41, n. 7, 31 lug 1990
- Calabrese Burton, A., 1997, *"Liberatory Science Education: Weaving Connections Between Feminist Education and Science Education"*, Curriculum Inquiry 27, no.2
- Cantarella, E., 2004, *Itaca, eroi, donne e potere tra vendetta e diritto*, Feltrinelli, Milano
- Cantarella, E., 2007, *L'amore è un Dio. Il sesso e la polis*, Feltrinelli, Milano

- Caplan, J.B., Caplan, J.P., 2005, *The perseverative Search for Sex Differences in Mathematics Ability* in Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press.
- Carlton, S.T., Harris, A.M., 1989, *Female/male performances differences on SAT: Cause and Correlates*. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, San Francisco
- Case, L., 1984, *Female adolescent and underachievement*. Ontario Institute for Studies in Education, Toronto.
- Casserly, P.L., 1980, *Factors affecting female participation in advanced placement programs in mathematics, chemistry and physics*. In Fox, L.H., Brody, L., Tobin, D., *Women and mathematical mystique*. Baltimore Johns Opkins University Press.
- Catsambis, S., 1994, *The path to math: Gender and racial-ethnic differences in mathematics participation from middle school to high school*. *Sociology of Education*, 67
- Catsambis, S., 2005, *Gender gap in mathematics, Merely a step function?* In Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press.
- Cavalli, A., Facchini C, 2001, *Scelte cruciali*, Indagine IARD su giovani e famiglie di fronte alle scelte alla fine della scuola secondaria, Studi e Ricerca, Il Mulino
- Ciancialo, A.T., Sternberg, R.J., 2007, *Breve storia dell'intelligenza*, Il Mulino, Bologna
- Chavkin, N.F., 1993, *Families and schools in a pluralistic society*. Albany, NY: State University of New York Press
- Cherian, V.I., Siweya, J., 1996, *Gender and achievement in mathematics by indigenous African Students majoring in mathematics*. *Psychology reports*, 78(1), 27-34
- Chipman, S.F., 2005, *Research on the Women and Mathematics Issue. A Personal Case History in Gender Differences in Mathematics. An Integrative Psychological Approach*. By Gallagher A. M., Kaufman J.C., Cambridge
- Chipman, S.F., Marshall, S.P., Scott, P.A., 1991, *Content effects on world problem performances: A possibile source of test bias?* *American Educational Research Journal*, 28
- Chipman, S.F., Thomas, V.G., 1985, *Outlining the problem*. In S.F. Chipman, L. Brush, D. Wilson, *Women and mathematics: Balancing the equation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cielo, R., 2005, *Le competenze di base in matematica in PISA 2003 e il curriculum del biennio superiore* in Gli studenti quindicenni nel Veneto: quali competenze? Rapporto regionale del Veneto OCSE-PISA 2003
- CNEL, 2004, *La trasformazione silenziosa: donne, ICT, innovazione. Una ricerca bibliografica e webliografica su fonti italiane*, Pubblicazione CNEL-Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro
- Cobalti, A., Schizzerotto, A., 1994, *La mobilità sociale in Italia*, Il Mulino, Bologna
- Cohen, A.S, Ibarra, R.A, 2005, *Examining Gender-Related Differential Item Functioning Using Insight From Psychometric and Multicontext Theory* in Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press.
- Cohen, J., 1983, *Peer influence on college aspirations with initial aspiration controlled*, in "American Sociological Review", 48
- Cole, N.S, 1997, *The ETS gender study: How females and males performe in educational settings*. Princeton, NJ: Educational Testing Service

- Coleman, J.S., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Winfield, F., York, R., 1966, *Equality of Education opportunity* US Government Printing Office, Washington DC
- Coleman, M.A., Estep, M., Miller Shiel, T., Steiner Maccia, E., 1975, *Women and Education*, Springfield, IL Charles C. Thomas Pub.
- Collins, C., Kenway, J., McLeod, J., 2000, *Gender debates we still have to have*. Australian Educational Researcher, 27(3)
- Collins, R., 1988, *Teorie sociologiche*, Il Mulino, Bologna
- Colombo, M., 2005, *Riflessività e creatività nelle professioni educative. Una prospettiva internazionale*, Vita e Pensiero, Milano
- Connell, R.W., 1985, "Theorizing Gender". Sociology. 19, No.2
- Connell, R.W., 2000, *The Men and the Boys*, University California Press, Berkeley
- Connell, R.W., Ashenden, D.J., Kessler, S., Dowsett, G.W., 1982, *Making the difference : Schools, Families and Social Division*. Sidney: Allen and Unwin.
- Consiglio dei ministri, 2003, "Donne, politica e istituzioni. Percorsi formativo per la promozione delle pari opportunità nei centri decisionali della politica." Scuola superiore della pubblica amministrazione, Roma
- Constas, M. A., 1998a, *Deciphering postmodern educational research*. Educational Researcher, 27(9), 36-42.
- Constas, M. A., 1998b, *The changing nature of educational research and a critique of postmodernism*. Educational Researcher, 27(2), 26-33.
- Corbetta, P., 1999, *Metodologia e tecniche della ricerca sociale*. Il Mulino, Bologna
- Cortina, L., 1996, *Bullying. Il piccolo aguzzino del banco accanto*, in Avvenimenti, n° 20
- Coser, R.L., 1975, *Stay home, little Sheba: on placement, displacement and social change*. Soc. Probl. 22:470-80
- Coser, R.L., 1986, *Cognitive structure and the use of social space*. Soc. Forum 1:1-26
- Coser, R.L., 1989, Reflections on feminist theory in Wallace 1989, Wallace R, ed. 1989. *Feminism and Sociological Theory*. Newbury Park, CA: Sage
- Courant, R., Robbins, H., Stewart, I., 1996, *What Is Mathematics?: An Elementary Approach to Ideas and Methods*, 2nd ed., Oxford University Press, trad. it. *Che cos'è la matematica*, seconda edizione, Bollati Boringhieri, Torino
- Cristante, F., Mannarini, S., 2004, *Misurare in psicologia. Il modello di Rasch*. Laterza, Bari
- Dal Lago, A., De Biasi, R., 2004, *Un certo sguardo. Introduzione all'etnografia sociale*. LaTerza, Bari
- Danziger, K., 1972, *La socializzazione*, Il Mulino, Bologna, citato in Ghisleni, M., Moscati, R., 2001 *Che cos'è la socializzazione*, Carocci, Roma
- David, M.E., 1984, *Women Family and Education*. In Acker, S. et al. (eds.) World Year Book of Education 1984: Women in Education. London: Kegan Page
- Davies, C., 1994, *Twenty eight children, five adults, no chairs!* Education, 3-13, Spring
- Davies, P.G., Spencer, S.J., 2002, *Reinforcing the glass ceiling via stereotype threat: Gender stereotypic media images persuade women to avoid leadership positions*. Unpublished manuscript, Stanford University.
- Davies, P.G., Spencer, S.J., 2002, *The Gender-Gap Artifact* in Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press, Cambridge

- Davies, P.G., Spencer, S.J., Quinn, D.M., Gerhardstein, R., 2002, *Consuming images: How television commercials that elicit stereotype threat can restrain women academically and professionally*. Personality and Social Psychology Bulletin, 28
- Davis, J.A., Spaeth, J.L., Hunson, C., 1961, *A technique for analyzing the effects of group composition* American Sociological Review. 26, 215-225
- De Beauvoir, S., 1984, *Le deuxième sexe*, Librerie Gallimard, Paris 1949; trad. it. *Il secondo sesso*, Il Saggiatore, Milano
- De Gregorio, C., 2007, *Una madre lo sa*, Collana Strade Blu Saggi, Mondadori, Milano
- De Lauretis, T., 1996, *Sui Generis: scritti di teoria femminista*, Feltrinelli, Milano 1996
- De Leeuw, J., Kreft, I., 1986, *Random coefficient model for multilevel analysis*. Journal of Educational Statistics, 11 (1)
- Dell'Agnese, E., Ruspini E., 2007, *Mascolinità all'italiana. Costruzioni, narrazioni, mutamenti*, Utet, Torino
- De Mars, C.E., 2000, *Test stakes and item format interactions*. Applied Measurement in Education, 13(1), 55-77
- Denborough, D., 1996, *Step by step: Developing respectful and effective ways of working with young mento reduce violence*. In C. McLean, Carey, M., White, C., (Eds). Men's way of being. Boulder, CO: Dempster, A.P., Rubin, D.B., Tsutakawa, R.K., 1981, *Estimation in covariance components models*. Journal of the American Statistical Association., 76, 341-353
- Derida, J., 1969, *Della grammatologia*, Jaca Book, Milano
- Deriu, M., 1997, *Derive al maschile in "AlfaZeta-Derive del maschile.Gli uomini dopo il femminismo."* 63-64, pp75-93Wesview Press.
- De Rosario, P., 2002, *Nota sintetica sulle «visite di studio» organizzate dal CEDEFOP sul tema della qualità dell'IFP nel quadro del FORUM sulla qualità dell'IFP*, Gruppo tecnico, Febbraio 2002
- Devlin, K., 2000, *The Language of Mathematics: Making the Invisible Visible*, Owl Books, trad. it. *Il linguaggio della matematica*, Bollati Boringhieri, Torino
- Diamond, M.C., 1999, *Enrichment response of the brain*. In Adelman, G., De Pasquale, J. Elsevier's enciclopedia of neuroscience. Elsevier Science, New York
- Diamond, I., Quinby, L., 1988, *Feminism and Foucault*, Northeastern Press, Boston, MA
- Di Giulio, P., Pinnelli, A., 2003, *Genere e demografia nei paesi sviluppati: evidenze micro e macro*. In Pinnelli, A., Racioppi, F., Rettaroli, R., (a cura di) *Genere e demografia*, Il Mulino, Bologna
- Dinelli, S., 2006, *Computing, ragazze, linguaggio e relazioni* articolo in [http://www.treccani.it/site/Scuola/nellascuola/area\\_matematica/archivio/donne\\_matematica/dinelli.htm](http://www.treccani.it/site/Scuola/nellascuola/area_matematica/archivio/donne_matematica/dinelli.htm)
- Dogan, M., Rokkan, S., (eds), 1969, *Quantitative Ecological Analysis in the Social Science*. Cambridge: Mass. The MIT Press.
- Dolton, P., 2002, *Improving Education Quality: How Best to Evaluate Our Schools? A Discussion*. Presented at "Taking Account of Accountability: Assessing Politics and Policy Program on Education Policy and Governance Education reform conference", Harvard 2002. <http://www.bos.frb.org/economic/conf/conf47/dolton.pdf>
- Donati P., Colozzi I., 1997, *Giovani e generazioni : quando si cresce in una società eticamente neutra*, Il Mulino, Bologna
- Dosso, C., Rosci, E., 2000, *Gli adolescenti e l'uso del denaro*, Supplemento a laboratorio IARD, n.4 Dicembre

- DuBois, P., 1990, *Il corpo come metafora. Rappresentazioni della donna nella Grecia antica*, ed.or. 1988, 19 Laterza, Roma
- Dulong, C., 1986, *La vita quotidiana delle donne nella Francia di Luigi XIV*, Feltrinelli, Milano
- Durkheim, E., 1895, *Le regole del metodo sociologico*, ed. or. 1963, Comunità, Milano
- Eccles, J.S., 1994, *Understanding women's Educational choices*. Psychology of Women Quarterly, 18
- Eccles, J.S., Adler, T., Meece, J., 1984, *Sex Differences in Achievement: A Test of Alternate Theories*. Journal of Personality and Social Psychology 46:26-43.
- Eccles, J.S., Blumenfeld, P., 1985, *Classroom experiences and student gender: Are there differences and do they matter*. In Wilkinson, L.C., Marrett, C.B., Gender differences in classroom interaction. Hillsdale, NJ Erlbaum
- Eccles, J. S., Jacobs, J., 1986, *Social Forces Shape Math Attitudes and Performance*. Signs 11:367-80.
- Eccles, J. S., Jacobs, J., Harold, J.S., 1990, *Gender role stereotypes, expectancy effects, and parents socialization of gender differences*, in Journal of Social Issues, 46
- Eccles, J.S., Kaczala, C, Meece, J., 1982, *Socialization of Achievement Attitudes and Beliefs: Classroom Influences*. Child Development 53:322-39.
- Eccles, J. S., Meece, J. L., Adler, T. F., & Kaczala, C. M. , 1982, *Sex differences in attributions and learned helplessness*. SexRoles, 8, 421-432
- Echols, A., 1983, *The new feminism of yin and yang*. In Powes of desire . Snitow, A., Stansell, C., Thompson, S., New York, Monthly Review Press
- Eisenstein, Z., 1979, *Introduction. Capitalism Patriarchy and the case of Socialist Feminism*, New York Monthly rev., New York
- Eisenstein, H., 1984, *Contemporary Feminist Thought*, Unwin, London
- Elston, R. C., Grizzle, J. E., 1962, *Estimation of time-response curves and their confidence bounds*. Biometrics 18, 148-159
- Elwood, J., Gipps, C., 1998, *Report: review of recent research on the achievement of girls in single-sex schools*. London : AMGS.
- Endler, L.C., Bond, T.G., 2001, *Cognitive development in a secondary science setting*. Research in science education, 30 (4)
- Entwistle, D. R., Baker D.P., 1983, *Gender and young children's expectations for performance in arithmetic*. Developmental Psychology, 19, 200-209.
- Epstein, C.F., 1981, *Woman in Law*, New York, Basic Books, New York
- Epstein, C.F., 1988, *Deceptive Distinctions: Sex, Gender, and the Social Order*: Yale Univ. Press, New Haven
- Epstain, D., Elwood, J., Hey, V., Maw, J., 1998, *Failing Boys? Issues in gender and achievement*. Open University Press, Buckingham, UK
- Erlicher, L., Mapelli, B., 1991, *Immagini di cristallo, desideri femminili e immaginario scientifico*, La Tartaruga, Milano
- ETAN, 2005, European Commission on Women and Science. *Science Policies in the European Union: Promoting Excellence Through Mainstreaming Gender Equality*
- Eurostat, 2006, *Eurostat 8 March 2006: International woman's Day. A statistical view of the life of woman and men in the EU25*, News Relase 29/2006
- Eysenck H. J., Kamin L. J., 2001, *Intelligenti si nasce o si diventa?*, Laterza, Roma

- Facchini, C., 2001, *Vincoli e strategie familiari nella scelta del percorso formativo*, in Cavalli, A., Facchini C, Scelte cruciali, Indagine IARD su giovani e famiglie di fronte alle scelte alla fine della scuola secondaria, Studi e Ricerca, Il Mulino, Bologna
- Facchini, C., Ruspini, E., (a cura di), 2001, *Salute e disuguaglianze. Genere, condizioni sociali e corso di vita*. Franco Angeli, Milano
- Flax, J., 1990, *Postmodernism and Gender relation in feminist Theory* in Nicholson, L., *Feminism/Postmodernism*, Routledge, London
- Fan, X., Chen, M., Matsumoto, A.R., 1997, *Gender differences in mathematics achievement: Findings from the National Education Longitudinal Study of 1988*. *Journal of Experimental Education*, 65(3), 229-242
- Featherman, D., Hauser, R., 1978, *Opportunity and change*, Academic Press, New York
- Fele, G., Paoletti, 2003, *L'interazione in classe*, Bologna, Il Mulino
- Felson, R.B., Trudeau, L., 1991 *Gender Differences in Mathematics Performance*, *Social Psychology Quarterly* Vol. 54, No. 2, 113-126
- Fennema, E., 1974, *Influences of selected cognitive, affective and educational variables on sex-related differences in mathematics learning and studying*. In *Women and Mathematics: Research perspective for change*. Washington, DC: The National Institute of Education.
- Fennema, E., Sherman, J., 1977 *Sex-Related differences in mathematics achievement, spatial visualization, and affective factors*. *American Educational Research Journal*, 14, 51-71.
- Fennema, E., Sherman, J., 1978 *Sex-Related differences in mathematics achievement and related factors: A further study*. *Journal for research in mathematics Education*, 9
- Fennema, E., Carpenter, T.P., Jacobs, V.R., Franke, M.L., Levi, L.W., 1998 *A longitudinal study of gender differences in young children's mathematical thinking*. *Educational Researcher*, 27(5)
- Firestone, S., 1970, *The Dialectic of sex*. New York
- Fisher, J., 1994, *The case for girls-only schools*, *Education Review*, 8, 2, pp. 49-50.
- Foucault, M., 1972, *L'ordine del discorso*, Einaudi, ed.or 1971
- Foucault, M., 1978, *La volontà di sapere. Storia della sessualità* 1. eds. Feltrinelli, Milano, ed.or. 1976
- Fonzi, A., Tani, F., Tassi, F., 1995, *Variabili individuali e strategie interattive in giochi competitivi, un'indagine preliminare sul ruolo delle differenze di genere e dello status sociometrico* in *Rassegna di psicologia*, v. 12, n. 3
- Fordam, S., Ogbu, J., 1986, *Black students' schools success: Coping with the burden of acting white*. *Urban Review*, 18 (3).
- Forghieri, P. 1990, *Danimarca, Differenze di genere e uso del computer*, *Scuola Democratica*, a. 13, n. 2-3, aprile-settembre
- Fox, L.H., 1977, *The effects of the sex-role socialization on mathematics participation and achievement*. In *Woman and Mathematics: Research Perspective for Change*. Washington, DC, The National Institute of Education.
- Fox, L.H., Brody, L., Tobin, D., 1980, *Women and the mathematical mystique*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore
- Frazier, N., and Sadker, M., 1973, *Sexism in School and Society*. New York, Harper & Row, New York
- Friedan, B., 1963, *The Feminine Mystique*, Norton, New York

- Friedman, L., 1989, *Mathematics and the Gender Gap: A Meta-Analysis of Recent Studies on Sex Differences in Mathematical Tasks* Review of Educational Research, Vol. 59, No. 2. (Summer, 1989), pp. 185-213.
- Frosini, B.V., Montanaro, M., Nicolini, G., 1997, *Il campionamento da popolazioni finite*, Metodi ed Applicazioni, Utet, Torino
- Galeno, II d.c, *De anatomicis administrationibus*, trad. it. di I. Garofalo in Galeno, *Opere scelte*, a cura di I. Garofalo e M. Vegetti UTET, Torino ed. 1978
- Gallagher, A.M., De Lisi, R., 1994, *Gender differences in scholastic aptitude test mathematics problem solving among high ability students*. Journal of Educational Psychology, 86(2)
- Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005, *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press.
- Ganzeboom, H.B.G., De Graaf, P., Treiman, D.J., De Leeuw, J., 1992, *A standard international Socio-Economic Index of Occupational Status*, Social Science Research, Vol 21(1), Academic Press, New York, pp 1-56
- Ganzeboom, H.B.G.,Luijkx, R., Treiman, D., 1989, *Intergenerational Class Mobility in comparative perspective*, in "Research in Social Stratification and mobility", 8
- Gardner, H., 1987, *Formae mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza* [prima edizione 1983], Feltrinelli, Milano
- Gardner, H., 1988, *La nuova scienza della mente. Storia della rivoluzione cognitiva*, Feltrinelli, Milano
- Gardner, H., 1994, *Intelligenze multiple*, Anabasi, Milano
- Gaskell, J., 1986, *Conception of skill and the work of women: Some historical and political Issues*. In Hamilton R., and Barret, M. (eds) *The politics of diversity*. Verso, London
- Gaskell, J., 1992, *Gender Matter from school to work*. Milton Keynes, UK, Open University Press
- Gasperoni, G., 1997, *Il rendimento scolastico*, Il Mulino, Bologna, 1997
- Gatens, M., 1983, *A Critique of the Sex/Gender Distinction*, in Allen J., Patton P. (a cura di) *Beyond Marxism? Interventions after Marx*, Sidney 1983
- Gay, G., 2005, *Rendimento scolastico e genere*, in IReR Rapporto finale di ricerca- *Valutazione degli apprendimenti disciplinari nella scuola secondaria di primo grado*, Rapporto Interno
- Geary, D. C., 1996, *Sexual selection and sex differences in mathematical abilities*. Behavioral and Brain Science, 19
- Geertz, C., 1988, "Dal punto di vista dei nativi": *sulla natura della comprensione antropologica* in *Antropologia interpretativa*, Il Mulino, Bologna
- Genta M. L., (a cura di), 2002, *Il bullismo: bambini aggressivi a scuola*, Carocci, Roma
- Gerris, G.R., Dekovic, M., Janssens, J.M., 1997, *The relationship between social class and childrearing behaviours: Parents' perspective taking and value orientations*, in *Journal of Marriage and Family*, 59,4
- Geschwind, N., 1983, *Biological associations of left-handedness*. Annals of Dyslexia, 33, 29-40
- Geschwind, N., 1984, *Cerebral dominance in biological perspective*. Neuropsychologia, 22, 675-683
- Giannini Belotti E., 1973, *Dalla parte delle bambine*, Feltrinelli, Milano, 19° edizione 2003
- Ghisleni, M., Moscati, R., 2001, *Che cos'è la socializzazione*, Carocci, Roma
- Giddens, A., 1991, *Sociologia*, Il Mulino, Bologna (ed.or. 1989)
- Gilligan, C., 1982, *In a different voice.*, Harvard University Press, Cambridge, MA

- Gilbert, P., Gilbert, R., 2001, *Masculinity, inequality and post-school opportunities: disrupting oppositional politics about boys' education* International Journal of Inclusive Education, Volume 5, Issue 1 January 2001
- Gilborn, D., Youdell, D., 2000, *Rationing education: Policy, practice, reform, equity*. Open University Press, Buckingham, UK
- Glenn, C., De Groof, J., 2003, *Finding the right balance. Freedom, autonomy and accountability in education*, Lemma, Utrecht
- Gordon, C., Marshall, L., Mepham, J., Soper K., 1980, *Power/Knowledge: Selected Interviews and other writings of Michel Foucault 1972-1977*. Pantheon Books, 89, New York
- Gould, S.,J., 1981, *The Mismeasure of Man*. W.W. Norton & Co.
- Goldhaber, D., 2002, *The Mystery of Good Teaching*. Education Next Spring
- Goldstein, H., 1995, *Multilevel statistical models* ( 2nd ed.) John Wiley, New York
- Goldstein, H., 2003, *Multilevel statistical models* (3<sup>rd</sup> Edition), Arnold, London
- Goldstein, H., Bonnet, G., Rocher, T., 2007, *Multilevel structural equation models for the analysis of comparative data on educational performance*, University of Bristol
- Gordon, A.D., Buhle M.J., 1976, *The problem of Women's History*, in Carrol, B., (a cura di) *Liberating Women's History*, Urbana (III)
- Gori, E., 2003, *Quali prospettive dalla ricerca sulla qualità e l'efficacia della scuola per la costruzione di sistemi di Accountability dell'istruzione*. Non Profit, 1.2003, Maggioli ed., Rimini
- Gottfredson, L.S., 1981, *Circumscription and Compromise: A Developmental Theory of Occupational Aspiration*. *Journal of Counseling Psychology* Monograph 28:545-579.
- Greenenough, W.T., Black, J.E., Wallace, C.S., 1987, *Experience and Brain Development*, *Child Development*, 58
- Griffiths, M., 1995, *Making a difference: Feminism, Post-Modernism and the Methodology of Education*, British Educational Research Journal, Vol. 21, N.2
- Griffiths, M., Seller, A., 1992, *The politics of identity: the politics of the self*, Women, a cultural review: special issue on Gendering Philosophy, 3, p. 133-144
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., Zingales, L., 2008, *Culture, Gender and math*, *Science*, 320, 1164, 2008
- Gurian, M., 1998, *A fine young men: what parents, mentors, and educators can do to shape adolescent boys into exceptional men*. New York: Jeremy P. Tatcher Putnam
- Guzzetti, B.J., Young, G.P., Gritsavage, M.M., Fyfe, L.M., Hardenbrook, M., 2002, *Reading, writing, and talking gender in literacy learning*, Newark, DE: International Reading Association and National Reading Conference
- Hall, E.T., 1993, *An anthropology of everyday life*, (2<sup>nd</sup> ed.) New York Anchor
- Hall, R.M., Sandler, B.R., 1982, *The classroom climate: A chilly one for women?* Washington DC: Association of American Colleges.
- Hall, R.M., 1984, *Out of the classroom: A chilly campus climate for women?* Washington DC: Association of American Colleges.
- Halpern, D.F., 2000, *Sex differences in cognitive abilities* (3<sup>rd</sup> Edition). Erlbaum Hillsdale, NJ
- Halpern, D. F., Collaer, M. L., 2005, *Sex differences in visuospatial abilities: More than meets the eye*. In P. Shah & A. Miyake (Eds.) *The Cambridge Handbook of visuospatial Thinking*. Cambridge University Press, pp. 170 - 212.

- Halpern, D.F., Le May, M.L., 2000, *The smarter sex: A critical review of sex differences in intelligence*. Educational Psychology Review, 12, 229-246
- Halpern, D.F., Haviland, M.G., Killian, C.D., 1998, *Handedness and sex differences in intelligence: Evidence from the Medical College Admission Test*, Brain and Cognition, 28
- Halpern, D.F., Wai J., Saw A., 2005, *Psychobiosocial Model: Why Females Are Sometimes Greater Than and Sometimes Less Than Males in Math Achievement*, in Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach, ed. A. M. Gallagher and J. C. Kaufman (Cambridge: Cambridge University Press)
- Halstead, M., 1991, *Radical feminism, Islam and the single-school debate*, Gender & Education, 3, 3, pp. 263-278.
- Hampson, E., 1990a, *Estrogen related variations in human spatial and articulatory-motor skills*. Psychoneuroendocrinology, 15
- Hampson, E., 1990b, *Variations in sex-related cognitive abilities across the menstrual cycle*. Brain and Cognition, 38
- Hampson, E., Kimura, D., 1988, *Reciprocal Effects of hormonal fluctuations on human motor and perceptual spatial-skills*. Behavioral Neuroscience, 102
- Hanushek, E.A., 2003, *The Failure of Input-based Schooling Policies*, Economic Journal, Vol. 113, No. 485, February: 64–98
- Hanushek, E.A., Kimko, D.D., 2000, *Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations*. American Economic Review, Vol. 90, No. 5, December: 1184–208
- Hanushek, E.A., Raymond, M.E., 2002, *Improving Educational Quality: How Best to Evaluate Our Schools?*, Presented at Education in the 21st Century: Meeting the Challenges of a Changing World Federal Reserve Bank of Boston June 19-21, 2002, in <http://www.bos.frb.org/economic/conf/conf47/hanushekraymond.pdf>
- Hanushek, E.A., Raymond, M.E., 2004, *Does School Accountability Lead to Improved Student Performance?* <http://www.nber.org/papers/w10591>, National Bureau of Economic Research
- Haraway, D., 1995, *Cyborg manifest*, Free association books, London 1991, Routledge, New York 1991; trad. it. *Manifesto cyborg*, Feltrinelli, Milano
- Hargreaves, A., 1982, *Resistance and Relative Autonomy Theories: Problems of Distortion and Incoherence in Recent Marxist Analysis of Education*. British Journal of Sociology of Education, 3 No.2
- Head, J., 1995, *Gender identity and cognitive styles* in paper presented a UNESCO/ULIE colloquium, “Is there a pedagogy for girls?”, Unesco, London
- Head, J., 1999, *Understanding the boys: Issues of behaviour and achievement*. London Farmer
- Heister, G., Landis, T., Regard, M., Schroeder-Heister, P., 1989, *Shift of functional cerebral asymmetry during the menstrual cycle*. Neuropsychologia, 27
- Hearn, J., 1996, *Is masculinity dead? A critique of the concept of masculinity/masculinities*. In M. Mac an Ghail (Ed.), *Understanding masculinities: Social relations and cultural arenas* (pp. 202-217): Open University Press, Buckingham
- Herdt, G., 1981, *Guardians of the utes: Idioms of masculinity*. New York: McGraw Hill.
- Herrnstein, R.J., Murray, C., 1994, *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*. New York: The Free Press.
- Hill, P.W., Goldstein, H., 1998, *Multilevel modelling of educational data with cross classification and missing identification units*. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 23
- Hines, M., 1982, *Prenatal gonadal hormones and sex differences in human behavior*. Psychological Bulletin, 92

- hooks, b., 1998, *Elogio del margine*, Feltrinelli, Milano 1998.
- Hopkins, D., 2008, *Ensuring quality in national system of education*, Presentation to the “Assessment of Educational Institutions and Processes”, Phd Course, Milan, Italy, Saturday 26<sup>th</sup> January
- House, J., Kessler, R., Herzog, R., Mero, R.P., Kinney, A.M., Berlow, M.J., 1990, *Age, socio-economic status and health*, The Millbank Quarterly, Vol.68
- Houston, B., 1985, *Gender Freedom and Subtitles of Sexist Education*, in Educational Theory 35, n.4, 1985
- Hox, J.J., Maas, M.J.M., 2002, *Sample sizes for multilevel modeling*. In: J. Blasius, J. Hox, E. de Leeuw & P. Schmidt (eds.) (2002). Social Science Methodology in the New Millennium. Proceedings of the Fifth International Conference on Logic and Methodology. Second expanded edition. Opladen RG
- Hyde, J.S., Fennema, E., Lamon, S.J. 1990, *Gender differences in metanalysis*. Psychological Bulletin, 107, 139-155
- Hyde, J.S., Jaffee, S., 1998, *Perspective from social and feminist psychology*. Educational Researcher, 27(5)
- Iard, 2005, *Professioni da donna?* Indagine promossa dalle Consigliere di Parità della Regione Lombardia, dall'Istituto Iard e dalla società “Gender” [www.istitutoiard.it](http://www.istitutoiard.it)
- Ibarra, R.A, 2001, *Beyond affirmative action: Reframing the context of higher education*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Imms, W.D, 2000, *Multiple Masculinities and Schooling of Boys*. Canadian Journal of Education, Vol.25, N.2
- Invalsi, 2006, *Il livello di competenza dei 15enni italiani in matematica, lettura, scienze e problem solving*, Rapporto nazionale di OCSE-PISA 2003, Armando Editore, Roma
- Inzlicht, M., Ben-Zeev, T., 2000, *A threatening intellectual environment: why females are susceptible to experiencing problem-solving deficits in the presence of males*. Psychological Science, 11
- IReR, Istituto di ricerca Regione Lombardia, 2001, *Appartenenza di genere e socializzazione scolastica*, quaderni regionali, n.19
- IReR, Istituto di ricerca Regione Lombardia, 2004, *Dalla differenza, l'equità. Misurare gli apprendimenti nella scuola dell'autonomia*. Rapporto interno 2004
- IReR, Istituto di ricerca Regione Lombardia, 2005 *Valutazione degli apprendimenti disciplinari nella scuola secondaria di primo grado*, Rapporto interno 2005
- Irigaray, L., 1975, *Speculum. L'altra donna*, Feltrinelli, Milano
- Irigaray, L., 1991, *Parlare non è mai neutro*, Editori Riuniti, Roma
- Istat, 2004, *Annuario Statistico 2004* su [www.istat.it](http://www.istat.it)
- Jacoby, R., Glauberger, N., 1995, *The Bell Curve Debate*, New York Random House, New York
- Jackson, D., Salisbury, J., 1996, *Why should secondary schools take working with boys seriously?* Gender and Education, 8(1)
- Jagger, A., 1983, *Feminist Politics and Human Nature*, Totowa, NJ, Rowman & Allenheld.
- Johnson, M.M., 1988, *Strong Mothers, Weak Wives: The Search for Gender Equality*. Univ. California Press, Berkeley, CA
- Johnson, M.M., 1989, *Feminism and the theories of Talcott Parsons*. Wallace R., ed. 1989. Feminism and Sociological Theory, Sage, Newbury Park, CA
- Johnson, M.M., 1993, *Functionalism and feminism: Is estrangement necessary?* England P. 1989. A feminist critique of rational choice theories: implications for sociology. Am. Sociol. 20: 14-20 1993a, pp. 115-30

- Jones, C., 1985, *Sexual Tyranny: Male violence in a Mixed Secondary School* in Weiner, G., Just a bunch of girls. Milton Keynes: Open University Press
- Jones, K., 2006, *Multilevel analysis: Practical Applications*, Essex Summer Schools in SSDA, University of Essex
- Just, M.,A., Carpenter, P.A., 1985 *Cognitive coordinate systems: Accounts of mental rotation and individual differences in spatial ability*. Psychological Review,92, 137.172
- Kandel, D., Davies, M., 1981, *Parental and peer influences on adolescent's educational plans*, in American Journal of Sociology, 87, 2
- Katz, J, 2000, *The sound of silence: Notes on the personal politics on men's leadership in gender based violence prevention education*. In Lesko, N. (ed), Masculinities at school, Thousand Oaks, CA Sage
- Katz, J., Jhally, S., 1999, *Tough guise: Violence, Media, and the crisis in masculinity*. Northampton,MA. Media Education Foundation.
- Katz, P., 1979, *The development of female identity*.Sex Roles 5:155-78
- Kempf, W.E, Repp, B.H, 1977, *Mathematical models for social psychology*. Vienna, Austria: Hans Huber.
- Kenway, J., Willis, S., 1998, *Answering back: Girls, Boys and feminism in schools*. London, Routledge.
- Keys, W., Harris, S., Fernandes, C., 1996, *Third International Mathematics and Science Study. First National Report*, National Foundation for Educational Research, Slough 1996
- Kiecolt, K.J., Acock, A.C., 1988, *The long-term effects of family structure on gender-role attitudes*, in Journal of Marriage and the Family, 50
- Kimball, M. M., 1989, *A new perspective on women's math achievement*. Psychological Bulletin, 105, 198–214.
- Kimura, D., Hampson, E., 1994, *Cognitive pattern in men and women is influenced by fluctuations in sex hormones*. Current directions in psychological Science, 3
- Kinchelope, J.L., Steinberg, S.R., Gresson, A.D., 1996 *Measured Lies. The Bell Curve Examined*, New York, San Martin's Press
- King, E. M., Hill, M.A., 1991, *Women's education in developing countries: barriers, benefits and policy*, Washington, DC, The World Bank, Education and Employment Division, Population and Human Resources Department
- Kohn, M.L., 1959, *Social class and parental values*, in American Journal of Sociology, 64,4
- Kohn, M.L., 1963, *Social class and parent-child relationship: An interpretation*, in American Journal of Sociology, 68,4
- Kohn, M.L., 1959, *Social class and parental values: Another confirmation of the relationship*, in American Journal of Sociology, 41,3
- Kunda, Z., 1999, *Social Cognition. Making sense of people*, Cambridge. MA: The MIT Press
- Laird, N.M., Ware, J.H., 1982, *Random-effects models for longitudinal data*. Biometrics, 38, 964-974.
- Lamb, S., 1996, *Gender differences in mathematic participation in Australian schools: Some relationships with social class and school policy*. British Educational Research Journal, 22 (4).
- Langenfield, T.E., 1997, *Test fairness: Internal and external investigations of gender bias in mathematics testing*. Educational Measurement: Issues and Practice, 16
- Law, D.J., Pellegrino, J.W., Hunt, E.B., 1993, *Comparing the tortoise and the hare: Gender differences and experience in dynamic spatial reasoning tasks*. Psychological Science, 4, 35-40
- Leahey, E., Guo, G., 2001, *Gender Differences in Mathematical Trajectories* Social Forces, Vol. 80, No. 2. (Dec., 2001), pp. 713-732.

- Leccardi, C., 2002, *Tra i generi. Rileggendo le differenze di genere, di generazione e di orientamento sessuale*, Milano
- Leonard, D., 1996, *The debate around co-education*, in: Kemal, S., Leonard, D., Pringle, M., Sadeque, S., Eds Targeting Underachievement: boys or girls, London, Institute of Education, CREG.
- Lerner, G., 1979a, *The Majority Finds Its Past: Placing Women in History*, New York, Oxford University
- Lerner, G., 1979b, *The Lady and the Mill Girl: Changes in the Status of Women in the Age of Jackson, 1800-1840*, in A Heritage of Her Own: Toward a New Social History of American Women, ed. Cott, N.F., Peck, E.H., New York: Touchstone/ Simon & Schuster
- Lever, J., 1976, *Sex differences in the games children play*. Soc. Probl. 23-24:478
- Lewis, J., Hoover, H.D., 1987, *Differential prediction of academic achievement in elementary and junior high school by sex*. Journal of Early Adolescence, 7
- Linacre, J.M., 1989, *Many-facet Rasch measurement*. Chicago: MESA Press
- Lindberg, D.C., 1992, *The beginnings of western science. The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious and Institutional Context, 600 b.c. to a.D. 1450*, Chicago, University of Chicago Press, p.13
- Lingard, R., 2003, *Where to in gender policy in education after recuperative masculinity politics?* International Journal of Inclusive Education, 7 (1)
- Lingard, R., Douglas, P., 1999, *Men engaging feminisms: Pro-deminism, backlashes and schooling*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Linn, M.C., Peterson, A.C., 1986, *A Meta-Analysis of Gender Differences in Spatial Ability: Implications for Mathematics and Science Achievement*. Pp. 67-101 in Psychology of Gender Differences: Advances through Meta-analysis, edited by Janet S.Hyde and M.C. Linn. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- Lolli, G., 2000, *La crisalide e la farfalla. Donne e matematica*, Milano, Bollati Boringhieri
- Lombroso, C., 1895, *Sull'antropometria della Lucchesia e Garfagnana*, Roma
- Lombroso, C., 1897, *L'uomo delinquente in rapporto all'antropologia, alla giurisprudenza ed alla psichiatria (cause e rimedi)*, Fratelli Bocca Editori, Torino
- Longford, N. T. 1987, *A fast scoring algorithm for maximum likelihood estimation in unbalanced mixed models with nested random effects*. Biometrika, 74(4), 817-827.
- Lorde, A., 1984, *Sister outsider. Essays and speeches*. Crossing Press, Freedom, CA
- Lummis, M., Stevenson, H.W., 1990, *Gender differences in believe and achievement: A cross cultural studies*. Developmental Psychology, 79
- Lunneborg, P.W., 1982, *Sex differences in self assesments of Everyday Spatial Abilites*. Perceptual and Motor Skills, 55
- Ma, X., Kishor, N., 1997, *Attitude toward self, social factors, and achievemnt in mathematics: a meta-analytic review*. Educational Psychology Review, 9
- Maccoby, E.E., 1966, *Sex differences in intellectual functioning*, in E.E. Maccoby (Ed). The development of sex differences. Standford, CA: Standford University Press.
- Maccoby, E.E., Jacklin, C.N., 1996, *Grades of scores: Predicting future college mathematics performance*. Educational Measurement: Issues and Practice, 15 (4), 10-14
- MacDonald, M., 1980, *Social-Cultural Reproduction and Women's Education*. In Deem, R., (ed.) Schooling for Woman's work. London: Routledge and Kegan Paul

- Mael, F.A., 1998, *Single-sex and coeducational schooling: Relationship to socioemotional and academic development*. Review of educational research, 68 (2)
- Mahony, P., 1987, *Schools for the boy? Co-education Reassessed*. London: Hutchinson, 1985
- Malighetti, R. 1991, *Il filosofo e il confessore. Antropologia ed ermeneutica in Clifford Geertz*, Unicopli, Milano
- Maple, A.G., Stage, A.K., 1991, *Influences on the choice of math/science major by gender and ethnicity*. American Educational Research Journal, 28(1)
- Marshall G, Swift A, Roberts S. 1997, *Against the Odds? Social Class and Social Justice in Industrial Societies*. Oxford: Clarendon Press
- Martin, B., 1988, *Feminism, criticism and Foucault* in Diamond, I., Quinby, L., *Feminism and Foucault*, Boston, MA, Northeastern Press.
- Martin, J.,R., 1981, *The ideal of the educated person*. Educational Theory, 31 2
- Martin, J.,R., 1992, *The Schoolhome: Rethinking Schools for Changing Families*, Cambridge University Press
- Martin, J.R, 2000, *Education in A companion to feminist Philosophy*, Jagger, A.M, Young, I.M., Blackwell Publishing pp 440-447
- Martin, J.,R., 2003, *What should we do with a feminist Educational Theory when we have one? A response to Audrey Thompson*, Curriculum Inquiry, 33:1, by The Ontario Institute for Studies in Education.
- Martini, A., 2005, *La scuola superiore nel Veneto alla luce delle differenze di genere*, in Gli studenti quindicenni nel Veneto: quali competenze? Rapporto regionale del Veneto OCSE-PISA 2003
- Martino, W., 1995, *Deconstructing masculinity in the English classroom: A site for reconstituting gendered subjectivity*. Gender and Education, 7, 205-220.
- Mason, K.O, 1994, *Gender and demographic change. What do we know?* Liege, Issups
- Mason, W., Wong, G.M., & Entwistle, B., 1983, *Contextual analysis through the multilevel linear model*. In S. Leinhardt (Ed.), *Sociological methodology* (pp. 72-103) Jossey-Bass, San Francisco
- Masters, M.S., Sanders, B., 1993, *Is the gender differences in mental rotation disappearing?* Behavior Genetics, 23, 337-341
- Mau, W.C., Linn, R., 2000, *Gender differences in homework and test scores in mathematics, reading and science at tenth twelfth grade*. Psychological evolution and Gender, 2(2), 119-125
- Maynard, T., 2000, *Boys and literacy: Exploring the issues*. London Routledge Falmer, London
- McCarthy, P. J., 1969, *Pseudo-replication: half samples*. Review of the International Statistical Institute. 37:239-264.
- Mead, M. , 1935, *Sex and temperament in three primitive societies*: Morrow, New York.
- Meece, J.L., Wigfield, A., Eccles, J.S., 1990, *Predictors of math anxiety and its consequence for young adolescent course enrollment intentions and performance in mathematics*. Journal of Educational Psychology, 82
- Mehan, H., 1984, *Language and Schooling* in "Sociology of Education", 57
- Meigs, A., 1990, *Multiple gender ideologies and statuses*. In P. R. Sanday & R. G. Goodenough (Eds.), *Beyond the second sex* (pp. 99-112). University of Philadelphia Press, Philadelphia, PA
- Merchant, C., 1988, *La morte della Natura. Donne, Ecologia e Rivoluzione scientifica. Dalla Natura come organismo alla Natura come macchina*, Garzanti, Milano
- Merton, R.K., 1971, *La profezia che si autoavvera* in Teoria e Struttura Sociale, vol. II. Il Mulino, Bologna (ed.or) 1948

- Michell, J., 1997, *Quantitative science and the definition of measurement in psychology*. British Journal of Psychology, 88, 355-383
- Middleton, S., 1985, *The Sociology of Women's Education as a field of Accademic Studies*. In Discourse 5 N.1,
- Mills, C.J., Ablard., K.E., Stumpf, H., 1993, *Gender differences in academically talented young students mathematical reasoning: Patterns across age and subskills*. Journal of Educational Psychology, 85, 340-346.
- Mills, M, 2001, *Challenging violence in schools: An issue of masculinities.*: Open University Press, Buckingham UK
- Mills, M., Lingard, R., 1997, *Masculinity Politics, Myth's and Boys Schoooling: A review Essay*, British Journal of Educational Studies, Vol. 45, N.3, September 1997
- Mingione, E., 2001, *Il lato oscuro del welfare:trasformazioni biografiche, strategie familiari e sistemi di garanzia*, in "Atti dei Convegni Lincei", 172
- MIUR, 2004, *Indicazioni per la valutazione degli alunni e per la certificazione delle competenze nella scuola primaria e scuola secondaria di I grado*, Circolare n. 85, 3 dicembre 2
- Moffat, S.D., Hampson, E., 1996, *A curvilinear relationship between testosterone and spatial cognitions in humans: Possible influence of hand preference*. Psychoneuroendocrinology, 21
- Molinari E., Parati G., Compare A., 2007, *L'analisi di Rasch per la valutazione dell' outcome in riabilitazione*, Springer, Milano
- Monaci, M., 1997, *Genere e organizzazione*, Guerini e associati, Milano.
- Moro, L., Sesti, S., 1999, *Donne di scienza. 50 biografie dall'antichità al duemila*, Centro Eleusi-Pristem, Università Bocconi, Milano
- Morris, M., 1990, *The piratÈs fiancée: feminists and philosophers or maybe tonight it'll happen*, Diamond, I., Quinby, L., 1988 *Feminism and Foucault*, Northeastern Press, Boston, MA
- Morrison, T.,1992, *Playing in the dark: whitness and literacy imagination*. New York Vintage: Random House, New York
- Muelle, C.W., Parcel, T.L., 1981, *Measure of socioeconomic status. Alternative and recommendations*. Child development, 52, 13-30
- Muller, C., 1998, *Gender differences in parental involmnet and adolescents mathematics achievement*. Sociology of Education, 71
- Murphy, P.,F.,1996, *Equity in The Classroom: Towards Effective Pedagogy for Girls and Boys*. Falmer Press Unesco, London
- Murphy, L., Livingston, J., 1985, *Racism and the Limits of Radical Feminism*. Race and Class 26 no. 4
- National Institute of Education (NIE), 1977, *Grants for reaserch of Education and Work*. National Institute of Education, Washington, DC
- Niccoli, O., 1991, (a cura di), *Rinascimento al femminile*, Laterza, Roma-Bari
- Nicholson, L.,1986, *Gender and History: The Limits of Social Theory in the Age of the Family*, Columbia University Press, New York
- Noble,D.F, 1994, *Un mondo senza donne e la scienza occidentale*, Bollati Boringhieri, Torino
- Noble, C, Bradford, W., 2000, *Getting it right for boys and girls*, Routledge, London
- Noddings, N., 1992,*The challenge care in Schools: An Alternative Approach to Education*, Teachers College Pres, New York
- Nyborg, H, 1983, *Spatial ability in men and women: Review and new theory*. Advances in Behaviour Research in Therapy. 5, 89-140.

- O'Boyle, M.W., Gill, H.S., 1998, *On the relevance of research findings in cognitive neuroscience to educational practice*, Educational Psychology Review, 10
- O'Brien, M., 1981, *The politics of reproduction*, 46, London
- O'Brien, M., 1983, *Feminism and Education: A Critical Review Essay*. Resources for Feminist Research. 12, No.3
- O'Brien, M., Peyton, V., Mistry, R., Hruda, L., Jacobs, A., Caldera, Y., Huston, A., Roy, C., 2000, *Gender-role cognition in three-year-old boys and girls* in Sex Roles, 42
- OECD, 2000, *Sample Task from the PISA 2000 Assesment- Reading, Mathematical and Scientific Literacy*, Paris Oecd
- OECD, 2003a, *Pisa Technical Report*, download [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)
- OECD, 2003b *The Pisa 2003 Assesment Framework-Mathematics, Reading, Science e Problem Solving Knowledge and Skills*. [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)
- OECD, 2003c *Learning for Tomorrow's world- First Results from PISA 2003*, [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)
- OECD ,2005 *Pisa 2003 Data analysis Manual: Spss Users*, download [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)
- OECD- PISA 2003: *Valutazione dei quindicenni*, Armando Editore, Roma
- OCSE-Ceri, 1995 *A.A.V.V. Measuring the quality of School*, Ocse-Ceri, Parigi
- Ogbu, J., Simons, H.D., 1998, *Voluntary and involuntary minorities: A cultural- ecological theory of school performance with some implications for education*. Anthropology and Educational Quarterly, 29 (2)
- Osborne, J.W., 2001, *Testing stereotype threat: Does anxiety explain race and sex differences in achievement?* Contemporary Educational Psychological, 26, 291-310
- Palomba, R., (a cura di), 2002, *Figlie di Minerva. Primo rapporto sulle carriere femminili negli Enti Pubblici di Ricerca italiani*, Franco Angeli, Milano
- Papanastasiou, C., 2000, *Internal and external factors affecting achievement in mathematics: Some findings from TIMMS*. Studies in Educational Evaluation, 26
- Parsons, J.E., Kaczala, C.M., Meece, J.L., 1982, *Socialization of achievement, attitudes and Beliefs: Classroom influences*. Child development, 53(2)
- Parsons, T., Bales, R.F, 1955, *Socialization and Interaction Process*, Free Press, New York
- Parsons, T., 1971, *The Social System*. Glencoe, Ill: Free Press; trad. It *Il sistema sociale*, ed.or. 1951, Comunità, Milano
- Pearlin, L.I., Kohn, M.L., 1966, *Social class, occupation and parental values: A cross-national study*, in American Sociological Review,31,4
- Pedrizzi, T., (a cura di) *IRRE Lombardia, OCSE PISA 2003. Risultati degli studenti Lombardi: contesti di apprendimento e scenari di interventi*. Franco Angeli, Milano
- Petersen, A.C., 1976, *Physical androgeny and cognitive functioning in adolescence*. Developmental psychology,22
- Pelucchi, B, 2003, *Elementi di fisiologia*, Piccin
- Piccone Stella, S., Saraceno, C., 1996, *Genere. La costruzione sociale del maschile e del femminile*. Il Mulino
- Pillow, W.,S., 2000, *Deciphering Attempts to decipher Postmodern Educational Research*, Educational Researcher Vol 29. N.5
- Pisati, M., 2003, *L'analisi dei dati*, Il Mulino, Bologna
- Pollack, W., 1998 *Real Boys: Rescuing our sons from the Myths of Boyhood*. Random House, New York

- Powell, B., Steelman, L.C., 1982, *Testing an under-tested comparison: Maternal effects on son's and daughter's attitudes toward women in the labour force* in *Journal of Marriage and the Family*, 44, 2
- Quinn, D.M., Spencer, P.G., 2001, *The interference of stereotype threat with women's generation of mathematical problem-solving strategies*. *Journal of Social Issues*, 57
- Rao, J., Shao, J., 1999, *Modified balanced repeated replication for complex survey data*, Oxford University Press
- Rasch, G., 1980, *Probabilistic models for some intelligence and attainments test*. (Expanded Ed.): University of Chicago Press, Chicago
- Rasulo, D., 2003, *Il ruolo della socializzazione nell'identità di genere*, in Pinnelli, A., Racioppi, F., Rettaroli, R., (a cura di), 2003 *Genere e demografia*, Il Mulino, Bologna
- Raudenbush, S.W., Byrk, A.S., 2002, *A hierarchical model for studying school effects*, *Journal of educational Statistics*, 12
- Reese, T.W., 1943, *The application of the theory of physical measurement to the measurement of psychological magnitudes, with three experimental examples*. *Psychological Monographs*, 55, 1-89.
- Resnick, S.M., Maki, P.M., Golski, S., Kraut, M.A., Zonderman, A.B., 1998, *Effects of estrogen replacement therapy on PET cerebral blood flow and neuropsychological performance*. *Hormones and Behavior*, 34
- Ribolzi, L., Maraschiello A., Vanetti, R., 2001, *L'autovalutazione nella scuola dell'autonomia*, La Scuola, Brescia
- Ricolfi L., Sciolla L., 1997, *Senza padri né maestri : inchiesta sugli orientamenti politici e culturali degli studenti*, Bari, in Donati P., Colozzi I., *Giovani e generazioni : quando si cresce in una società eticamente neutra*, Il Mulino, Bologna
- Riordan, C., 1990, *Girs and boys in school: Together or separate?* Teacher College Press, New York
- Rist, R.C., 1973, *The Urban School: Factory for failure*, Mass, Mit Press, Cambridge
- Rist, R.C., 1977, *On understanding the process of schooling: The contribution of labelling theory* in Karabel, J., Halsey, A.H., *Power and ideology in education*, Oxford University Press, New York
- Robinson, N.M., Abbot, R.D., Beringer, V.W., Busse, J., 1996, *The Structure of abilities in math-preconious young children: Gender Similarities and Differences*. *Journal of Educational Psychology*, 88.
- Robinson, P., , Smithers, A., 1999, *Should the sexes be separated for secondary education? Comparisons of single-sex and co-educational schools*, *Research Papers in Education*, 14, 1, pp. 23-50.
- Robinson, W.S, 1950, *Ecological correlations and the behavior of individuals*, *American Sociological Review*, 15, 351-357
- Rogers, P. and Kaiser, G., 1995, *Equity in mathematics education: influences of feminism and culture*. Falmer, London
- Roman, L., 1992, *The political significance of other ways of narrative ethnography. A feminist materialist approach*. In *The handbook of qualitative research in educational theory*, eds Lecompte, W. Milroy, and J. Priessle. San Diego CA: Academic Press
- Rorty, R., 1980, *Philosophy and the Mirror of Nature*.: Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Rosenberg, B., 1973, *Random coefficient models: the analysis of a cross-section of time series by stochastically convergent parameter regression*, *Annals of Economic and Social Measurement*, 2, 399-428.
- Rosenthal, R., Jacobson, L., 1968a, *Teacher expectations for the disadvantaged* in *Scientific American* aprile 1968, tr.it *Pigmalione in classe*, in M.Barbagli, (a cura di) *Scuola potere ed ideologia*, , Il Mulino, Bologna

- Rosenthal, R., Jacobson, L., 1968b, *Pygmalion in the classroom, Teacher expectations and pupils' intellectual development*, New York, Holt, Rinehart, Winston: Tr.it, Pigmaliione in classe, Franco Angeli, Milano
- Rossi, A., 1984, *Gender and Parenthood*, American Sociological Review, 1984 Volume 49
- Rossiter, M., W., 1982, *Women Scientists in America. Struggles and strategies to 1940*. John Hopkins University Press, 9, Baltimore
- Rota, G., 1997, *Indiscrete Thoughts*, Birkhäuser
- Rothblatt, M., 1997, *The apartheid of sex. A manifest on the freedom of gender (1995)*; trad. it. *L'apartheid del sesso*, Il Saggiatore, Milano
- Rothschild, J., 1986, (a cura di), *Donne, Tecnologia, Scienza. Un percorso al femminile attraverso mito, storia, antropologia*, Rosenberg & Sellier, Torino
- Royer, J.M., Tronsky, L.M., Chan, Y., Jackson, S.J., Marchant, H., 1999, *Math fact retrieval and the cognitive mechanism underlying gender differences in math test performance*. in Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press.
- Royer, J.M, Garofoli, L., 2005, *Cognitive Contributions to Sex Differences in Math Performance* in Gallagher A.M., Kaufman, J.C., 2005 *Gender Differences in Mathematics. An integrative psychological approach*. Cambridge University Press.
- Rowan B., Correnti R., Miller R. J., 2002, *What Large-Scale, Survey Research Tells Us About Teacher Effects On Student Achievement: Insights from the Prospects Study of Elementary Schools*, CPRE Research Report Series RR-051, Consortium for Policy Research in Education, <http://www.cpre.org/Publications/rr51.pdf>
- Rubin, G., 1975, *The Traffic in Women. Notes on the "Political Economy" of Sex*, in Reiter R. (eds). *Towards an Antropology of Women*, New York
- Ruspini, E., 2003, *Le identità di genere*, Carocci, Roma
- Ruspini, E., 2005 (a cura di), *Donne e uomini che cambiano. Relazioni di genere, identità sessuali e mutamento sociale*, Guerini, Milano
- Ryan, M., 1984, *Marxism and Deconstruction*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD
- Sacks, K., 1974, *Engels revisited. Women, the organization of prduction an private property* in Rosaldo, M.Z, Lamphere, L., 1974 *Woman, Culture and society* Standford CA; Standford University Press
- Sadker, M.P., Sadker, D.M., Klein, S., 1991, *The issue of gender in elementary and secondary education*, Review of Research in Education 17
- Sadker, M.P., Sadker, D.M., 1982, *Sex equity Handbook for schools*, Longman, New York
- Sadker, M.P., Sadker, D.M., 1994, *Failing at fairness: How America's school s cheat girls*, Charles Scriberson's, New York
- Sandel, M., 1984, *Liberalism and Its Critics*, New York University Press, New York
- Saraceno, C., 1987, *Pluralità e mutamento*, Franco Angeli, Milano
- Saraceno, C., 1992, *Donne e lavoro o strutture di genere e lavoro?* in "Polis", 1992 n.1.
- Saraceno, C., 2001, *Età e corso della vita*, Il Mulino, Bologna
- Saraceno, C., Naldini, M., 2001, *Sociologia della famiglia*, Il Mulino, Bologna
- Särndal, C. E., Swensson, B., & Wretman, J., 1992, *Model Assisted Survey Sampling.*: Springer-Verlag, New York

- Sax, L., 2005, *Why Gender Matters: What Parents and Teachers Need to Know about the Emerging Science of Sex Differences*, Hardcover
- Scali, R.L, Brownlow, S., Hicks, J.L., 2000, *Gender differences in Spatial Task Performance as a Function of a Speed and Accuracy Orientation*. *Sex Roles*, Vol. 43, Nos. 5/6
- Scheuneman, J.D., Gerritz, K., 1990, *Using differential item functioning procedures to explore sources of item difficulty and group performances characteristic*. *Journal of Educational Measurement*, 27, 109-131
- Scheurich, J. J., 1997, *Research methods in the postmodern*. Falmer Press: London.
- Schiebinger, L., 1989, *The Mind Has No Sex? Women in the origins of modern science*, Harvard University Press, London
- Schizzerotto, A., 1990, *Classi sociali e società contemporanea*, Franco Angeli, Milano
- Schizzerotto, A., Barone, C., 2006, *Sociologia dell'istruzione*, Il Mulino, Bologna
- Schmader, T., 2002, *Gender identification moderates stereotype threat effects on women's math performance*. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38
- Scott, J.W., 1987, *Il "genere" un'utile categoria di analisi storica*. *Rivista di storia contemporanea*, n.4, Vol XVI
- Scott, J.W., 1988, *Gender and the Politics of History*, Columbia, UP, New York
- Scurati, C., (a cura di), 1993, *Valutare gli alunni, gli insegnanti, la scuola*, La Scuola, Brescia
- Segal, L., 1997, *Slow motion: Changing masculinities, changing men*. Virago, London
- Sells, L., 1973, *High school mathematics as the critical filter in the job market. Developing Opportunities for Minorities in Graduate Education: Proceedings of the Conference on Minority Graduate Education at University of California, Berkeley*
- Sen, A., Drèze, J., 1996, *Indian development: selected regional perspectives*, Oxford University Press, Delhi
- Seveso G., 2003, *La differenza di genere nei contesti educativi: bambini e bambine*, in Newsletter di *Infantiae.org* n.145 del 9 luglio 2003 <http://www.infantiae.org/seveso090703.htm>
- Sewell, W.H., Haller, A.O., Portes, A., 1969, *The educational and early occupational attainment process*. *American Sociological Review*, 34
- Sherman, J., 1979, *Predicting mathematics performance in High School for girls and boys*, *Journal of Educational Psychology* 72, 242-249
- Sherman, J., Fennema, E., 1977, *The study of Mathematics by High School for girls and boys: Related variables*, *Journal of Educational Psychology* 72, 242-249
- Sherman, J., 1980, *Mathematics Spatial Visualization and Related Factors: Changes in girls and Boys Grades 8-11* *Journal of Educational Psychology* 72, 476-482
- Shih, M., Pittinsky, T.L., Ambady, N., 1999, *Stereotype susceptibility: Identity salience and shifts in quantitative performance*. *Psychological Science*, 10
- Simmel, G., 1989, *Soziologie Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung*. Berlin: *Dunker e Humblot: trad.it. Sociologia*, edizione originale 1908, Comunità, Milano
- Smith, V., 1998, *Not Just Race, Not Just Gender: Black Feminist Reading*. Routledge, New York
- Smith, E.V., Jr., 2001, *Evidence for the reliability of measures and validity of measure interpretation: a Rasch measurement perspective*. *Journal of Applied Measurement*, 2(3), 281-311
- Smithers, A., Robinson, P., 1995, *Co-education and Single-sex Schooling*, Centre for Education and Employment Research, Manchester

- Smithers, A., Robinson, P., 1997, *Co-educational and Single-sex Schools Revisited*, Uxbridge, Brunel University.
- Singer, L., 1993, *Erotic welfare/Sexriality theory and politics in the age of epidemic*. Routledge, New York
- Siniscalco, M.T., 2005, *Ocse Pisa 2003. Il livello di competenza dei quindicenni Lombardi, in matematica, lettura, scienze e problem solving*, Irre Lombardia, Franco Angeli, Milano
- Sissa, G., 2000, *Filosofie del genere. Platone, Aristotele e la differenza dei sessi*, in AAVV, Storia delle donne. L'Antichità, op.cit. Todaro P. (a cura di) Donne filosofia e cultura nel Seicento, CNR, Roma
- Snijders, T.A.B, Bosker, R.J., 1999, *Multilevel analysis: an introduction to basic and advanced multilevel modelling*. Sage, London
- Spencer, S.J., Steele, C.M., Quinn, D.M., 1999, *Stereotype threat and women's math performance*. Journal of Experimental Social Psychology, 35,4-28
- Spender, D., 1980, *Man made language*.Routledge and Keagan Paul, London
- Spender, D., 1981, *Men's studies modified: The impact of Feminism on the Academic Disciplines*. Pergamon, Oxford
- Spender, D., 1982, *Invisible women: The Schooling Scandal*. Writers and Readers, London
- Splinder, G., 1982, *Doing the Ethnography of schooling: Educational Anthropology in action*, Holt, New York
- Soererensen, A., 1992, *The question of representation: Research in gender and education in Scandinavia*. Gender and Education, 4
- Sommers, C.H., 2000, *The War Against Boys. How misguided feminism is harming our young men*. Simon and Schuster, New York
- Stables, A., 1990, *Differences between pupils from mixed and single-sex schools in their enjoyment of school subjects and in their attitudes to science and to school*, Educational Review, 42, 3, pp. 221-230.
- Stalling, J., 1979, *Factors Influencing Woman's decision to enroll in advanced math course*. Menlo Park: RSI International.
- Steele, C.M., 1997, *A treath in the air:how stereotypes shape intellectual identity and performance*. American Pshycologist,52
- Steele, C.M., Aronson, J., 1995, *Stereotype threath and the intellectual test performances of African American*, Journal of Personality and Social Psychology, 69(5)
- Sternberg, R.J., Williams, W.M., 1997, *Does the graduate record examination predict meaningful succes in the graduate training of psychologist? A case study*. American Psychologist, 52 (6).
- St.Pierre, E., Pillow, W. S., 2000, *Working the Ruins/Feminist poststructural research and practice in education*. Routledge, New York.
- Stricker, L.J., 1998, *Inquiring about examinees ethnicity and sex: Effects on AP calculus and AB examination perrformance*. College Board Rep-98-1; 1ETS Reserch Rep. No.98-5, College Entrance Ezamination Board., New York
- Stronach, I., MacLure, M. 1997, *Educational Research undone: The postmodern embrace*. Open University Press, Buckingham
- Taylor, J.M., Gilligan, C., Sullivan, A.,M., 1995, *Between voice and silence. Women and girls, race and relationship*, Cambridge, MA, Harvard University Press
- Taylor, H.G., Heilman, K.M., 1980, *Cortex*, Dec, 16, 4
- Terragni, L., 1998, *La ricerca di genere*, in Melucci, A., Verso una sociologia riflessiva. Ricerca qualitativa e cultura. Il Mulino, Bologna

- Thompson, A., 2003, *Caring in Context; Four Feminist Theories on Gender and Education*, Curriculum Inquiry, 33:1
- Thompson, L, Walker, A.J., 1989, *Gender in families: women and men in marriage, work and parenthood*, in Journal of Marriage and the Family, 51,4
- Thurstone, L.L., 1959, *The Measurement of Values*. Chicago: The University of Chicago Press, Chicago
- Tiedemann, J., 2002, *Teachers' Gender Stereotypes as determinants of teacher perceptions in elementary school mathematics* Educational Studies in Mathematics 50: 49–62, 2002. 2002 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands
- Tidball, M.E., 1980, *Women's colleges and women achievers revisited*. *Signs: Journal of women in Culture and Society*, 5
- Tobias, S., 1978, *Math anxiety*. MS September 1976
- Tobin, P., 1982, *The effects of practice and training on sex difference in performance on a spatial task*. Ontario Institute for Studies in Education, University of Toronto, Toronto
- Todaro, P., (a cura di), 1999, *Donne filosofia e cultura nel Seicento*, CNR, Roma
- Tomeh, A.K., 1978, *Sex-role orientation: An analysis of structural and attitudinal predictors*, in Journal of Marriage and the Family, 40
- Tramonte, L., Caro Vasquez, D., 2004, *Caratteristiche degli studenti e delle scuole e prestazioni in matematica e problem solving*. In Pedrizzini, T., (a cura di) *IRRE Lombardia, OCSE PISA 2003. Risultati degli studenti Lombardi: contesti di apprendimento e scenari di interventi.*, Franco Angeli, Milano
- Treelle, 2005, *L'Europa valuta la scuola. E l'Italia?* Seminario n.5 Settembre 2005 Fondazione per la scuola della Compagnia di San Paolo, Genova
- Udry, J.R, 1994, *The nature of gender*, in "Demography", 31,4
- Ungerleider, L.G., 1995, *Functional Brain Imaging studies of cortical mechanisms for memory*. Science, 270
- Usher, R., Edwards, R., 1994, *Postmodernism and Education*. Routledge, New York
- US. Office Education., 2001, *The digest of education statistics*. <http://www.ed.gov/>.
- Van De Gaer, E., Pustjens, H., Van Damme, J., De Munter, A., 2004, *Effect of Single Sex versus co-educational Classes and Schools on Gender Differences in Progress in Language and Mathematics Achievement*, British Journal of Sociology of Education, Vol 25, No 3 (Jul 2004)
- Vanfossen, B.E., 1977, *Sexual stratification and sex-role socialization*, in Journal of Marriage and the Family, 39,3
- Vedovati, C., 2007, *"Tra qualcosa che mi manca e qualcosa che mi assomiglia" la riflessione maschile in Italia" tra men's studies, genere e storia* in Dell'Agnese, E., Ruspini E., 2007 *Mascolinità all'italiana*. Costruzioni, narrazioni, mutamenti, Utet, Torino
- Vellacott, M.C., Wolter, S., 2002, *Origine sociale et égalité des chances*. In Office fédéral de la statistique ed Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique: Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes. Rapport national de l'enquête PISA 2000
- Ventimiglia, C., 2007, *Interrogarsi come genere: perché la violenza al maschile*. Rivista di sessuologia, 2, pp 145-154
- Ventura, S., 1997, *La scuola tra Stato e Chiesa*, Maggioli, Rimini
- Ventura, S., 1998, *La politica scolastica*, Il Mulino, Bologna
- Vergati, S., 2003. *Bully kids. Socializzazione disadattante e bullismo fra i preadolescenti*. Bonanno Editore, Catania
- Viadero, D., 1998, *For better or worse, girls catching up to boys*, Education week 17, no.41

- Villano, P., 2003, *Pregiudizi e stereotipi*, Carocci, Roma
- Vogel, L., 1983, *Marxism and oppression of women. Toward a unitary theory*. New Brunswick, New Jersey
- Voyer, D., Voyer, S., Bryden, M. P., 1995. *Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables*. Psychological Bulletin, 117, 250–270.
- Wallace, R., Wolf, A., 1980, *Contemporary Sociological Theory: Continuing The classical Tradition*, Prentice Hall Trad. It. *La teoria sociologica contemporanea*, Il Mulino, Bologna
- Walker, E.N., 2001, *On time and off track? Advanced mathematics cours-taking among high school students*. Graduate School of Education, Harvard University, Boston
- Wang, J., Wildman, L., 1995, *An empirical examination of the effects of family commitment in education on student achievement in seventh grade science*. Journal of Research in science Teaching, 32(8).
- Warm, T.A., 1985, *Weighted Maximum Likelihood Estimation of ability in item response models*. (Tec.Rep No CGI-TR-85-08). Oklahoma City: US. Cost Guard Institute
- Warm, T.A., 1989, *Weighted Likelihood Estimation of ability in item response models*. Psychometrica, 54, 427-450.
- Weaver-Hightower, M., 2003, *The Boy Turn in Research on Gender and Education*, Review of Educational Research, Winter 2003, Vol.73, No 4
- Weiner, G., 1985, *Feminism in Education: An Introduction*., Open University Press., Buckingham, UK
- Weiner, G., 1986, *Feminist Education and Equal Opportunities: Unit or Discord?* British Journal of Sociology of Education.7, No.3,
- Weinraub, M., Clemens, L.P., Sachloff, A., Etridge, T., Gracely, E., Myers, M., 1984, *The development of sex-role stereotypes in the third year: Relationships to gender labelling, gender identity, sex-typed toy preferences, and family characteristics*, in Child Development, 55
- Weis, L., 1990, *Working class without work: High school students in a de-industrializing economy*, State University of New York Press, Albany
- Wertheim, M., 1996, *I pantaloni di Pitagora. Dio, le donne, la matematica*, Instar Libri, Torino
- Whelehan, I., 1995, *Modern feminist thought*, Edinburgh University Press, Edinburgh
- Wild, C.L., McPeck, W.M., 1986, *Performance of the Mantel Haenszel statistic in a variety of of situations*. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, San Francisco
- Wiesner, M. E., 2003, *Le donne nell'Europa moderna: 1500-1750*, Einaudi, Torino
- Wilder, G.Z., 1997, *Antecedents of gender differences*. In Willingham, W.W., Johnson, L.M.,1997 (Eds) *Supplement to gender and fair assessment*, Educational Testing Service, Princeton, NJ
- Willingham, W.W., Cole, N. S., 1997, *Gender and fair assessment*. Erlbaum, Mahwah, NJ
- Willingham, W.W., Johnson, L.M., 1997, (Eds) *Supplement to gender and fair assessment*., Educational Testing Service, Princeton, NJ
- Willis, P., 1977, *Learning to labour: How working class kids get working class jobs*. England: Saxon House.
- Willms, J.D., 1986, *Social class segregation and its relationship to pupils examination results in Scotland*, American Sociological Review, Vol.51
- Willms, J.D., 2003, *Ten hypotheses about socio-economic gradients and community differences in children's developmental outcomes*. Ottawa, Ontario, Canada: Applied Research Branchh of Human Resources Development Canada.

<https://auxweb.unb.ca/applications/crisp/pdf/0305.pdf>

- Willms, J.D., Somers, M.A., 2001, *Family, classroom and school effects on children's educational outcomes in Latin America*. International Journal of School Effectiveness and Improvement, 12(4).
- Witt, S.D., 1997, *Parental influence on children's socialization to gender roles*, in Adolescence, 32
- Woessmann, L., 2003, *Central Exams as the "Currency" of School Systems: International Evidence on the Complementarity of School Autonomy and Central Exams*, CESifo DICE Report 1 (4), 46-56
- Wollstonecraft, M., 1992, *Vindication of Rights of Woman*, Penguin, London.
- Wong, G.Y., Mason, W.M., 1985, *The hierarchical logistic regression model for multilevel analysis*. Journal of the American Statistical Association., 80, 513-524
- Wright, B.D., Masters, G.N., 1982, *Rating scale analysis*. MESA Press, Chicago
- Wu, M.L., Adams, R., 2004, *Applications of Multi Dimensional Items Response Models*. Paper presented at the XII International Objective Measurement Workshop Cairns.
- Wu, C.F., 1991, *Balanced Repeated Replication based on mixed orthogonal arrays*, Biometrika, 78
- Wuthnow, R., 1988, *The sociology of education*, in N. Smelser (a cura di), Handbook of Sociology, Newbury Park, California, Sage, London
- Yee, D.K., Eccles, J.S., 1988, *Parent perception and attributions for children's math achievement*. Sex Roles, 19
- Zanatta, A.L., 2003, *Le nuove famiglie*, Collana Farsi un'idea, Il Mulino, Bologna
- Zajczyk, F., 2007, *La resistibile ascesa delle donne in Italia. Stereotipi di genere e costruzione di nuove identità*. Il saggiatore, Milano
- Zeldin, A.L., Pajares, F., 2000, *Against the odds: Self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific and technological careers*. American Educational Research Journal, 37, 1
- Zemon Davis, N., 1975, *Women's History in Transition. The European Case*, in Feminist Studies, 3
- Zvonkovic, A.M., Greaves, K.M., Schmiege, C.J., Hall, L.D., 1996, *The marital construction of gender through work and family decisions: a qualitative analysis*, in Journal of Marriage and Family, 58, 1

# Sitografia

Associazione donne in matematica <http://www.awm-math.org>  
DIVA, Science in a different voice, <http://www.irpps.cnr.it/diva/progetto.php>  
Invalsi, Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo [www.invalsi.it](http://www.invalsi.it)  
Irre Lombardia, Istituto di ricerca educativa della regione Lombardia [www.irre.lombardia.it](http://www.irre.lombardia.it)  
Irre Veneto, Istruzione veneto [www.istruzioneveneto.it](http://www.istruzioneveneto.it)  
Istat, Istituto Nazionale di Statistica [www.istat.it](http://www.istat.it)  
LEMMA, Learning Environment for Multilevel <http://www.ncrm.ac.uk>  
Ministero Pubblica Istruzione [www.pubblica.istruzione.it](http://www.pubblica.istruzione.it)  
Multilevel web based resources [www.ggy.bris.ac.uk](http://www.ggy.bris.ac.uk)  
Multilevel on Mlwin <http://multilevel.ioe.ac.uk>  
OECD-PISA [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)  
Polite- pari opportunità nei libri di testo [www.aie.it/polite/default.htm](http://www.aie.it/polite/default.htm)  
Progetto EqualPonti, Pari opportunità nei territori e nelle imprese, 2007  
<http://www.ve.camcom.it/ponti/index.phtml?explode=10>  
Treelle, Associazione Treelle [www.associazionetreelle.it](http://www.associazionetreelle.it)