



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
Dipartimento di Scienze Umane, Filosofiche e della
Formazione

**Dottorato di ricerca in “Metodologia della ricerca educativa e
formativa”**

XIII Ciclo – Nuova Serie

Tesi di dottorato in
La riforma del Liceo Scientifico: il curriculum Scienze Applicate

Coordinatore

Prof. Maurizio Sibilio

Dottoranda

Annamaria Petolicchio

Tutor

Prof. Achille M. Notti

Anno Accademico 2013 - 2014

Indice

Introduzione.....p. 6

Parte prima – IL QUADRO TEORICO DI RIFERIMENTO

Capitolo primo – Liceo Scientifico: dalle origini ai giorni nostri

1.1. Dalla Legge Gentile alla Riforma Bottai.....p. 11

1.2. Sperimentazioni pre Riforma Gelmini: dal Progetto Brocca al PNI..p.17

1.3. La Riforma Gelmini.....p.26

1.4. Il Profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale..p.29

1.5. Tradizionale – Scienze Applicate: due curricula a confronto.....p.32

Capitolo secondo – L'evoluzione sociologica della lingua latina e il suo significato culturale

2.1. Il ruolo dell'insegnamento nella *società aperta*.....p.38

2.2. L'insegnamento del latino: *vexata quaestio*.....p. 41

2.3. Peculiarità pedagogica delle lingue classiche.....p. 48

2.4. Lingue classiche, nuove tecnologie e meta cognizione.....p. 52

Capitolo terzo – Cultura classica e metodo scientifico

- 3.1. Il metodo scientifico: problemi – teorie – critiche.....p. 61
- 3.2. Il latino: una disciplina “scientifica”.....p. 63
- 3.3. Ragionamento matematico – Traduzione dal latino: questione di *Problem Solving!*.....p. 68

Parte seconda . LA RICERCA EMPIRICA

Capitolo quarto – L’indagine empirica

- 4.1. Gli obiettivi.....p. 74
- 4.2. Le ipotesi.....p. 74
- 4.3. Il disegno della ricerca.....p. 75
- 4.4. Il campionamento.....p.75
- 4.5. La costruzione delle prove logico – matematiche.....p.80
- 4.6. Il questionario studente e quello docente.....p. 86

Capitolo quinto – I dati

- 5.1. Analisi ed interpretazione del try – out.....p. 88
- 5.2. Analisi dei dati.....p. 94
- 5.3. Caratteristiche degli studenti ed opinioni dei docenti.....p. 127

Capitolo sesto – Verifica delle ipotesi e riflessioni conclusive

6.1. Verifica delle ipotesi.....p. 131

6.2. Riflessioni conclusive.....p. 132

Appendice.....p. 138

Bibliografia.....p. 147

Sitografia.....p.148

“Ho sentito dire che la scuola deve formare l’uomo moderno; io non so che cosa sia quest’uomo moderno. La scuola deve formare l’uomo capace di guardare dentro di sé e attorno a sé; a formare l’uomo moderno provvederanno i tempi in cui egli è nato. Ogni uomo è moderno nell’epoca in cui vive”

Concetto Marchesi

Introduzione

4 febbraio 2010: il Consiglio dei Ministri approva la Riforma dei Licei.

La sala docenti del Liceo Scientifico “Alfonso Gatto” di Agropoli è in fermento: subito si formano gli schieramenti pro e contro quella che si preannuncia come una Riforma epocale. Si attende di prendere visione del disegno di legge. C'è chi spera che l'ultima parola non sia stata ancora pronunciata. Si temono i tagli orari ipotizzati.

16 giugno 2010: entra in vigore il D.P.R. 15 marzo 2010, n.89, che revisiona l'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei.

Gli insegnanti del Liceo Gatto sono riuniti per l'ultimo Collegio dei Docenti dell'anno scolastico in corso. Tra i punti all'ordine del giorno c'è la proposta di richiedere, per l'anno scolastico 2010 – 2011, l'attivazione del nuovo indirizzo di studio: l'opzione Scienze Applicate.

Il dibattito è serrato: c'è chi sostiene che non sia ammissibile un liceo senza lo studio del latino; chi, invece, si infervora sottolineando che finalmente si darà maggiore dignità all'attributo “scientifico”; chi, ancora, evidenzia come il nuovo curriculum non sia altro che una “brutta copia” della sperimentazione P.N.I. (nel quadro orario della sperimentazione P.N.I. era previsto l'insegnamento del latino).

Tra tutte si erge la voce del Dirigente: bisogna essere competitivi; offrire una variegata offerta formativa; attrarre anche quegli studenti che, probabilmente, avrebbero scelto un istituto tecnico.

Questo il clima da cui è nata l'idea della presente ricerca, che ha come oggetto la Riforma del Liceo Scientifico, con particolare riferimento al curriculum Scienze Applicate.

La prima parte è costituita dalla presentazione del quadro teorico di riferimento.

Nel *primo capitolo*, l'attenzione è focalizzata sul Liceo Scientifico, dalla sua istituzione, avvenuta nel 1923 per volere del Ministro Gentile, attraverso le varie sperimentazioni, fino a giungere alla Riforma Gelmini.

Dall'analisi del nuovo curriculum introdotto con il DPR 89/2010, si evince come la disciplina penalizzata, in quanto totalmente abolita dal quadro orario, sia il latino.

Nel *secondo capitolo*, quindi, ci si sofferma proprio sul ruolo e la valenza di questa disciplina.

Partendo dalla funzione dell'insegnamento nella *società aperta*, si passa ad analizzare il senso dell'apprendimento delle discipline classiche, con particolare riferimento alle loro peculiarità pedagogiche e alla sfida introdotta dalle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione.

La *vexata quaestio* dell'insegnamento del latino ha portato, nel *terzo capitolo*, a soffermarsi sul rapporto esistente tra cultura classica e metodo scientifico, evidenziando quanto e come il latino possa essere ritenuta, a tutti gli effetti, una disciplina scientifica.

La seconda parte dell'elaborato si concentra sul lavoro di ricerca.

Nel *quarto capitolo* è presentato il disegno generale della ricerca: gli obiettivi, le ipotesi, il campionamento, gli strumenti.

Gli obiettivi dell'indagine sono stati: comparare le abilità logico – matematiche, in entrata e in uscita, degli studenti del primo biennio del Liceo Scientifico ad indirizzo tradizionale e di quelli a curriculum Scienze Applicate; individuare punti di forza e nodi critici del nuovo curriculum introdotto dalla Riforma.

Sulla base delle considerazioni espresse nella prima parte del lavoro e dallo studio della bibliografia, le ipotesi di ricerca formulate hanno sostenuto che gli studenti in uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate dimostrano pari o minori competenze logico – matematiche rispetto a quelli frequentanti l'indirizzo tradizionale. Inoltre si ipotizzava che le ore dedicate allo studio del latino non penalizzano gli studenti nell'approccio scientifico, inteso come competenza logico – matematica.

La ricerca ha visto la partecipazione di otto Licei Scientifici di Salerno e provincia, con il coinvolgimento di 423 allievi, di cui 213 afferenti al Gruppo Sperimentale (studenti del curriculum Scienze Applicate) e 210 al Gruppo di Controllo (indirizzo tradizionale).

Gli strumenti predisposti per soddisfare gli obiettivi della ricerca sono stati: prove strutturate logico – matematiche; questionari studenti e docenti.

Il *quinto capitolo* è dedicato ai dati: dall'analisi ed interpretazione del *try – out*, a quella delle prove somministrate agli allievi in ingresso e in uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico.

Un paragrafo a parte è stato riservato all'analisi dei dati ricavati dai questionari somministrati a 348 docenti liceali.

Nel *sesto capitolo*, infine, vengono riviste criticamente le ipotesi formulate e si traggono le riflessioni conclusive.

Parte prima

IL QUADRO TEORICO DI RIFERIMENTO

Capitolo primo

Il Liceo Scientifico: dalle origini ai giorni nostri

1.1. Dalla legge Gentile alla riforma Bottai

Con il R.D. 6 maggio 1923 n. 1054, conosciuto con l'appellativo di legge Gentile, dal nome dell'ispiratore, il filosofo neoidealista Giovanni Gentile, Ministro della Pubblica Istruzione del governo Mussolini nel 1923, elaborato con la collaborazione di Giuseppe Lombardo Radice, viene istituito il Liceo Scientifico e, contemporaneamente, soppresso il Liceo moderno e la sezione fisico – matematica del Regio Istituto Tecnico.

L'art.60 del R.D. 6.5.1923 n. 1054 recita: *I licei scientifici hanno per fine di approfondire l'istruzione dei giovani che aspirino agli studi universitari nelle Facoltà di scienze e di medicina e chirurgia, con particolare riguardo alla cultura scientifica.*¹

Il corso di studi aveva durata quadriennale e si concludeva con l'esame di maturità, una prova estremamente impegnativa, che prevedeva cinque elaborati scritti (italiano, latino, matematica, lingua straniera e disegno) e un colloquio orale, finalizzato ad accertare la conoscenza delle discipline studiate nell'ultimo triennio, della durata di un'ora, suddiviso in due sezioni: una per le materie letterarie e una per quelle scientifiche.

Per accedere al liceo scientifico bisognava superare un esame di ammissione, dopo aver frequentato i primi quattro anni di una delle tre scuole medie inferiori

¹ Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia, 2 giugno 1923 n.129

(ginnasio, istituto tecnico inferiore, istituto magistrale inferiore), che, all'epoca, consentivano il proseguimento degli studi.

Derivato dal ginnasio liceo, l'attuale liceo classico, il liceo scientifico si differenziava per il fatto di non consentire l'accesso alle facoltà di lettere e filosofia e, soprattutto, di giurisprudenza, che, oltre a prospettare alcune professioni specifiche, avvocatura, magistratura, notariato, era anche la facoltà frequentata dalla maggior parte di coloro che aspiravano a ricoprire ruoli dirigenziali.

Il novello liceo scientifico venne particolarmente osteggiato dagli ambienti accademici, che sottolineavano la preponderanza delle ore dedicate all'insegnamento del latino, soprattutto se messo a confronto con la sezione fisico matematica del regio istituto tecnico, che era stata soppressa per dare spazio alla nuova istituzione.

Nel 1923 il presidente dell'Accademia dei Lincei, Vito Volterra, istituì una Commissione al fine di esaminare la riforma Gentile. Dalla relazione finale, stilata nel 1924, relativamente al liceo scientifico, si evince che gli accademici proponevano l'abolizione del latino e maggiore spazio dedicato all'insegnamento delle scienze matematiche, fisiche e naturali, in posizione prevalente accanto alle lingue moderne².

All'epoca della nascita del liceo scientifico, le tre suindicate scuole medie inferiori, che consentivano il proseguimento degli studi, erano propedeutiche ad altrettante scuole medie superiori (liceo, istituto tecnico superiore e istituto magistrale superiore), per cui il liceo scientifico non aveva una "propria" scuola

² La relazione fu pubblicata con il titolo *Sopra i problemi dell'insegnamento superiore e medio. A proposito delle attuali riforme*, e fu edita a Roma dalla Tipografia della R. Accademia dei Lincei

media inferiore. La conseguenza di ciò è evidente: per poter frequentare il liceo scientifico era necessario, oltre che superare un esame di ammissione, cambiare scuola, anche fisicamente, dato che le scuole medie inferiori erano ospitate negli stessi edifici delle rispettive scuole medie superiori, con cui costituivano un unico corso di studi. Era innaturale passare dal ginnasio al liceo scientifico, che, considerate le limitazioni relative all'accesso ad alcune facoltà universitarie, era considerato un liceo "inferiore", così come, dopo aver frequentato quattro anni di istituto magistrale inferiore o istituto tecnico inferiore, rinunciare ad un titolo immediatamente spendibile nel mondo del lavoro per andare a frequentare un liceo che prevedeva un impegnativo esame di ammissione. Queste le motivazioni per cui il liceo scientifico, inizialmente, ebbe scarso successo, al punto che, in una città come Roma, un secondo liceo sarà fondato solo nel 1946³!

Il primo ritocco alla riforma fu compiuto dallo stesso Gentile e interessò la scuola complementare. Il R.D. 15 ottobre 1923 n. 2370⁴ rispondeva alla richiesta popolare di alleggerire il peso selettivo delle ammissioni e istituiva, a partire dalla classe terza, un corso integrativo biennale per preparare i giovani, che frequentavano la scuola complementare, a superare l'esame di ammissione al liceo scientifico o al triennio superiore dell'istituto tecnico.

Dimessosi dall'incarico, a Gentile successe Alessandro Casati, il cui ministero deve essere considerato come un momento di passaggio, durante il quale occorreva trovare soluzioni immediate alle questioni maggiormente spinose sollevate dalla riforma del predecessore. Era necessario operare "qualche addolcimento", come sostenne lo stesso ministro nell'intervista rilasciata a

³ Il primo liceo scientifico di Roma è il *Cavour*, fondato nel 1923, il secondo, l'*Augusto Righi*.

⁴ Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia, 15 novembre 1923 n.268

Prezzolini⁵, relativamente al tema degli esami e al peso delle discipline classico – umanistiche, rivalutando l'importanza delle materie scientifiche. Durante il suo dicastero furono varati due importanti decreti: il R.D.L. 18 settembre 1924 n. 1487⁶, che modificava le aspre norme d'esame, e il R.D. 16 ottobre 1924 n. 1923⁷, che correggeva i programmi e gli orari, soprattutto in relazione alle discipline classiche. La formazione umanistica, nonostante continuasse a primeggiare in tutte le scuole secondarie del Regno, veniva ridimensionata in relazione alla necessità di una formazione scientifica; di qui l'aumento del numero dei licei scientifici su tutto il territorio⁸.

Il 19 gennaio 1939 Giuseppe Bottai, ministro dell'Educazione nazionale, fa approvare dal Consiglio nazionale del fascismo la “Carta della Scuola”, che mira ad essere la riforma della riforma Gentile. Si passa ad una visione compiutamente populista e fascista del rapporto tra scuola e società. La “Carta della Scuola”, tra l'altro, prevede una scuola media di durata triennale con lo studio del latino per l'accesso ai licei classico, scientifico e artistico, nonché all'istituto magistrale e tecnico – commerciale, indirizzi tutti quinquennali e variamenti aperti all'università.

Il documento verrà pubblicato il 15 febbraio 1939.

Il quadro orario del liceo scientifico, dall'istituzione al 1940, anno della riforma Bottai, è il seguente:

⁵ *La Nuova Scuola Italiana*, I, 1924, 41, p. 557

⁶ Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia, 3 ottobre 1924 n.232

⁷ Ministero della Pubblica Istruzione, *Bollettino Ufficiale*, LI, Parte I, Leggi, regolamenti e disposizioni generali – II Sem., n.50, 9 dicembre 1924, pp. 2769 - 2779

⁸ Con il R.D. 16 ottobre 1924 n.1924, ottennero un liceo scientifico: Ancona, Bari, Bergamo; Cremona, Messina, Piacenza, Ravenna e Vicenza; con il R.D.L. 13 novembre 1924 n. 2063, Reggio Calabria

Liceo scientifico (1923 – 1940)	I	II	III	IV
Lettere italiane	4	4	3	3
Lettere latine	3	4	4	4
Lingua straniera	4	4	3	3
Storia	3	3	2	2
Filosofia	–	–	4	4
Matematica	5	3	3	3
Fisica	–	2	3	3
Scienze naturali	3	3	2	2
Disegno e storia dell'arte	3	2	2	2
Totale delle ore settimanali	26	25	26	26

La struttura del liceo scientifico viene modificata dalla Legge 1 luglio 1940 n. 899, redatta dal ministro dell'Educazione nazionale Giuseppe Bottai e approvata dal Gran Consiglio del Fascismo, che coinvolgeva l'intero sistema scolastico del Regno d'Italia e aveva come obiettivo precipuo quello di facilitare l'accesso alle scuole superiori anche da parte dei ceti meno abbienti. Venne istituita la scuola media unica triennale e l'accesso alle scuole medie superiori fu razionalizzato. Al termine della scuola media inferiore, tutti, e non solo coloro che volevano frequentare il liceo scientifico, dovevano cambiare scuola, scegliendo un indirizzo di scuola superiore. Il liceo scientifico cominciò ad affermarsi, tanto che il numero dei suoi studenti eguagliò quello degli alunni del liceo classico. Permaneva, comunque, il divieto di iscrizione alle facoltà di lettere e filosofia e di giurisprudenza.

A causa degli eventi bellici, l'orario fu più volte rimaneggiato e quello definitivo si avrà solo nel 1952. A parte qualche ritocco agli orari, conseguenza del prolungamento del corso di studi liceale a cinque anni, il nuovo corso ricalcava l'impronta di quello precedente: la materia predominante per numero di ore rimaneva il latino, seguito dall'italiano, dalla matematica e dalla lingua straniera.

Liceo scientifico (1952 – 2010)	I	II	III	IV	V
Lingua e lettere italiane	5	4	4	3	4
Lingua e lettere latine	4	5	4	4	3
Lingua e letteratura straniera	3	4	3	3	4
Storia	2	2	2	2	3
Geografia	2	–	–	–	–
Filosofia	–	–	2	3	3
Matematica	5	4	3	3	3
Fisica	–	–	2	3	3
Scienze naturali, chimica e geografia astronomica	–	2	3	3	2
Disegno e storia dell'arte	1	3	2	2	2
Educazione fisica	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività alternative	1	1	1	1	1
Totale delle ore settimanali	25	27	28	29	30

1.2. Sperimentazioni pre – riforma Gelmini: dal Progetto Brocca al P.N.I.

La Legge 31 dicembre 1962 n. 1859⁹, varata dal governo Fanfani¹⁰, introduce cambiamenti significativi nell'ordinamento della scuola media inferiore, che coinvolgono anche il liceo scientifico. Vengono, infatti, unificati i corsi medi inferiori in un solo percorso triennale; l'insegnamento del latino è ridimensionato; la scuola media inferiore consente l'accesso a qualsiasi indirizzo secondario. All'art.6 il legislatore evidenzia: *Il diploma di maturità scientifica permette l'accesso a tutte le facoltà universitarie, esclusa quella di lettere e filosofia.* Occorrerà attendere il D.P.R. 11 dicembre 1969 n. 910 per poter accedere a qualsivoglia facoltà universitaria, avendo conseguito un diploma di scuola media superiore di durata quinquennale, per cui viene liberalizzato l'ingresso alla facoltà di lettere e filosofia anche ai diplomati presso il liceo scientifico.

Con il D.P.R. 31 maggio 1974 n. 419¹¹, *Sperimentazione e ricerca educativa, aggiornamento culturale e professionale ed istituzione dei relativi istituti*, si apre una fase sperimentale che introduce sostanziali modifiche nei percorsi di studi, sia per quel che concerne i contenuti, sia relativamente alle metodologie.

Si dà l'avvio ad un processo di innovazione che verrà realizzato con strategie differenti per ogni ordine di studi, ciò precipuamente in relazione alle scelte delle singole Direzioni Generali che, tra gli anni Settanta e Ottanta, nel dare l'autorizzazione alle “sperimentazioni autonome” proposte da ciascuna scuola, considerano, da un lato, la posizione di diversa contiguità dei vari indirizzi con un mondo del lavoro che va rapidamente trasformandosi, dall'altro il bisogno di adeguare i propri piani di studio ai nuovi sviluppi culturali.

⁹ Gazzetta Ufficiale 30 gennaio 1963 n. 27

¹⁰ Il ministro della Pubblica Istruzione è il democristiano Luigi Gui

¹¹ Gazzetta Ufficiale 13 settembre 1974 n. 239

Nonostante ripetuti tentativi, i vari governi che si susseguono non riescono a varare una riforma della scuola secondaria: si innesca il meccanismo dei “progetti assistiti”, avviando curricoli sperimentali che non sono più approntati dalle singole scuole ma da queste ultime assunti sulla scorta di indicazioni provenienti dall’Amministrazione centrale. Lo sforzo è quello di mirare all’organicità dell’impianto generale, infatti i progetti riguardano l’intero curriculum, dalle finalità formative agli obiettivi di apprendimento, ai contenuti disciplinari, alle indicazioni metodologiche, alle modalità di valutazione, e possono contare su un programma sistematico di interventi di formazione in servizio degli insegnanti.

E’ questo lo scenario in cui si sviluppano, alla fine degli anni Ottanta, i lavori della “Commissione Brocca”, dal nome del sottosegretario italiano alla Pubblica Istruzione, Beniamino Brocca, che portano ad un piano di sperimentazione organicamente strutturato e caratterizzato da un impianto comune a tutti gli indirizzi.

Istituita nel 1988, la Commissione fu incaricata dal ministro Giovanni Galloni di revisionare i programmi dei primi due anni della scuola secondaria superiore, in prospettiva del prolungamento dell’obbligo scolastico al sedicesimo anno di età. L’anno successivo, il nuovo ministro Sergio Mattarella confermò la Commissione, che elaborò l’area comune del biennio. Nel 1990 il ministro Gerardo Bianco la riconfermò e l’anno successivo le diede l’incarico di occuparsi dei piani di studio del triennio. I lavori della commissione si sono conclusi nel 1992, durante il ministero di Riccardo Misasi.

Analizziamo il Progetto messo in atto dalla Commissione Brocca, con particolare attenzione alle sperimentazioni messe in essere nel liceo scientifico.

Considerando la tripartizione della scuola secondaria superiore - istruzione liceale, tecnica e professionale – la Commissione propose di superare le diverse barriere esistenti tra gli indirizzi di studio, suggerendo di dare maggiore spazio alle discipline fondamentali. Si decise di non adottare un biennio unico, ossia un semplice proseguimento della scuola media inferiore, ma di preferire un “biennio unitario articolato”.

Il Liceo scientifico ad indirizzo Brocca prevedeva, rispetto all’indirizzo tradizionale, l’introduzione, al biennio, dell’insegnamento del diritto e dell’economia, la frequenza dei laboratori di chimica e fisica, dell’informatica abbinata alla matematica per tutto il quinquennio, ed il potenziamento delle ore dedicate alle scienze (chimica, biologia, scienze della Terra).

Una delle sperimentazioni previste dal Progetto Brocca era il Liceo Scientifico – Tecnologico, le cui caratteristiche principali erano: assenza dell’insegnamento del latino, aggiunta di alcune discipline, quali informatica e tecnologia e disegno, un cospicuo numero di ore dedicate ad attività laboratoriali, che risulterebbero essere 33 annue per ognuna delle seguenti discipline: informatica, fisica, chimica, biologia, scienze della Terra, matematica.

Nel dettaglio, il quadro orario dei suddetti indirizzi liceali previsti dal Progetto

Brocca era il seguente:

Progetto Brocca (1992 – 2010)	I	II	III	IV	V
Sperimentazione scientifica					
Lingua e letteratura italiana	5	5	4	4	4
Lingua e letteratura latina	4	4	3	3	3
Lingua e letteratura straniera	3	3	3	3	3
Storia	2	2	2	2	2
Geografia	2	2	–	–	–
Filosofia	–	–	2	3	3
Matematica ed informatica	5	5	6	6	5
Laboratorio di fisica e chimica	3	3	–	–	–
Scienze della Terra	3	–	–	–	2
Biologia	–	3	3	2	2
Fisica	–	–	4	3	3
Chimica	–	–	2	3	2
Storia dell'arte o musica	2	2	2	2	2
Diritto e economia	2	2	–	–	–
Educazione fisica	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività alternativa	1	1	1	1	1
Totale delle ore settimanali	34	34	34	34	34

Progetto Brocca (1992 – 2010)	I	II	III	IV	V
Sperimentazione scientifico - tecnologica					
Lingua e letteratura italiana	5	5	4	4	4
Lingua e letteratura straniera	3	3	3	3	3
Storia	2	2	2	2	2
Geografia	3	–	–	–	–
Filosofia	–	–	2	3	3
Diritto e economia	2	2	–	–	–
Matematica e informatica	5	5	–	–	–
Matematica	–	–	4	4	4
Informatica e sistemi	–	–	3	3	3
Laboratorio di fisica e chimica	5	5	–	–	–
Fisica e laboratorio	–	–	4	3	4
Chimica e laboratorio	–	–	3	3	3
Biologia e laboratorio	–	3	4	2	2
Scienze della Terra	3	–	–	2	2
Tecnologia e disegno	3	6	–	–	–
Disegno	–	–	2	2	–
Educazione fisica	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività alternativa	1	1	1	1	1
Totale delle ore settimanali	34	34	34	34	34

Oltre il Progetto Brocca, una delle sperimentazioni attive in molte scuole secondarie di secondo grado italiane, in primis liceo scientifico, liceo classico e istituto tecnico commerciale, è stato il Piano Nazionale Informatica (P.N.I.)¹². Tale sperimentazione nasce con la finalità di garantire ai discenti una migliore preparazione scientifica, dando particolare importanza ad alcune discipline, come matematica e fisica, e impartendo basi di programmazione e linguaggi informatici. Si prevede di affiancare l'insegnamento della matematica a strumenti informatici e all'uso del computer.

Il vantaggio principale del corso sperimentale PNI consisteva in una migliore preparazione dello studente in matematica e fisica, discipline che vengono approfondite maggiormente rispetto al corso tradizionale. L'utilizzo degli strumenti informatici non deve essere considerato come un corso di programmazione, bensì come ausilio per l'apprendimento della matematica. In quest'ottica si mirava a fornire al discente solo le basi minime della programmazione, comunque sufficienti a comprendere ed elaborare gli algoritmi di base.

La principale critica mossa nei confronti di questa sperimentazione derivava dal fatto che, nonostante la denominazione, non presentasse un vero e proprio insegnamento di informatica, infatti non era previsto un docente di questa disciplina con un proprio corso, ma solo l'impiego di strumenti informatici a sostegno dell'insegnamento della matematica.

¹² Circolare Ministeriale 24/1991

Il quadro orario del liceo scientifico con sperimentazione PNI era il seguente:

Liceo scientifico PNI	I	II	III	IV	V
Lingua e lettere italiane	4	4	4	3	4
Lingua e lettere latine	4	5	4	4	3
Lingua e letteratura straniera	3	4	3	3	4
Storia	3	2	2	2	3
Geografia	2	–	–	–	–
Filosofia	–	–	2	3	3
Matematica	5	5	5	5	5
Fisica	3	3	3	3	3
Scienze naturali, chimica e geografia	–	2	3	3	2
Disegno e storia dell'arte	2	3	2	2	2
Educazione fisica	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività alternativa	1	1	1	1	1
Totale delle ore settimanali	29	31	31	31	32

Con la Circolare Ministeriale 8 giugno 1992 n. 198, si dà l'avvio a sperimentazioni parziali di lingue straniere nei licei e negli istituti magistrali. Nella premessa della suddetta circolare viene evidenziato che tale sperimentazione nasce dall'esigenza di adeguare le strutture formative esistenti ai contesti europei ed internazionali.

A partire dalla fine degli anni Novanta, si intensifica la riflessione e il dibattito circa la necessità di riformare le istituzioni formative, nei suoi ordini e gradi. Ne

derivano alcuni tentativi di riforma, di cui parte andati in porto, altri miseramente naufragati.

Ad onor di cronaca, occorre sottolineare che la riforma della scuola secondaria ha costituito un cruciale problema irrisolto nella lunga stagione che va dalla Costituzione agli inizi della XIII Legislatura (1996). A titolo meramente esemplificativo, ricordiamo: la Commissione di indagine del 1962; le “Linee direttive” del ministro Gui nel 1964; i “Colloqui di Frascati” promossi nel 1969/1970 dal ministro Misasi; i “dieci punti di Frascati”, frutto dei lavori della Commissione Biasini (1971/1972). All’ampiezza politica e culturale della discussione (nel 1974 erano ben dieci le proposte di legge), corrisposero, però, ripetuti scacchi parlamentari. Per ben quattro volte, infatti, lo scioglimento anticipato del Parlamento vanificò la legge già approvata da uno dei suoi rami:

- DDL (ministro Malfatti), approvato solo dalla Camera dei Deputati il 5 ottobre 1978;
- DDL (ministro Bodrato), frutto dell’unificazione di diverse proposte parlamentari, riesce a superare il solo voto di Montecitorio, il 27 luglio 1982;
- DDL (ministro Falcucci), sintesi di proposte del centro – sinistra e della sinistra, viene approvato in Senato, a voto segreto, il 28 marzo 1985; il successivo dibattito alla Camera viene interrotto bruscamente poco prima della fine anticipata della legislatura;
- DDL (ministro Jervolino), frutto di una sintesi di diverse proposte, viene approvato a larghissima maggioranza dal Senato il 22 settembre 1993, ma rimane inoperante per la fine anticipata della legislatura.

Il ministro Luigi Berlinguer, con la legge 30 del 10 febbraio 2000¹³, dà l'avvio ad una riforma *in toto* dei cicli scolastici: viene rivista la suddivisione dei vari gradi di scuola. La scuola di base avrà durata settennale, inglobando il percorso della scuola elementare e quello della scuola media, concludendosi con un anno di raccordo con la scuola secondaria. Quest'ultima sarà di durata quinquennale e si articolerà in quattro aree: classico-umanistica (liceo classico e liceo linguistico), scientifica (liceo delle scienze matematiche e sperimentale e liceo delle scienze sociali), tecnica e tecnologica (con 5/6 indirizzi), artistica e musicale (con almeno due indirizzi). Ogni allievo, entro il primo biennio, avrà la possibilità di passare da un percorso scolastico ad un altro. Punto di forza di tale riforma è l'organizzazione dei cosiddetti "anni ponte", cioè di anni scolastici conclusivi di un ciclo che, nell'intento del legislatore, devono essere di continuità con il ciclo successivo, in modo da garantire un'unità di intenti tra i vari gradi di scuola.

Caduto il secondo Governo D'Alema, Tullio De Mauro, successore al Dicastero della Pubblica Istruzione, tenta di attuare la riforma del predecessore, ma senza successo. La Legge Berlinguer, infatti, viene abrogata dalla legge 28 marzo 2003 n.53, *Delega al Governo per la definizione delle norme generali sull'istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e formazione professionale*, nota come riforma Moratti¹⁴. Relativamente al secondo ciclo d'istruzione, la riforma Moratti prevede un sistema di licei, di durata quinquennale, articolato in liceo artistico, classico, economico, linguistico, musicale e coreutico, scientifico, tecnologico, delle scienze umane, ed un sistema dell'istruzione e della formazione professionale, di competenza regionale.

¹³ Legge - quadro in materia di riordino dei cicli dell'istruzione, Gazzetta Ufficiale n.44 del 23 febbraio 2000

¹⁴ Gazzetta Ufficiale n.77 del 2 aprile 2003

1.3. La Riforma Gelmini

La Riforma Moratti viene in parte superata dai decreti attuativi proposti dal suo successore, il ministro Maria Stella Gelmini, che con il D.P.R. 89/2010 revisiona i Licei. Nella conferenza stampa successiva alla riunione del Consiglio dei Ministri che ha varato il nuovo regolamento dei licei, il ministro Gelmini ha sottolineato che *“la ratio del regolamento sta nel tentativo di coniugare la tradizione con l’innovazione privilegiando la qualità”*, con l’obiettivo di costruire *“una scuola che guardi al futuro, recuperando al meglio la tradizione ma senza essere autoreferenziale, e comunque legata al mondo del lavoro”*.

Il liceo italiano, nella configurazione prevista dal regolamento Gelmini, si caratterizza per la sua durata (5 anni, contro i 3, mediamente, del resto d’Europa) e per il fatto di terminare un anno dopo (a 19 anni anziché a 18), mentre per quanto concerne l’orario settimanale si attesta ancora su valori piuttosto alti, malgrado lo sforzo di contenimento effettuato dal Ministro (27-31 ore di 60 minuti, contro una media di 28-30 lezioni – *periods* – di durata variabile tra 45 e 55 minuti). Permane, quindi, una certa distanza tra il liceo italiano e i corrispondenti percorsi di istruzione secondaria a carattere generale in vigore nella maggior parte degli altri Paesi europei, almeno per quanto riguarda l’impianto strutturale. Un parziale avvicinamento alle tendenze europee, soprattutto quelle in atto nei Paesi del centro-nord Europa, che puntano su una maggiore flessibilità e personalizzazione dei percorsi formativi, potrebbe derivare dall’utilizzazione degli spazi di autonomia, nella misura del 20% nel primo biennio e nel quinto anno e del 30% nel secondo biennio.

Relativamente ai piani di studio dei licei cosiddetti “di ordinamento”, sia classico che scientifico, i cambiamenti apportati dalla riforma Gelmini sono modesti per il liceo classico, più significativi per lo scientifico, su cui ci soffermeremo. Il corso di studi attualmente in auge, messo in essere dalla suddetta riforma, è entrato in vigore il primo settembre 2010. A pagare il fio è soprattutto il latino, che perde un’ora in seconda, terza e quarta (da 5-4-4 a 4-3-3) a favore della matematica, che guadagna un’ora dalla seconda alla quinta classe (da 4-3-3-3 a 5-4-4-4). Sensibile anche l’incremento delle scienze naturali, che si arricchiscono di tre ore nella classe prima (nei precedenti quadri orari l’insegnamento non era previsto in questa classe), e di un’ora nelle classi seconda e quinta (da 2 a 3 ore). L’insegnamento della geografia scompare come disciplina autonoma (erano destinate a tale materia due ore, solo nella classe prima), ma ricompare insieme alla storia, con la nomenclatura geostoria, con tre ore settimanali nel primo biennio. La storia, cui fa capo anche la nuova disciplina Cittadinanza e Costituzione, guadagna un’ora nelle classi terza e quarta. La lingua straniera perde un’ora in seconda e in quinta (da 4 ore a 3 ore), fisica, invece, ne guadagna una in terza (da 2 a 3), mentre arte e tecniche della rappresentazione grafica (ex disegno) ne guadagna una in prima e ne perde una in seconda (avrà due ore dalla prima alla quinta). Filosofia perde un’ora in quarta e in quinta (da 3 a 2 ore settimanali), mentre italiano si arricchisce di un’ora in quarta (da 3 a 4 ore). Potremmo dire che mentre il liceo classico conferma la sua identità tradizionale, con la riforma Gelmini lo scientifico la rinnova in modo abbastanza consistente accentuando il peso della matematica e delle scienze. Al momento dell’entrata in vigore della riforma, tutte le sperimentazioni sono state abolite, ma, sulla base dell’autonomia

scolastica (art. 21 della legge Bassanini n.59 del 15 marzo 1997), ogni liceo ha la possibilità di ridistribuire fino al 20% delle ore complessive tra i vari insegnamenti o può attuarne di nuovi. Con la riforma Gelmini appare, accanto e in alternativa al piano di studio ordinario del liceo scientifico, che prevede lo studio del latino, un percorso opzionale senza latino, denominato opzione scienze applicate. Lo spazio occupato dal latino (3 - 4 ore settimanali), viene utilizzato per rafforzare lo studio delle scienze, dell'informatica e delle tecnologie. Si recupera, in questo modo, anche se in misura un po' ridimensionata (ci sono meno ore e materie), una delle più importanti e diffuse sperimentazioni realizzate nella scuola italiana negli ultimi lustri: l'indirizzo scientifico – tecnologico dei programmi Brocca.

Al di là dei particolarismi politici e delle divergenze pragmatiche, le Riforme Berlinguer, Moratti e Gelmini hanno un comune denominatore: l'orientamento europeistico che la scuola italiana ha inteso raggiungere. Le premesse delle suddette riforme scolastiche si trovano nei fermenti che hanno animato il percorso dell'Unione Europea, soprattutto durante il periodo che va dal 1993 al 2000, momento in cui vengono pubblicati gli orientamenti sistematici della Commissione Europea in materia di formazione ed istruzione, esplicitati nel 1993, nel *Libro verde sulla dimensione europea dell'educazione*¹⁵.

Il D.M. n.9 del 27 gennaio 2010, composto di soli due articoli, istituzionalizza “*il modello dei livelli di competenza*”, compilato dai consigli di classe al termine dei dieci anni di frequenza scolastica, e ne decreta l'uso da parte delle strutture formative regionali. Il principio che la scuola deve aiutare a costruire le

¹⁵ COM (93) 457, settembre 1993

competenze dell'allievo si incardina nelle linee di indirizzo della scuola superiore, traendo investitura giuridica dai Regolamenti per il riordino dei licei¹⁶, degli istituti professionali e degli istituti tecnici.

1.4. Il Profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale

La Riforma della scuola ad indirizzo liceale, varata dal ministro Maria Stella Gelmini, pone come incipit il Profilo culturale, educativo e professionale (Pecup) riconosciuto fondante perché plasmato sulle misure di ogni studente, modellato sui piani di studio personalizzati, ed avvalorato grazie al raggiungimento di *“risultati comuni di apprendimento a tutti i percorsi liceali”*.

Il Pecup stabilisce un nesso evidente tra il percorso liceale dei giovani e la *“realtà”*, il mondo che li circonda, da intendersi sia come insieme di situazioni e problemi, che come futuro universitario e lavorativo. Il Profilo educativo, culturale e professionale stabilisce gli obiettivi di apprendimento comuni a tutti i licei, articolati in cinque aree (metodologica; logico-argomentativa; linguistica e comunicativa; storico-umanistica; scientifica, matematica e tecnologica), e, successivamente, evidenzia gli obiettivi specifici per ciascun indirizzo.

La prima articolazione dei licei è data dal biennio iniziale entro cui si assolve l'obbligo scolastico, facendo raggiungere all'allievo *“una soglia equivalente di conoscenze, abilità e competenze”*¹⁷ comune ai vari indirizzi. Il secondo biennio ha il compito di far approfondire le conoscenze e maturare le competenze, mentre

¹⁶ DPR 15.03.2010 n.89: *Regolamento recante revisione dell'assetto ordinamento, organizzativo e didattico dei licei a norma dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n.122, convertito in legge, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n.133 (G.U. 15.06.2010 – S.O. n.128)*

¹⁷ DPR 15.03.2010 n.89, art.2, comma 4

l'anno conclusivo deve garantire la piena realizzazione del Pecup, concorrendo ad orientare le scelte successive.

L'identità dei licei si propone di fornire strumenti culturali per sviluppare una coscienza critica e responsabile, pronta sia ad affrontare un ciclo di studi accademici che ad accedere al mondo del lavoro.

Il documento prospetta la possibilità di attivare “*percorsi di alternanza scuola – lavoro*”¹⁸ a dimostrazione della volontà di superare il dualismo tra lavoro intellettuale e lavoro manuale: quello che viene denominato “*il superamento della tradizionale configurazione “a canne d’organo” del secondo ciclo dell’istruzione attraverso un raccordo con le linee guida dell’istruzione tecnica e professionale*”¹⁹. Nell’Allegato A del DPR 89/2010, al paragrafo intitolato *Le Indicazioni nazionali e l’assolvimento dell’obbligo di istruzione*, si legge: “*la possibilità di costruire uno “zoccolo comune” di conoscenze tra percorsi liceali e percorsi professionali è data dai nuclei comuni di alcune discipline fondanti come lingua e letteratura italiana, lingua e letteratura straniera, matematica, storia, scienze*”.

La riforma dei licei varata dal ministro Gelmini fa esplicito riferimento alle Raccomandazioni di Lisbona, con lo scopo di attuarle attraverso due strategie complementari tratteggiate nel testo²⁰.

Nella “*nota introduttiva alle indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento*” per i licei, allegato A, a livello curricolare viene indicato di trovare “*di volta in volta*” le possibili connessioni interdisciplinari a

¹⁸ DPR 15.03.2010 n.89, art.2, comma 7

¹⁹ DPR 15.03.2010 n.89, Allegato A, “*Le Indicazioni nazionali e l’assolvimento dell’obbligo di istruzione*”

²⁰DPR 15.03.2010 n.89, Allegato A, “*Il rapporto tra il profilo culturale e professionale dello studente e le indicazioni nazionali*”

partire dagli “*istituti epistemici*”, ritagliando dei contenuti, “*i nuclei fondanti*”, che possano essere raggruppati per associazioni logiche seguendo modalità metodologiche stabilite caso per caso. A livello di sistema formativo bisogna ragionare in termini di “*apprendimento permanente*”, sia da parte dei docenti che dei discenti, perché la società della conoscenza si può realizzare solo con la cooperazione di tutti i soggetti, che considerano l’aggiornamento come un dovere verso se stessi e come uno strumento di progresso. Le capacità che l’alunno riesce a sviluppare nell’educazione formale ed in quella non formale appartengono al bagaglio della persona che la scuola “*ricosce*” nell’adeguata valorizzazione del portfolio, che si qualifica per i risultati di apprendimento e l’enfasi data “*all’acquisizione delle competenze*”.

Ma cosa si intende con il termine *competenza*? Il glossario inserito nel testo della riforma Gelmini per le scuole superiori indica le competenze in senso generale come “*comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche in situazioni di studio o di lavoro nello sviluppo professionale e personale*”.²¹

La riforma Gelmini affronta la questione delle competenze in un ricco paragrafo, in cui vengono declinate con obiettivi ed autonomia didattica. Il linguaggio di questo passo si fa più tecnico nel descrivere l’ancoraggio delle competenze alla padronanza dei contenuti e delle procedure euristiche disciplinari, posti come obiettivi “*di contro alla tesi che l’individuazione, per altro sempre nomenclatoria,*

²¹ Il passaggio riproduce una Raccomandazione del Parlamento Europeo del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro Europeo delle qualifiche per l’apprendimento permanente. Di matrice più specifica sono, invece, le otto competenze chiave di cittadinanza: 1.imparare ad imparare; 2.progettare; 3.comunicare; 4.collaborare e partecipare; 5.agire in modo autonomo e flessibile; 6.risolvere i problemi; 7.individuare i collegamenti e le relazioni; 8.acquisire e interpretare le informazioni. Queste competenze sono completate da quelle digitali, non opzionali nella società della conoscenza.

*di astratte competenze trasversali possa rendere irrilevanti i contenuti di apprendimento”.*²²

Le competenze richiamate sono un “*saper fare*” in situazioni relazionali, lavorative e professionali, laddove l’individuo debba mobilitare le sue risorse personali per risolvere un problema. Ad esse il testo della riforma aggiunge le competenze “*di natura meta cognitiva...relazionale...o attitudinale*” come “*esito indiretto*” del processo di apprendimento, competenze che, unitamente a quelle digitali (strumentali) ed a quelle relative a Cittadinanza e Costituzione, “*che investono globalmente il percorso scolastico*”, non sono oggetto di valutazione per la certificazione dell’assolvimento dell’obbligo.

1.5. Tradizionale – Scienze Applicate: due curricula a confronto

L’articolo 8 del DPR 15.03.2010 n.89 è dedicato al Liceo scientifico. Al comma 1, si legge: “*Il percorso del liceo scientifico è indirizzato allo studio del nesso tra cultura scientifica e tradizione umanistica. Favorisce l’acquisizione delle conoscenze e dei metodi propri della matematica, della fisica e delle scienze naturali. Guida lo studente ad approfondire e a sviluppare le conoscenze e le abilità ed a maturare le competenze necessarie per seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e per individuare le interazioni tra le diverse forme del sapere, assicurando la padronanza dei linguaggi, delle tecniche e delle metodologie relative, anche attraverso la pratica laboratoriale*”. Il comma 2 del succitato articolo, invece, focalizza l’attenzione sulla novità introdotta dalla riforma Gelmini, il curriculum scienze applicate, evidenziandone caratteristiche

²² DPR 15.03.2010 n.89, Allegato A, *Obiettivi, competenze e autonomia didattica*

strutturali, organizzative e metodologiche; il suddetto comma recita: *“Nel rispetto della programmazione regionale dell’offerta formativa, può essere attivata, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, l’opzione “scienze applicate” che fornisce allo studente competenze particolarmente avanzate negli studi afferenti alla cultura scientifico-tecnologica, con particolare riferimento alle scienze matematiche, fisiche, chimiche, biologiche, della terra, all’informatica e alle loro applicazioni”*. Risulta subito evidente che l’opzione “scienze applicate” non è associata di *default* al liceo scientifico, ma vincolata alla programmazione regionale ed è concessa agli istituti che ne fanno richiesta dopo aver valutato una serie di variabili legate sia al bacino di utenza, sia a requisiti strutturali.

L’Allegato F del DPR 89/2010 esplicita i piani di studi del liceo scientifico e del curriculum “scienze applicate”. L’orario annuale delle attività e degli insegnamenti obbligatori per tutti gli studenti è di 891 ore nel primo biennio (corrispondenti a 27 ore settimanali) e 990 ore nel secondo biennio e nell’ultimo anno (corrispondenti a 30 ore settimanali).

Vediamo nel dettaglio il quadro orario per i due diversi curricula, entrato in vigore il primo settembre 2010.

Indirizzo Tradizionale	I	II	III	IV	V
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Lingua e cultura latina	3	3	3	3	3
Lingua e cultura straniera	3	3	3	3	3
Storia e geografia	3	3	-	-	-
Storia	-	-	2	2	2
Filosofia	-	-	3	3	3
Matematica ²³	5	5	4	4	4
Fisica	2	2	3	3	3
Scienze naturali ²⁴	2	2	3	3	3
Disegno e storia dell'arte	2	2	2	2	2
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività integrative	1	1	1	1	1
Totale delle ore settimanali	27	27	30	30	30

²³ Con **informatica** al primo biennio

²⁴ **Biologia, chimica, scienze della Terra**

Indirizzo Scienze applicate	I	II	III	IV	V
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Lingua e cultura straniera	3	3	3	3	3
Storia e geografia	3	3	-	-	-
Storia	-	-	2	2	2
Filosofia	-	-	2	2	2
Matematica	5	4	4	4	4
Informatica	2	2	2	2	2
Fisica	2	2	3	3	3
Scienze naturali ²⁵	3	4	5	5	5
Disegno e storia dell'arte	2	2	2	2	2
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività integrative	1	1	1	1	1
Totale delle ore settimanali	27	27	30	30	30

Per entrambi gli indirizzi, è previsto l'insegnamento, in lingua straniera, di una disciplina non linguistica (CLIL) compresa nell'area delle attività e degli insegnamenti obbligatori per tutti gli studenti o nell'area degli insegnamenti attivabili dalle istituzioni scolastiche nei limiti del contingente di organico ad esse annualmente assegnato.

Come si evince dall'analisi dei due quadri orari, la disciplina che differenzia sostanzialmente i due curricula è il latino, abolito nell'opzione scienze applicate. Infatti tutte le altre materie, sebbene in alcuni casi con notevoli differenze

²⁵ **Biologia, chimica, scienze della Terra**

relativamente al carico orario, sono presenti in entrambi gli indirizzi: anche l'informatica, che a prima vista sembrerebbe caratterizzare la novella opzione "scienze applicate", è presente, congiuntamente allo studio della matematica (così come avveniva nella sperimentazione PNI) nel primo biennio dell'indirizzo tradizionale. Indubbiamente, nell'indirizzo "scienze applicate", è riservata un'ampia percentuale del monte ore settimanale allo studio delle scienze naturali, mentre per le altre discipline scientifiche le ore di studio dedicate nei due indirizzi sono le stesse.

Navigando nel sito del MIUR, entrando nel portale IO, dedicato all'orientamento, relativamente al liceo scientifico, leggiamo: *"Il liceo scientifico è indirizzato all'approfondimento della cultura scientifica (matematica, fisica, scienze naturali) in sintonia con lo studio delle materie letterarie ed umanistiche, ivi compreso il latino.*

Lo studente è così in grado di seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e di comprendere i rapporti tra la cultura scientifica e la complessa realtà contemporanea.

L'opzione "scienze applicate" del liceo scientifico si rivolge a studenti che intendono acquisire competenze particolarmente avanzate negli studi scientifici (matematica, fisica, chimica, biologia, informatica, ecc.). In questa opzione non è previsto lo studio del latino".²⁶

²⁶ www.istruzione.it/orientamento/

La differenza sostanziale tra i due indirizzi risiede nell'approccio allo studio: più formale e completo nel tradizionale, più operativo e tecnico nell'opzione scienze applicate.

Frequentando il liceo scientifico tradizionale, lo studente acquisirà una formazione linguistica, storico-filosofica e scientifica con competenze che spazieranno dall'ambito umanistico a quello scientifico e avrà la possibilità di comprendere le connessioni, i metodi di indagine e le fasi di sviluppo del pensiero scientifico e filosofico. Sarà in grado di individuare, risolvere e formalizzare problemi, attraverso dimostrazioni e argomentazioni, utilizzando strumenti di calcolo ed elaborando modelli. Approfondirà lo studio delle scienze naturali, anche in laboratorio; sarà capace di comprendere la stretta relazione tra lo sviluppo della tecnologia e l'avanzamento delle conoscenze scientifiche. Avrà tutti gli strumenti per interpretare la realtà, valutando criticamente le implicazioni delle conquiste scientifiche e tecnologiche sulla società.

Scegliendo l'opzione "scienze applicate", alla fine del percorso di studio, l'allievo avrà acquisito conoscenze sui principi e sulle teorie scientifiche, saprà analizzare i fenomeni scientifici in modo critico ed elaborare metodologie e procedure sperimentali, anche grazie a strumenti informatici. Sarà in grado di comprendere il ruolo della tecnologia nell'applicazione delle scienze alla vita quotidiana.

Capitolo secondo

L'evoluzione sociologica della lingua latina e il suo significato culturale

2.1. Il ruolo dell'insegnamento nella *società aperta*

Uno dei presupposti fondamentali e primari di una società aperta è la concezione fallibilista della conoscenza. Se io sono consapevole della mia fallibilità e anche tu sei cosciente di essere fallibile, allora, se davvero ci sta a cuore risolvere problemi, io aspetterò con ansia le tue alternative e le tue critiche, e tu mi sarai grato delle mie alternative alle tue proposte e delle mie critiche. Insomma: discuteremo. E la discussione è l'anima della democrazia.

Il più valido presidio di una *società aperta* è costituito da *menti aperte*. E una mente aperta è una mente critica, non disposta, cioè, ad essere facile preda del primo imbonitore. Da qui l'urgenza di una scuola in grado di creare menti critiche.

Il mondo aperto, libero e liberatorio di Internet ha spalancato un oceano di fatti, di notizie, di opinioni, di prospettive morali, di costumi e di visioni del mondo fino a poco tempo fa inimmaginabile.

Se non vogliamo che crescano uomini schiacciati da un'immensa massa di "informazioni" che, non controllate, magari alla fonte, assaltano caoticamente la mente del cittadino a cui sono rivolte, è più che mai necessario che l'insegnamento delle *diverse discipline* sia tale da produrre una vera e propria *disciplina mentale*, una mente capace di affidarsi alla posizione meglio

consolidata, ai fatti seriamente accettati, ma che non si fida ciecamente né dell'una né degli altri e che, quindi, sia in grado di proporre alternative e critiche e di porgere l'attenzione più viva a quelle provenienti da fonti disparate, che sia, inoltre, capace di riconoscere con prontezza gli errori propri ed altrui.

Da queste considerazioni scaturisce l'urgenza di un insegnamento per problemi, in grado di stimolare la creatività di menti non più impaurite dall'eventualità di incorrere in qualche errore, ma anche la valorizzazione di quell'inestimabile e irrimpiazzabile allenamento mentale costituito dalla versione dal latino.

Umberto Eco sostiene: *“La cultura non è solo accumulo di dati, ma filtraggio, selezione, decapitazione”*²⁷.

Marta Nussbaum scrive: *“La spinta al profitto induce molti leader a pensare che la scienza e la tecnologia siano di cruciale importanza per il futuro dei loro paesi. Non c'è nulla da obiettare su una buona istruzione tecnico-scientifica, e non sarò certo io a suggerire alle nazioni di fermare la ricerca a questo riguardo. La mia preoccupazione è che altre capacità, altrettanto importanti, stiano correndo il rischio di sparire nel vortice della concorrenza [...]. Tali capacità sono associate agli studi umanistici e artistici: la capacità di pensare criticamente, la capacità di trascendere i localismi e di affrontare i problemi mondiali come <<cittadini del mondo>>”*²⁸.

La Nussbaum sostiene che le capacità intellettuali di riflessione e di pensiero critico siano fondamentali per mantenere vive e ben salde le democrazie.

²⁷ Intervento di Umberto Eco al convegno del 15/04/2011 tenutosi presso l'Accademia dei Lincei a Roma.

²⁸ NUSSBAUM M. (2011). *Non per profitto. Perché le democrazie <<hanno bisogno>> della cultura umanistica*, IL MULINO, BOLOGNA, p.26

Di fronte al vizio atavico di idolatrare il potere, di fronte alla preoccupante e non di rado dilagante tendenza a sottomettersi all'autorità e alle pressioni sociali, la Nussbaum, in un articolo apparso su "la Repubblica"²⁹, sottolinea che la democrazia non può sopravvivere se non si coltiva l'attitudine a pensare in modo curioso e critico. I mezzi di comunicazione moderni, fa presente la Nussbaum, amano le frasi lapidarie e la sostituzione di un'autentica discussione con l'invettiva.

Solo una mente aperta è il più sicuro presidio di una società aperta.

Nonostante ciò, la filosofa americana evidenzia come in tutto il mondo *“gli studi umanistici, l'arte e persino la storia vengono eliminati per lasciare spazio a competenze che producono profitti, che mirano a vantaggi a breve termine. Solo che, quando ciò avviene, le stesse attività economiche ne risentono, perché una sana cultura economica ha bisogno di creatività e di pensiero critico”*³⁰.

Qual è, quindi, oggi, il ruolo dell'insegnamento, in generale, e di quello delle discipline a carattere filologico, in particolare?

La funzione sociale degli insegnamenti, soprattutto di natura filologica, sta nel creare menti capaci di comprendere ciò che gli altri dicono, di non ingannare, di non venir ingannati. L'insegnamento filologico è scuola di argomentazione razionale in un mondo di messaggini, di slogan, di rumori, di menzogne, di “false evidenze” inventate da interessi più o meno confessabili.

Luigi Einaudi diceva che per deliberare occorre conoscere; ma è ovvio che per conoscere bisogna discutere, e la filologia, in tutte le sue diramazioni, è uno degli strumenti tra i più adatti per la formazione di menti pronte ad ascoltare gli altri e a

²⁹ Nussbaum M., *A che cosa serve studiare. Il fascino di vedere il mondo con gli occhi degli altri*, in "la Repubblica", 15 aprile 2011, p.54

³⁰ *Ibidem*, p.55

correggere i propri errori e quelli altrui, consapevoli della propria e dell'altrui fallibilità, cioè menti capaci di dar vita, di perfezionare e di proteggere un'autentica società democratica.

2.2. L'insegnamento del latino: *vexata quaestio*

Sin dalla nascita del liceo scientifico, introdotto dalla Riforma Gentile nel 1923, uno dei problemi più spinosi e dibattuti è stato il peso da attribuire all'insegnamento del latino nel curriculum di questo novello corso di studi. Sono trascorsi più di novanta anni e la questione è ancora molto controversa. *Latino perché? Latino per chi?* Questo è il titolo di un dibattito internazionale organizzato dall'associazione TreeLLLe, svoltosi a Roma nel maggio 2008, in cui più esperti, tra cui gli ex ministri Berlinguer e De Mauro, hanno convenuto sull'utilità di rendere opzionale e comunque marginale lo studio del latino in tutti i corsi di studio, tranne che nel Liceo classico.

Queste le argomentazioni addotte:

- gli alunni per lo più studiano malvolentieri il latino, lo imparano male, per cui è meglio renderlo facoltativo, o non studiarlo affatto. Meglio che pochi lo conoscano bene, piuttosto che molti male;
- l'Italia è un'eccezione: in tutto il mondo lo studio del Latino è facoltativo;
- non è provato che il Latino costituisca, come si crede di solito, un ottimo esercizio logico.

Confutare siffatte affermazioni è facile. Se si applicasse il primo principio in modo indiscriminato, tutte le discipline dovrebbero essere rese facoltative; anche

matematica o italiano. La seconda argomentazione è incredibile: la civiltà romana è fiorita nella penisola italiana, questa è la peculiarità. Nulla di strano, dunque, che si studi più latino qui che altrove. Qui più che altrove la cultura nazionale (nonché la lingua, ma è ovvio) è intrisa di latino. La terza asserzione è più sottile e insidiosa. Tuttavia, molteplici osservazioni empiriche, spesso ad opera di scienziati, avvalorano la tesi che l'esercizio logico offerto dal latino sia comunque eccellente. E, se si vuole essere pignoli, non è dimostrabile neppure il contrario.

A questo punto, più che cimentarmi in un'apologia sull'importanza dello studio della lingua latina, ho ritenuto opportuno lasciare la parola ad esponenti autorevoli del panorama culturale nazionale ed internazionale, che hanno espresso la loro opinione sulla *vexata quaestio* dello studio del latino.

È il 1993: si discute di riforma della scuola. E il latino è nel mirino. Il genetista italiano Luca Cavalli Sforza prende carta e penna e difende lo studio della lingua di Cicerone: *“Ho avuto nel corso della mia vita anche qualche occasione di fare professionalmente uso delle conoscenze di lingua latina, ma soprattutto ho capito che se ho imparato veramente a ragionare e risolvere problemi difficili nel corso del ginnasio e liceo è stato grazie all' esperienza di traduzione dal latino. La traduzione in genere è ancora un' arte molto difficile. Con tutta la ricerca sull' intelligenza artificiale che si fa nel mondo dell' informatica, il problema della traduzione in calcolatore è ancora lungi dall' essere risolto soddisfacentemente. Posso dire che, fra tutte le mie esperienze scolastiche, la traduzione dal latino è stata l' attività più vicina alla ricerca scientifica, cioè alla comprensione di ciò che è sconosciuto. Proprio questo è l'importante: esercitarsi nel procedimento logico-induttivo che è necessario in qualunque ricerca, quel che gli inglesi*

chiamano l' inferenza scientifica. Il processo di base è lo stesso in tutto il sapere. Resta poi da fare, per noi italiani, un' altra considerazione. Anche se il fascismo ci ha reso allergici alla retorica dell' Impero Romano, è sempre vero che una parte importante della cultura europea è di origine latina, e noi italiani ne siamo i discendenti più diretti. La storia politica dell' Italia post-romana non ci ha dato motivi di orgoglio nazionale, o una identità di cui essere fieri come è successo a quasi tutte le altre nazioni europee. Ma la cultura latina è stata di importanza fondamentale per una frazione notevole dell' Europa, e per quella parte della storia culturale italiana di cui possiamo essere più orgogliosi, il Rinascimento, che ne è una filiazione diretta. Vi è abbastanza "noblesse" nella cultura latina che essa ci "oblige" a non dimenticarla. E' bene quindi continuare lo studio della sua lingua in profondità non solo per il suo apporto intellettuale, ma anche per quello di natura emotiva. Sostituirlo con materie di nessun impegno è come togliere lo scheletro a un organismo che deve reggersi in piedi e camminare".³¹

1998: nuovo Ministro, Luigi Berlinguer, nuove discussioni sulla riforma della scuola. Ancora una volta al centro del dibattito le materie umanistiche e, soprattutto, il latino. Giovanni Gallavotti, Professore ordinario di "Meccanica Superiore" all' Università La Sapienza, Dipartimento di Fisica., interviene a un convegno sul tema dell'insegnamento delle materie classiche nelle scuole secondarie svoltosi presso l'Enciclopedia Italiana a Roma, il 15-16 maggio 1998.

Lo scienziato evidenzia: *“quello che più mi e' stato di aiuto non e' stato per nulla lo studio, pur svolto da me in modo appassionato, delle discipline scientifiche, bensì quello del Latino, Greco, Filosofia. E proprio lo studio di queste discipline,*

³¹ da "la Repubblica", 27 novembre 1993, pag. 33, sezione: CULTURA

intese come messa in opera e insegnamento del ragionamento astratto, avulso da immediate applicazioni, che, come tale, fornisce gli strumenti essenziali per raggiungere qualsiasi conoscenza.

Senza lo sviluppo delle capacità deduttive e induttive della mente non e' possibile alcuna originalità o profondità in qualsiasi disciplina. Senza la formazione classica ancora vedrei la Scienza non come una disciplina viva, in divenire continuo, riflettente le esigenze della società (nel bene come nel male), ma come un'arida sequenza di lemmi, teoremi, fatti, constatazioni e regole di comportamento e di valutazione.”³²

Il musicologo italo-svizzero Marcello Sorce Keller interviene al Convegno dell'Associazione Italiana di Cultura Classica - Delegazione della Svizzera Italiana, a Lugano, Università della Svizzera Italiana, il 13 maggio 2000. Il titolo è provocatorio: *Tra le cose belle e inutili figura anche la matematica.*

“È chiaro però che lo studio del latino e del greco può essere considerato, in qualche modo, anche utile. In primo luogo perché l'attività dello studiare è sempre proficua. E poi la vita non manca mai, prima o poi, di offrirci la possibilità di impiegare quel che sappiamo, in qualunque area risieda questa nostra conoscenza. Cosa studiare allora? È un problema da far tremare le vene e i polsi e non è certo un povero musicista come me che può sperare di trovare una risposta adeguata.[...] sono convinto dell'importanza del latino e del greco. In fondo, si dice sempre ai nostri giorni che dobbiamo aprirci alle altre culture. Ma

³² <http://ipparco.roma1.infn.it/pagine/deposito/1998/prisma.txt>

le altre culture non sono solamente quelle che si definiscono con coordinate etniche e geografiche. Ci sono culture del sapere, della conoscenza.”³³

L’articolo che segue è stato pubblicato, a firma di Maurizio Ferrera, il 12 agosto 2008 sul Corriere della sera. La notizia è ghiotta: negli States si è scoperto ciò che, qui da noi, molti rifiutano di ammettere: “i punteggi ottenuti nelle prove di capacità logico-verbali sono sistematicamente più elevati fra i giovani che hanno studiato una lingua classica”.

“L’Economist l’ha chiamata «una versione ellenistica di Woodstock». Più che un evento accademico, la Greek Summer School di Bryanston, in Inghilterra, è infatti una kermesse dove si fa di tutto: corsi di grammatica, letture pubbliche di Omero, pittura su vaso. E, naturalmente, molto teatro: tragedie e commedie lette, tradotte e persino recitate in costume nella lingua di Euripide e Aristofane. Da quarant’anni la scuola di Bryanston (due settimane a cavallo fra luglio e agosto) attrae partecipanti da tutto il mondo, fra i 16 e i 25 anni. Le domande aumentano ogni estate: segnale di un vero e proprio revival del greco antico e, più in generale, delle lingue classiche che si riscontra ormai in vari Paesi. Il fenomeno è particolarmente evidente negli Stati Uniti. Dagli anni Novanta gli studenti universitari che frequentano corsi di greco e di latino sono aumentati del 30%. La crescita riguarda sempre di più anche le scuole secondarie e persino le medie. Come si spiega questo boom classicista nel Paese della new economy e delle nuove tecnologie? In parte si tratta di una ricerca di distinzione all’interno di un sistema educativo sempre più massificato e al tempo stesso sempre più competitivo. L’aver studiato una lingua classica sta diventando una sorta di

³³ <http://www.rodoni.ch/marcellosorcekeller/marcellolatino.html>

messaggio in codice sia verso il mondo del lavoro che verso le migliori graduate schools. Un messaggio di serietà e curiosità intellettuale, che peraltro si ricollega ad un'antica tradizione del mondo anglosassone. Qui le scuole medie una volta si chiamavano grammar schools e la grammatica che si imparava per prima era quella latina. Fino all'Ottocento, per entrare ad Harvard bisognava saper parlare latino «suo — ut aiunt — Marte» («con le proprie forze, come si dice»: cioè da soli, senza aiuto). In un recente sondaggio, due terzi delle università Usa hanno dichiarato che, a parità di fattori, la conoscenza del greco o del latino conferisce agli studenti una marcia in più. E con ciò arriviamo alla molla più rilevante dietro al revival delle lingue classiche: il loro apprendimento ha un elevato valore formativo. Studiarle significa allenare non solo la memoria e l'attenzione per il dettaglio, ma anche le capacità logiche e di ragionamento critico. Si sviluppano in questo modo competenze generali sulle quali appoggiare le molteplici competenze specifiche che si acquisiscono in seguito o in parallelo. Per iscriversi al college e poi alle graduate schools gli studenti americani devono sostenere una serie di test attitudinali. Ebbene, i punteggi ottenuti nelle prove di capacità logico-verbali sono sistematicamente più elevati fra i giovani che hanno studiato una lingua classica (di nuovo, a parità di altri fattori). Il vantaggio è visibile anche rispetto a chi ha studiato lingue vive «strutturate» (con casi e declinazioni) come il russo o il tedesco. E' sulla base di questi dati che i cosiddetti latin-based programs si stanno diffondendo in molte scuole medie, anche in quelle pubbliche situate in quartieri disagiati. Naturalmente nel sistema educativo americano gioca un ruolo

*centrale anche lo studio di un'altra disciplina che è da sempre usata per allenare la mente degli studenti: la matematica.*³⁴

Ma come si spiega il successo del latino negli Stati Uniti? O meglio, a cosa è dovuta la decadenza che questa lingua vive nel nostro Paese? Il professore Luca Canali, latinista, ritiene che *“siamo un paese sempre in ritardo, pensiamo di poter essere al passo dei tempi trascurando il latino, le nostre radici, e parlando invece l' angloamericano, il linguaggio della tecnica, della comunicazione che ci fa sentire moderni, tutto questo è molto provinciale”*. Alla domanda: Che cosa può dare oggi il latino ad un ragazzo italiano o americano che sia? Il professore Canali risponde: *“Una sintassi estremamente razionale che bisogna imparare ragionando e non solo studiando a memoria e questo è già qualcosa. Ma soprattutto bisogna sapere che la letteratura antica, latina e greca, è alla base della letteratura e dell' intera cultura occidentale, così come si leggono i grandi della letteratura inglese o tedesca si devono leggere i classici latini”*.³⁵

I due schieramenti, quello pro e quello contro l'insegnamento obbligatorio del latino nel curriculum del liceo scientifico, continueranno a produrre tesi e antitesi; la *vexata questio* rimarrà tale, ma vorrei concludere riportando una mia considerazione. La conoscenza del Latino illumina il linguaggio e le parole. La lingua e la parola raccontano la storia di una civiltà, dell'evoluzione umana, della cultura di un popolo. Mi piacerebbe addurre un solo esempio. Pensiamo al vocabolo *cultura*. Il fascino di una parola risiede nel fatto che essa descrive una storia, racconta una parte dell'avventura umana. Il verbo latino *colo*, che è alla

³⁴ http://www.corriere.it/cronache/08_a...4f02aabc.shtml

³⁵ da “la Repubblica”, 08 ottobre 2008, pag. 49, sezione: CRONACA

base della parola *cultura*, sottolinea e descrive il passaggio dell'uomo dalla condizione nomade a quella sedentaria. Il verbo significa *coltivare, abitare, venerare*. Un popolo che diventa sedentario ha imparato a coltivare la terra, la abita, venera le divinità del luogo. Nel termine *cultura* risiede questo radicamento nelle proprie origini e nella propria terra, senza il quale non è possibile crescere e dare frutti. Da questo radicamento scaturisce la possibilità di trarre linfa vitale, ovvero la possibilità di germogliare, di crescere nel fusto e di dare buoni frutti. E' evidente, quindi, che la cultura non ha a che fare con la conoscenza di tante componenti della realtà, ma deriva da un passato (il terreno in cui siamo cresciuti, la tradizione) e si apre ad una domanda sul presente e sul futuro. La parola *cultura* coinvolge non solo la sfera della materialità (l'aspetto fisico, concreto, pragmatico dell'uomo), ma anche la componente religiosa, include la questione dell'uomo e del suo rapporto con il destino, ovvero le grandi domande dell'umanità. Si potrebbe anche affermare che il fenomeno culturale si traduce in una capacità di giudizio sul presente e sulla realtà e in un'ipotesi e in una speranza sul futuro radicata nel presente.

2.3. Peculiarità pedagogica delle lingue classiche

Se è vero che la lingua parlata attiva soprattutto i neuroni presenti nell'emisfero sinistro, mentre l'attività di scelta semantica, lessicale e la ricerca del termine più appropriato in un discorso attivano i neuroni collocati nell'emisfero destro, si comprende che durante l'attività traduttiva, in qualsivoglia lingua, si attivino entrambe le zone neuronali contemporaneamente. Ciò, almeno da un punto di vista cognitivo, vanifica la distinzione tradizionale tra lingua viva e lingua morta,

in quanto l'attività cerebrale, durante una traduzione ed una comprensione linguistica di un testo scritto, grazie alla lettura ad alta voce o a quella solo mentale, è paragonata, neurologicamente, all'ascolto di una lingua parlata da un vivente. Seneca afferma: "*Disputare cum Socrate licet, dubitare cum Carneade, cum Epicuro quiescere, hominis naturam cum Stoicis vincere, cum Cynicis excedere*"³⁶, sottolineando la possibilità di potersi intrattenere con i libri, paragonandoli a delle persone.

Non bisogna trascurare, inoltre, il concetto, ormai acquisito dalla linguistica, secondo cui ogni lingua è una convenzione tra parlanti, un codice che è collocabile in un tempo e un luogo storicamente definiti, ma diacronicamente diluiti.

Ne deriva che uno studente di madrelingua italiana che cerca di imparare il latino è agevolato dalla somiglianza fonetica di molte parole, dall'associazione concettuale di termini che sono parte della sua cultura di origine, dall'uso frequente di vocaboli tecnici italiani, che hanno la loro etimologia proprio nella lingua latina.

L'acquisizione di contrasti fonologici relativi ad una lingua seconda attiva le stesse aree cerebrali notate durante la classificazione della lingua prima: questo conferma l'ipotesi che i fonemi della lingua seconda vengono costruiti partendo dalle caratteristiche acustico – articolare – uditive della lingua prima. Pertanto l'approccio ad un testo scritto, soprattutto in una lingua come il latino, che assomiglia lessicalmente alla nostra lingua madre, risulta facilitato da un punto di vista neuronale rispetto alla lettura e comprensione di altre lingue.

³⁶ SENECA (2010). *De brevitate vitae*, BUR, MILANO, 9, XIV

Tale esercizio delle reti neurali è agevolato anche dal fatto che siamo di fronte a lingue cristallizzate da un punto di vista strutturale e stilistico, non soggette a quegli elementi di disturbo, le cosiddette interferenze, che di solito impediscono o rendono difficoltosa la trasmissione di un linguaggio parlato, come accade, almeno in parte, nella didattica delle lingue moderne: questo può contribuire ad uno sviluppo maggiormente controllato delle aree di interesse del linguaggio e, di conseguenza, della capacità del parlante di utilizzare, per transfer cognitivo, le medesime strutture nella lingua madre, riducendo gli errori e ampliando le conoscenze lessicali.

L'esercizio di costruzione di periodi linguistici complessi, che solitamente avviene nelle lingue classiche ai fini della traduzione, lungi dall'essere un mero esercizio enigmistico, come alcuni credono, se eseguito come attività di pre – contestualizzazione, permette allo studente di migliorare la capacità di orientamento spaziale, di selezione e seriazione, nonché, proprio per la ricchezza lessicale della lingua di partenza e di arrivo, anche la capacità di utilizzare correttamente, tramite meccanismi di associazione, scarto e selezione, la memoria. Questo tipo di attività è più ridotto nelle lingue moderne, sia perché il loro scopo principale è la produzione orale, sia perché la costruzione dei periodi è, di solito, strutturalmente più semplice.

La traduzione e la conoscenza del latino si fonda sulla continua applicazione delle procedure del *problem solving*, basate sulla ferrea logica della morfologia, della sintassi e la struttura specifica delle stesse.

Ma l'esercizio va al di là della semplice soddisfazione per aver risolto un problema logico: lo studio linguistico non è più solo un semplice mezzo

utilitaristico (imparo una lingua per poter ottenere qualcosa), funzione pragmatica tipica della maggior parte degli atti del parlato e delle lingue moderne. La traduzione dei classici e la loro comprensione sono un grande atto di libertà spirituale, in quanto l'impegno della comprensione è svincolato da qualsiasi interesse pratico immediato e utilitaristico: si tratta, infatti, di puro atto di cultura. Non bisogna sottovalutare, quindi, la grande forza meditativa che l'analisi di un testo classico richiede, creando un *habitus* critico, che lo studente potrà utilizzare in qualsiasi contesto, anche non scolastico, per risolvere situazioni difficili.

Tale valenza è propria anche di altre discipline, ma nel caso delle lingue classiche si carica, almeno per noi europei, di valenze culturali storiche, linguistiche, filosofiche, morali, che collaborano sinergicamente alla formazione di una personalità completa.

Un ulteriore vantaggio cognitivo si colloca nel miglioramento della capacità di concentrazione, più difficoltosa per le nuove generazioni a causa dei ritmi di vita frenetici, della scansione veloce e quasi automatica degli input tecnologici, dell'abitudine ai linguaggi visivi, che prevalgono sull'esercizio astrattivo.

L'utilità dell'apprendimento del latino può trovare un suo fondamento scientifico proprio alla luce delle teorie biolinguistiche e dei risultati dei recenti studi scientifici sulle reti neurali del linguaggio. La capacità delle sinapsi e delle connessioni neuroniche di modificarsi e di ampliarsi attraverso gli stimoli dell'apprendimento linguistico fanno riconsiderare il valore delle lingue classiche non solo per i loro contenuti filosofici, teologici, scientifici, giuridici, letterari, culturali, ma anche per i loro peculiari meccanismi linguistico – flessivi e per la particolare disposizione verbale e sintattica dei testi: sembra che questi due aspetti

si armonizzino, soprattutto per quei parlanti che posseggono già schemi fonetici e lessicali simili nella lingua di partenza, con il funzionamento biologico dei sistemi neuronali presenti nell'essere umano e contribuiscano a rafforzare abilità cognitive e meta cognitive, successivamente spendibili in tutti i contesti della vita.

2.4. Lingue classiche, nuove tecnologie e meta cognizione

Negli ultimi anni la scuola è scossa da un flusso di mutazioni che vede, tra i suoi fattori principali, le tecnologie e la cultura digitale. Nel Duemila, il Consiglio Europeo di Lisbona ha lanciato l'iniziativa e-Europe, un ambizioso programma finalizzato a diffondere, nel modo più ampio possibile, le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione nelle scuole europee. Il messaggio veicolato dall'iniziativa della Commissione Europea è chiaro: per far sì che i giovani europei entrino nell'era digitale è indispensabile che la cultura digitale diventi una delle conoscenze di base di tutti i giovani europei. E' necessario che Internet e le risorse multimediali entrino nelle scuole; che la didattica venga adeguata all'era digitale.

La scuola, nella sua veste di agenzia di socializzazione, deve aprirsi alle tecnologie affinché ci possa essere una società dell'informazione e della comunicazione. Molti insegnanti di discipline umanistiche, soprattutto classiche, quali il greco e il latino, hanno la sensazione di essere travolti dal progresso, di subire l'assedio del presente, con la sua rapidità, frammentarietà, immediatezza superficiale. A prima vista, sembrerebbe che non ci possa essere alcun dialogo tra l'insegnamento dei classici, che si sviluppa intorno ai testi, al libro, e il digitale, le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC).

Ma, se ci si pone scevri da ogni preconcetto a valutare i nuovi strumenti tecnologici, ci si rende conto che permettono di progettare e attuare una didattica innovativa, più vicina al mondo dei discenti, anche relativamente alle discipline classiche.

Le nuove frontiere della didattica, aperte anche dall'irrompere del digitale, fanno sì che l'apprendimento non sia più solamente un processo di acquisizione progressiva e sequenziale, ma diventi anche un'esperienza, individuale o collettiva, in cui gli eventi devono essere interpretati e affrontati. Gli studenti dovranno comprendere, oltre che apprendere, saranno coinvolti in situazioni significative che simulano contesti reali, situazioni progettate per valorizzare le diverse abilità dei discenti nel contesto in cui si muovono e operano.

Relativamente all'insegnamento del latino, molti contenuti e molte procedure già insite nella disciplina, permettono di avvicinare l'informatica, partendo da una base favorevole per infondere alla "svolta digitale" un senso profondo e critico: il confronto con la civiltà romana e con la sua letteratura, l'abitudine alla comprensione dei codici e dei linguaggi, la capacità di controllo delle fonti, l'immersione nella complessità dei contenuti e dell'esercizio della lingua, l'esercizio di problem solving e problem setting, la traduzione. Da questa prospettiva è chiaro che l'obiettivo non è sacrificare il latino alle nuove tecnologie, bensì servirsi delle nuove tecnologie per insegnare il latino! Usare le TIC non si riduce a travasare i contenuti da un mezzo, il libro, ad un altro, il computer: il libro cartaceo ha delle sue peculiarità e specifici sono gli usi e i procedimenti che gli sono connessi; gli ambienti di apprendimento digitali hanno una diversa sequenzialità, altri ordini e strutture. Qual è la grande sfida a cui sono

chiamati i docenti di discipline classiche? Integrare i due mondi e, senza pregiudizi, scoprire le potenzialità di quello digitale!

Salmar Kahn, fondatore della Kahn Academy, propone un'istruzione libera di alto livello per chiunque e dovunque. Egli sostiene che "l'obiettivo non sarà sostituire le tradizionali lezioni in aula ma piuttosto mescolare il virtuale e il fisico. L'insegnamento misto migliora il ruolo dei professori."³⁷

A scuola, l'uso dei software e dell'interattività non si può ridurre ad una pratica superficiale, vaga, ma, anzi, può servire ad aumentare le esperienze di collaborazione e di pensiero critico. L'interattività delle piattaforme e le possibilità di pratiche personalizzate hanno proprio questo fine. Uno degli imperativi più importanti di una società in trasformazione è stimolare gli allievi a partecipare attivamente nei contesti che promuovono conoscenze e competenze. Le prassi didattiche personalizzanti contribuiscono anche a una costruzione condivisa, interattiva e sociale del sapere: chi apprende in forma personalizzata opera in modo più efficace quando si percepisce come elemento di un'équipe, mettendo in comune opinioni e idee; del resto, apprendimento e acquisizione di conoscenze in collaborazione sono modalità particolarmente fruttuose nel rinforzare meccanismi personali di apprendimento³⁸. Le nuove tecnologie offrono a chi impara molti modi di comunicare e collaborare.

La tecnologia, da sola, non insegna, ma utilizzando la tecnologia è possibile promuovere apprendimenti basati su contenuti di qualità, quali lettura, ascolto, ricerca, collaborazione e applicazione a casi concreti. Del resto già Reeves sosteneva che il web da solo non garantisce un apprendimento più efficace; si

³⁷ Kahn S., *Basta con l'insegnamento a tappe forzate*, in "Le Scienze", n. 542, 2013

³⁸ CERI and OCSE (2008). *Personalizzare l'insegnamento*, IL MULINO, BOLOGNA

tratta, infatti, di uno strumento che, per promuovere l'apprendimento, deve essere integrato con approcci pedagogici efficaci. “Secondo la teoria costruttivista dell'apprendimento, i discenti sviluppano strutture cognitive differenti (ad esempio schemi e modelli mentali) basati sulle loro conoscenze previe e i loro interessi. E' molto importante che i compiti assegnati ai discenti abbiano rilevanza per loro. Di fronte a una attività autentica e personalmente rilevante o un problema da risolvere, il web può diventare uno strumento cognitivo per investigare e produrre conoscenza”.³⁹

Le TIC sono orientate all'apprendimento attivo, che migliora quando gli studenti hanno la possibilità e si impegnano a trovare da soli le spiegazioni anziché ascoltare solo quelle degli insegnanti, in modo passivo. Le TIC rendono l'esperienza dell'apprendimento più agevole, ampia, espandibile, versatile, personalizzata.

La prospettiva da cui bisogna guardare l'impiego delle TIC a scuola è quella che privilegia l'applicazione di una metodologia costruttivista, in cui il docente orienta il processo di apprendimento giungendo, insieme al discente, ad una co-costruzione del sapere.

Occorre ricordare che l'apprendimento è un processo dinamico, che vede il discente soggetto attivo. Come asserisce Elettì: “Il costruttivismo esaspera le posizioni cognitiviste considerando la nozione di realtà come costruzione mentale non solo intrasoggettiva ma anche intersoggettiva. Le percezioni di un individuo della realtà che lo circonda sono, cioè, il risultato non solo dell'attività cognitiva personale ma anche della relazione e interazione con gli altri individui. Per il

³⁹ REEVES T.C.(1998). *The impact of media and technology in school*, UNIVERSITY OF GEORGIA

costruttivismo l'apprendimento è un processo dinamico e attivo messo in atto dal soggetto per l'acquisizione del sapere. Il soggetto che apprende riveste, al contrario di quanto è interpretato nel comportamentismo, un ruolo attivo, che lo rende protagonista delle scelte e dei percorsi attuati per imparare".⁴⁰

Che senso ha, nell'era tecnologica, l'insegnamento delle lingue classiche? Quale il loro valore? "Il Classico non è soltanto un'eloquente e familiare fotografia del nostro passato remoto, che come uno scheletro conservato nel museo paleontologico sia in grado di dirci, in qualsiasi momento, da dove veniamo e chi siano i nostri antenati. Esiste un altro modello di rappresentazione, assai più articolato e prospettico, nel quale la memoria è concepita come corredo funzionale in grado di interferire nel profondo con il nostro vissuto, con il nostro modo di concepire e organizzare il mondo *hic et nunc*".⁴¹ E' innegabile la valenza e la grandezza dei classici, che, come sosteneva Borges, sono eterni, ma non bisogna dimenticare che i classici sono anche le letture che li hanno plasmati, sono passati attraverso i secoli e sono immersi nell'oggi. A scuola, ciò assume significati peculiari, determinando almeno due conseguenze che i docenti non possono non considerare: in primis, la scuola costituisce il canone di una cultura nazionale condivisa, anzi, in generale, la scuola è il luogo in cui viene elaborata la cultura letteraria di una nazione; in secundis, ogni qual volta gli autori classici, come Orazio, Virgilio, Seneca vengono affrontati in classe, diventano qualcosa di nuovo, la letteratura si rinnova pur mantenendo la sua intrinseca vitalità. Italo Calvino sosteneva che "d'un classico ogni rilettura è una lettura di scoperta come la prima[...]. Un classico è un libro che non ha mai finito di dire quello che ha da

⁴⁰ ELETTI V. (2009). *Che cos'è l'e-learning*, CAROCCI, ROMA

⁴¹ ANDREOTTI R. (2009). *Ritorni di fiamma. Augusto, Virgilio, Ovidio e altri classici*, RIZZOLI, MILANO, p. 12

dire”.⁴² Infatti, se le opere e la cultura dei greci e dei latini costituiscono indubbiamente un’età ideale, un paradiso perduto, la culla del pensiero, la radice dell’Occidente, il modello inarrivabile di una civiltà che pone l’uomo come massimo fine ed esempio, è anche vero che appare un’illusione poter formulare una definizione unitaria di “classico”. Uno dei compiti dell’insegnamento delle discipline classiche è proprio quello di formalizzare e determinare questa varia identità, ma anche quello di contribuire a superare certi luoghi comuni che danno luogo ad un mito che forse soffre di un eccesso di retorica e schematismi.

Ma in che modo le nuove tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione possono supportare l’insegnamento delle discipline classiche?

Lo studio della lingua e letteratura latina, ad esempio, avviene sulla base di molte competenze, varie, dinamiche e interattive, nel senso che interagiscono fra loro, che possono essere promosse dalla rapidità e dalla facilità di reperimento di fonti e strumenti, da parte dei discenti, in siti specialistici, negli ipertesti, nelle risorse on line. Le risorse digitali sono il mezzo ideale per fare in modo che il tempo dell’impegno si adegui a quello personale e si accompagni alla possibilità di elaborare percorsi personali, arricchiti da dinamiche meta cognitive favorite dal mezzo e dall’atteggiamento educativo.

Nell’apprendimento delle competenze linguistiche (morfologia, sintassi, lessico) e di quelle relative alla civiltà e alla letteratura, bisogna considerare una gran parte di studio e acquisizione di nozioni e conoscenze operative: di solito occupano moltissimo tempo in classe, perché la necessità del docente è quella di portare tutti gli studenti a standard di riferimento, ma non tutti hanno gli stessi tempi.

⁴² CALVINO I. (1995). *Perché leggere i classici*, MONDADORI, MILANO

Sicuramente le risorse digitali non contribuiscono ad eliminare il tempo trascorso in classe, ma soprattutto a economizzarlo e poterlo dedicare a forme di rielaborazione e consolidamento più produttive, sia nello studio della lingua che della letteratura.

La didattica delle lingue classiche, negli ultimi decenni, si è evoluta ed arricchita. Il confronto con il presente e il vissuto dei giovani, infatti, è diventato un imperativo categorico. L'insegnamento di lingua e letteratura ha incontrato la linguistica (ad esempio, gli apporti della grammatica generativa, o della grammatica delle valenze), la letteratura comparata, l'antropologia, che hanno affiancato la tradizionale scuola filologico-grammaticale di ascendenza settecentesca e ottocentesca.

Il docente, in questo scenario, assume un ruolo ancora più determinante nella dinamica di apprendimento dello studente e, grazie agli strumenti tecnologici, ha la possibilità di progettare un percorso adatto ad ogni singolo discente, che possa mettere in primo piano quelle che sono le attitudini, le competenze, le propensioni di ciascuno.

L'insegnante deve conoscere i nuovi strumenti digitali, solo in questo modo potrà scegliere, tra una molteplicità di repertori e mezzi, quelli più idonei allo scopo che vuole perseguire.

Nell'area umanistica, ad esempio, i docenti hanno la possibilità di utilizzare Internet per accedere a repertori, fonti, strumenti per l'apprendimento del lessico, materiali per ricerche ed approfondimento, a titolo esemplificativo, ricordiamo la disponibilità on line del *Lexicon totius Latinitatis* di Egidio Forcellini, un

repertorio monolingue di grande efficacia didattica, nonostante sia stato scritto due secoli e mezzo fa!

Le discipline classiche hanno un ruolo di primo piano nel curriculum europeo, come è dimostrato dal Progetto CIRCE (Classics and ICT Resource Course for Europe), finanziato dal programma Socrates della Commissione Europea, che coinvolge i docenti di materie classiche di Belgio, Danimarca, Francia, Grecia, Italia e Regno Unito. Obiettivo del progetto è diffondere una didattica delle discipline classiche supportata dall'utilizzo delle tecnologie informatiche⁴³.

Perché è ancora oggi importante studiare il Greco antico o il Latino, lingue che non sono quasi mai impiegate nella società contemporanea? Per quale motivo investire tempo e risorse per conoscere le culture degli antichi Greci e Romani? Questi gli interrogativi da cui è partito e si è sviluppato il progetto CIRCE. In primis, è stato considerato che le lingue antiche sono veicoli primari per un contatto con il mondo antico, per cui è importante preservare la loro conoscenza insieme ai contesti culturali in cui sono fiorite. Questa conoscenza fa parte del nostro *background* culturale e della comprensione della nostra stessa cultura propriamente occidentale. Lo studio delle discipline classiche contribuisce a sviluppare negli allievi alcune di quelle competenze chiave evidenziate dalla Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'Unione Europea del 18 dicembre 2006⁴⁴: costituire i prerequisiti generali per ulteriori studi, nonché la preparazione di base per una futura formazione professionale (imparare ad imparare); padroneggiare con disinvoltura la propria lingua (comunicazione nella lingua madre); comprensione, analisi e interpretazione dei testi (consapevolezza

⁴³ www.circe.eu

⁴⁴ GAZZETTA UFFICIALE DELL'UNIONE EUROPEA DEL 30.12.2006, L.394/10-18

ed espressione culturale); favorire il pensiero critico (competenze sociali e civiche).

Perché introdurre le TIC anche nella didattica delle discipline classiche?

Per molto tempo, a causa di metodi tradizionali usati nella trasmissione della conoscenza, Latino e Greco sono stati, in un certo senso, relegati ad un ruolo marginale nel panorama culturale europeo. Diversi documenti programmatici europei⁴⁵ evidenziano che le TIC siano in grado di contribuire a promuovere nuove metodologie nell' insegnamento e nell' apprendimento di tutte le discipline, comprese quelle classiche.

⁴⁵ Programmi eEurope

Capitolo terzo

Cultura classica e metodo scientifico

3.1. Il metodo scientifico: problemi – teorie – critiche

In ogni ambito della ricerca, ovunque ci siano problemi da risolvere, siano essi relativi alla biologia, alla fisica, alla linguistica, all'economia o all'interpretazione e alla traduzione di testi, si procede formulando congetture che, successivamente, verranno messe alla prova.

Karl Popper, nel suo *Scienza e filosofia*⁴⁶, esplicita chiaramente le caratteristiche del metodo scientifico: *“La mia concezione del metodo della scienza è semplicemente questa: esso sistematizza il metodo prescientifico dell'imparare dai nostri errori; lo sistematizza grazie allo strumento che si chiama discussione critica. Tutta la mia concezione del metodo scientifico si può riassumere dicendo che esso consiste in questi tre passi: 1) inciampiamo in qualche problema; 2) tentiamo di risolverlo, ad esempio, proponendo qualche nuova teoria; 3) impariamo dai nostri sbagli, specialmente da quelli che ci sono resi presenti dalla discussione critica dei nostri tentativi di risoluzione. O, per dirla in tre parole: problemi – teorie – critiche. Credo che in queste tre parole, problemi – teorie – critiche, si possa riassumere tutto quanto il modo di procedere della scienza razionale”*.

Chiara la posizione del filosofo austriaco, che sottolinea il comune denominatore di qualsivoglia ricerca: ipotizzare, provare, confutare. Ma allora, perché si ragiona

⁴⁶ POPPER K.R. (1969). *Scienza e filosofia*, EINAUDI, TORINO, pp. 146 ss.

sempre partendo dal presupposto che esista una netta differenza tra sapere scientifico e discipline umanistiche? Per quale motivo voler trovare a tutti i costi delle differenze che sicuramente risiedono nelle metodiche ma non nei metodi?

La diatriba, sterile ed infondata, dura dalla notte dei tempi; lo stesso Popper, nell'opera precedentemente citata, sottolinea quanto sia stata a lungo una moda elaborare la differenza tra scienza e discipline umanistiche, evidenziando, quasi a voler porre fine una volta e per tutte all'inutile disquisizione, che il metodo di risoluzione dei problemi, il metodo delle ipotesi e delle confutazioni, è praticato da entrambe. *“E' praticato nella ricostruzione di un testo danneggiato, come nella costruzione di una teoria della radioattività”*⁴⁷.

L'oggettività dei risultati di una ricerca, in qualsiasi campo, è garantita seguendo in modo scrupoloso e con il maggior rigore le regole del metodo. Siamo razionali nella scienza perché siamo critici e siamo critici nella misura in cui sottoponiamo le nostre ipotesi al più severo controllo, per verificare se esse siano false.

Questo metodo è adoperato anche nell'interpretazione e nella traduzioni dei testi antichi. Infatti, nel momento in cui ci avviciniamo ad un testo, la nostra mente non è una *tabula rasa*, ma avrà sue pre-supposizioni, suoi pre-giudizi, sue attese. Approcciandoci ad un testo, ne abbozzeremo un preliminare significato, proprio sulla base delle nostre aspettative e pre - comprensioni. Il successivo lavoro ermeneutico consiste nell'elaborazione di questo progetto iniziale, che verrà rivisto in base a ciò che emerge da una più approfondita analisi del testo. Nel momento in cui la nostra prima interpretazione risulterà in contrasto con il testo e il contesto, allora si procederà ad un'ulteriore interpretazione, che verrà

⁴⁷ *Ibidem*

confrontata sul testo per vedere se possa risultare o meno adeguata. E' evidente che, come avviene nell'ambito della scienza, si procede per ipotesi e tentativi. Sia il fisico che il traduttore partono da ipotesi per la soluzione di problemi, ipotesi che entrambi sottopongono ai più severi controlli. *“E, come, nel processo della prova , non ogni teoria fisica o biologica vale l'altra, analogamente non ogni interpretazione vale l'altra: le proposte di abbozzi di senso non sono tutte uguali, giacché il testo (e il contesto) non è (o non sono) indifferente (o indifferenti) a tutte le interpretazioni; e il testo, retroagendo sull'interpretazione, può demolirla, dimostrarla cioè inadeguata (noi diremmo: falsificarla), oppure può confermarla”*⁴⁸.

3.2. Il latino: una disciplina “scientifica”

Affiancare l'aggettivo “scientifico” ad una disciplina quale il latino appare, ad una lettura rapida, quanto mai azzardato, soprattutto facendo riferimento alle definizioni del termine unanimemente considerate. Partiamo proprio dai significati in cui il termine “scientifico” è generalmente usato⁴⁹:

1. pertinente all'ambito della scienza, tendente ad investigare il mondo della natura, nel continuo superamento dei risultati raggiunti e nella continua ricerca di nuovi mezzi o nuovi sistemi;
2. relativo alle scienze positive (contrapposto a *classico*); *Liceo sc.:* scuola secondaria superiore in cui viene impartita un'istruzione di tipo

⁴⁸ ANTISERI D. (2012). Le ragioni della libertà. Più filologia nel mondo di Google. In: CANFORA L., CARDINALE U. (a cura di). *Disegnare il futuro con intelligenza antica*. pp.513-532, IL MULINO, BOLOGNA

⁴⁹DEVOTO G., OLI G.C. (2015). *Il dizionario della lingua italiana*, LE MONNIER, FIRENZE

prevalentemente scientifico; anche relativo ad una specializzazione in una disciplina in ambito universitario;

3. *estens.* che impiega mezzi tecnici delle varie scienze o comunque un metodo fondato su principi teorici – *fig.* che segue criteri rigorosi ed esatti.

L'accezione 2, che considera il termine scientifico come contrapposto a classico, ha dato vita, in Italia, alla dicotomia tra liceo scientifico e liceo classico, che ha generato una netta rivalità tra discipline scientifiche e umanistiche, queste ultime considerate “creative” o addirittura “lontane dalla logica”⁵⁰.

Eppure i testi classici possono essere approcciati con metodo scientifico, facendo sì che gli allievi sviluppino capacità critiche ed argomentative spendibili in qualsiasi ambito.

Ma cosa significa, concretamente, affrontare in modo scientifico la didattica del latino?

Avviciniamoci al testo classico partendo da cinque linee guida che ricalcano caratteristiche prettamente scientifiche:

1. investigazione;
2. tecnologia;
3. specializzazione;
4. contenuti;
5. sistematicità.

I punti 1. e 5. offrono una risposta sul perché l'insegnamento del latino possa essere considerato scientifico (sistematicità, investigazione e impiego del metodo

⁵⁰ MONTANARI P. (2012). Il latino e il greco: due discipline <<scientifiche>>. In: CANFORA L., CARDINALE U. (a cura di). *Disegnare il futuro con intelligenza antica*. pp.473-483, IL MULINO, BOLOGNA

induttivo); i punti 2., 3. e 4., invece, suggeriscono con quali modalità scientifiche tale insegnamento possa essere proposto (tecnologia, specializzazione, contenuti).

Entriamo nello specifico analizzando i suddetti punti.

Investigazione. Quando analizziamo un testo utilizziamo gli stessi criteri di investigazione della realtà propri del metodo induttivo di matrice galileiana. Infatti, il procedimento adoperato per interpretare e tradurre un testo latino è del tutto simile a quello impiegato per investigare i singoli fenomeni fisici e inquadrarli in una teoria più generale.

Scomporre un testo secondo criteri ordinati e gerarchici non è solo finalizzato a risolvere un problema di traduzione di latino, ma si ripercuote positivamente su una *forma mentis* che diventa imprescindibile per indagare un fenomeno ed interpretarlo.

Lo studio della lingua latina rinforza le strutture logico-argomentative che sottendono a processi mentali di base. Naturalmente ciò si verifica in ogni meccanismo di traduzione, ma precipuamente per la traduzione dai testi antichi. Questi ultimi, infatti, sottendono la realtà di un mondo per molti aspetti diverso da quello in cui interagiamo e la finalità della traduzione non è una mera comunicazione, bensì un'interpretazione e un passaggio da un mondo ad un altro. Come afferma Pier Paolo Pasolini nella nota introduttiva che accompagna la sua versione del *Miles Gloriosus* di Plauto, “più che tradurre si tratta di <<traslare>> l'anima di un testo dalla lingua in cui è chiusa, dal suo corpo morto, in un'altra lingua, in un altro corpo linguistico, stavolta vivente”⁵¹.

⁵¹ PASOLINI P.P. (1963). *Il Vantone di Plauto*, GARZANTI, MILANO

Nell'investigazione della struttura di un testo, il discente potrebbe percorrere una strada errata, fin quando non arriverà alla mancata conferma dell'ipotesi e ricomincerà nuovamente il percorso (procedimento per *trial and error*).

Analizzando in modo capillare il testo, l'allievo sarà costretto ad una riflessione sulla struttura della lingua in cui si decodifica e ciò arricchirà il patrimonio lessicale.

La produzione della struttura ad albero di una versione latina, oltre ad essere una prova di competenza, offre un valido aiuto nella valutazione dell'insegnante, che potrà così verificare i procedimenti messi in atto dallo studente.

Approcciarsi al testo con un metodo induttivo facilita anche la comprensione della sintassi: evita le astratte spiegazioni teoriche proprie del metodo deduttivo.

Tecnologie. Anche per il latino, così come per ogni altra disciplina scientifica, l'ausilio della tecnologia può aiutare l'insegnante sia nella relazione con gli allievi, che da nativi digitali possiedono abilità molto sviluppate in questo campo, sia nella didattica durante il lavoro in classe e a casa. Oggigiorno non è pensabile l'apprendimento delle materie classiche senza l'ausilio delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC).

La LIM, ad esempio, oltre a permettere la visualizzazione di passi da tradurre, con l'ausilio di software specifici permette di creare lezioni multimediali, dove con un semplice *touch* su un singolo termine si apre la visualizzazione di una regola grammaticale, di una scheda culturale, di un file audio-video.

Oggi tutti i libri di testo sono corredati da estensioni digitali che permettono una molteplicità di esercizi: versioni analizzabili *step by step*, esercizi interattivi, immagini.

I dizionari *on line* possono essere utili non solo nelle esercitazioni in classe, ma anche nello studio domestico, dove a volte la ricerca dei termini viene tralasciata perché considerata faticosa.

Specializzazione. Gli allievi possono sperimentare metodi e contenuti della disciplina più specialistici leggendo apparati critici o studiando le tipologie di errori nei codici. In questo modo si supera il mero tecnicismo dello studio morfo-sintattico mnemonico e fine a se stesso. Anche visite guidate a biblioteche specialistiche con ricerche di testi o esempi di ricerca filtrata contribuiscono ad appassionare gli studenti alla materia.

Contenuti tecno-scientifici. E' utile potenziare l'analisi e la lettura di passi che trattino argomenti tecnici e scientifici: partendo da tali testi è possibile sia fare confronti tra la tecnologia antica e quella moderna, sia rivisitare e sperimentare le tecniche antiche anche in collaborazione con altre discipline, quali fisica, matematica, astronomia, storia dell'arte.

Questo approccio amplierà il quadro di conoscenze relative al mondo antico in relazione all'idea di progresso e permetterà all'allievo di comprendere meglio il nostro tempo.

Sistematicità. La didattica del latino, come quella di ogni altra disciplina, esige un approccio sistematico, che riporta all'accezione figurata del termine "scientifico", che segue criteri rigorosi ed esatti. L'approccio sistematico utilizzato dall'insegnante può essere vitale per la riuscita ed il successo degli allievi. Tutti gli *step* devono essere mirati e consequenziali ai risultati che ci si è prefissati, per cui occorre che siano sistematici.

Le Indicazioni nazionali invitano a “collocare il sapere scientifico anche all’interno di una dimensione umanistica”, ma è fruttuoso anche il contrario:

3.3. Ragionamento matematico – traduzione dal latino: questione di *Problem Solving!*

Latino e matematica sono discipline accomunate da molteplici fattori, *in primis* dal fatto che si basano sulla risoluzione di problemi.

Ma quando sorge un problema? Un problema nasce quando un essere vivente, motivato a raggiungere uno scopo, non può farlo in modo automatico o meccanico, cioè mediante un’attività istintiva o attraverso un comportamento appreso.

L’esistenza di una motivazione e la percezione di un ostacolo alla soluzione del problema creano nell’individuo una tensione che agisce nel campo cognitivo ed è volta a ricreare una condizione di equilibrio. Invece di affidarsi a tentativi ciechi e casuali, il soggetto può mettere in atto un comportamento intelligente.

Lo studio dei processi di pensiero attivati di fronte alla soluzione di un problema ha impegnato per molto tempo gli psicologi che, dall’osservazione del comportamento animale, hanno focalizzato la propria attenzione sul pensiero umano per individuare le condizioni in cui si esprime quello che si chiama il “lampo” della comprensione.

Nella risoluzione di un problema, è possibile individuare uno stadio preparatorio, che consiste nell’analizzare la situazione scindendola nelle sue componenti di base, individuando, per poi eliminarle, le situazioni di disturbo, quelle che vengono percepite come ostacolo all’iter risolutivo.

La maggior parte dei problemi non viene risolta direttamente, con un unico atto di comprensione, ma dopo una serie di proposte di soluzione, non tutte percepite come soddisfacenti.

Da un'analisi della situazione problematica (dati del problema), che spesso è analisi di un conflitto (rimozione di un ostacolo alla soluzione), si passa, successivamente, alla fase euristica e all'analisi dell'obiettivo; per dirla in termini matematici si avrà l'esplicitazione dell'enunciato, che dà luogo ad una riformulazione del problema.

Nello studio della continuità tra apprendimento e pensiero produttivo viene individuato un altro importante concetto, che la psicologia della Gestalt⁵² chiama *insight*, che si può tradurre come “veder dentro” nella situazione problematica, nella struttura che diventa trasparente e leggibile nella sua organizzazione interna.

In un processo si realizza l'*insight* ogni volta che fra i dati viene individuata una relazione decisiva ai fini della soluzione di un problema.

L'approccio gestaltistico costituisce una matrice fondamentale per lo studio del *Problem Solving*.

La traduzione è un processo tutt'altro che lineare e automatico: si tratta di un *problem solving*. Un testo può essere concepito come un microsistema dinamico complesso in cui si attualizza il sistema lingua. Il processo di traduzione può essere considerato un'emergenza che riorganizza una struttura di partenza (testo sorgente o source text, ST) in una nuova struttura (testo tradotto, o target text, TT). Ricostruire il senso ed il significato dal testo sorgente al testo tradotto significa superare uno stato di disequilibrio del sistema e renderlo stabile,

⁵² MOSCONI G., D'URSO V.(1963). *La soluzione di problemi, Problem – solving*, GIUNTI, FIRENZE

ricomponendo un nuovo equilibrio. E' proprio in questo percorso di costruzione di senso che avviene l'apprendimento, con un procedimento auto-organizzativo in base al quale lo studente adatta le proprie strategie interagendo con l'ambiente (il testo stesso e il suo contesto di civiltà). In questa ottica, anche l'errore va riconsiderato come manifestazione di uno stato transitorio tra la situazione iniziale (ST) e la nuova riorganizzazione (TT). Analizzato come una fase di disequilibrio del sistema, infatti, l'errore mostra il processo cognitivo in azione, rivelando proprietà fondamentali di un altro sistema: quello che produce questo processo, cioè la struttura cognitiva stessa. Il processo traduttivo implica perciò capacità di gestire la complessità: tenere sotto controllo molteplici fattori che interagiscono tra loro e si influenzano reciprocamente; utilizzare una strategia flessibile e adattiva; adottare una logica abduttiva.

Tradurre un testo costituisce un'operazione, come si è detto, molto complessa, che richiede una serie di competenze da parte di chi si accinge a decodificare e a ricodificare in un'altra lingua. Tali competenze non si limitano esclusivamente alle conoscenze linguistiche, ma coinvolgono la sfera storico-sociale del mondo antico, la conoscenza della civiltà del passato.

Nel momento in cui ci si appresta a tradurre un testo, bisogna considerare che ogni lingua è espressione di un mondo ben preciso, che è necessario conoscere (sia sul versante della sincronia che della diacronia).

Ma qual è il compito del traduttore? Sicuramente quello di ricreare il messaggio originale.

Come si è precedentemente evidenziato, nel processo di traduzione si mettono in atto tutte quelle operazioni che caratterizzano il *Problem Solving*, e che vengono

indicate come “ricentrimento di campo”, intuizione del messaggio e anticipazione della soluzione, procedimento per prove ed errori attraverso un ragionamento che si avvale di tecniche normative rigide (la flessione, i connettivi, l’ordine delle parole, gli enunciati minimi e le espansioni, ecc...), la rimozione di ostacoli che disturbano e inficiano la comprensione, il guizzo della soluzione.

Andiamo ad analizzare nel dettaglio i vari step in cui si articola un lavoro di traduzione dal latino all’italiano.

- 1) Nel decodificare un testo la prima operazione è la lettura attenta e riflessiva.
- 2) Prima di giungere a cogliere un senso, si proverà rudimentalmente ad anticipare una soluzione organizzando gli indizi informativi in nostro possesso (i dati del problema).
- 3) Il messaggio deve avere un significato chiaro e coerente, giustificato dalle parole, dalla loro struttura e dalla loro posizione nel brano.
- 4) Successivamente, si passa alla fase di “smontaggio e rimontaggio” del brano. E’ opportuno dividere il testo in blocchi, al cui interno si analizzerà la funzione logica delle proposizioni e dei periodi.

Risulta evidente che la traduzione richiede l’abilità di formulare ipotesi provvisorie, di gestirle, di scartarle o ammetterle, procedere per congetture e confutazioni. La traduzione può essere definita un algoritmo personale, euristico, ricorsivo: si tratta di una strategia individuale, frutto di una riflessione consapevole.

E’ chiaro che è impensabile confinare il *problem solving* solo alle discipline “scientifiche”, tanto più che ormai si ritiene un dato di fatto che il *problem solving*

sia il più importante esito di apprendimento per la vita, e che insegnare a pensare, a risolvere problemi, a dominare la complessità nella vita e nella professione sia il nodo centrale dell'educazione⁵³.

⁵³ Cardellini L., Johnstone A., *Problem solving: per migliorare le capacità cognitive*, in "Informatica e Scuola", XIII, 1, 2005

Parte seconda

LA RICERCA

Capitolo quarto

L'indagine empirica

4.1. Gli obiettivi

- Comparare le abilità logico – matematiche, in entrata e in uscita, degli studenti del primo biennio del Liceo Scientifico e del curriculum Scienze Applicate.
- Individuare punti di forza e nodi critici del curriculum Scienze Applicate.

4.2. Le ipotesi

Sulla base delle considerazioni espresse nella prima parte del lavoro e dei nodi critici emersi dalla consultazione e dallo studio della bibliografia sono state formulate le seguenti ipotesi di ricerca:

- 1) gli studenti in uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate dimostrano pari o minori competenze logico-matematiche rispetto a quelli frequentanti l'indirizzo tradizionale.
- 2) Le ore dedicate allo studio del latino nel curriculum tradizionale, in virtù dell'atavico scorporo tra le ore dell'area scientifica - repute in difetto - rispetto alle ore dell'area umanistica, non penalizzano gli studenti nell'approccio scientifico, inteso come competenza logico-matematica.

4.3. Il disegno della ricerca

Oggetto della presente ricerca è la misurazione delle competenze logico – matematiche nel primo biennio dei Licei Scientifici di Salerno e provincia.

Dopo le fasi dedicate allo studio della letteratura, alla definizione del problema, alla formulazione delle ipotesi, alla costruzione e taratura degli strumenti, al campionamento, il disegno di ricerca ha previsto i seguenti passaggi:

- rilevazione delle competenze logico – matematiche in ingresso nel primo biennio (pre – test; ottobre 2012);
- rilevazione delle variabili di sfondo relative agli studenti (questionario studenti; ottobre 2012);
- rilevazione delle variabili relative agli istituti, agli insegnanti, all’impatto della Riforma (questionario docenti; ottobre 2012);
- rilevazione delle competenze logico – matematiche in uscita dal primo biennio (post – test; maggio 2014);
- analisi dei dati e interpretazione dei risultati.

Dal punto di vista metodologico, l’indagine svolta costituisce una ricerca sperimentale classica con gruppo sperimentale e gruppo di controllo equivalenti, con pre – test e post – test.

4.4. Il campionamento

Il tipo di campionamento individuato per questa ricerca è quello di giudizio o per obiettivi. Il campionamento di giudizio ha come criterio il giudizio del ricercatore

stesso, che sceglie le unità di analisi proprio sulla base della sua aspettativa di ottenere risposte che meglio si confanno alle finalità dell'indagine.⁵⁴

In questa prospettiva, si sono seguiti i seguenti criteri di campionamento:

- selezione di un campione in cui il numero degli studenti dell'indirizzo tradizionale (con lo studio del latino) e quello del curriculum scienze applicate (senza latino) fosse omogeneo;
- selezione di un campione che garantisse una diversità di contesti socio – culturali ed economici sia per gli studenti del corso tradizionale che per quelli dell'indirizzo “Scienze Applicate”;
- selezione di studenti del curriculum “Scienze Applicate” che non provenissero da un'esperienza fallimentare nel corso di studi tradizionale;
- selezione di un campione che garantisse omogeneità di distribuzione territoriale tra i due gruppi.

Assodati i criteri di campionamento, le fasi seguite per individuare il campione sul quale effettuare l'indagine sono state le seguenti:

1. *definizione della popolazione bersaglio*: tutti gli alunni frequentanti, nell'anno scolastico 2012-2013, la classe prima del primo biennio dei Licei Scientifici statali di Salerno e provincia;
2. *definizione delle unità di analisi*: le classi prime del primo biennio dell'anno scolastico 2012-2013 dei Licei Scientifici statali di Salerno e provincia ad indirizzo tradizionale e quelle a curriculum scienze applicate;
3. *costruzione della lista di campionamento*: consultando il portale del Miur “La Scuola in Chiaro”, è stato possibile effettuare una mappatura di tutti i

⁵⁴ LUCISANO P., SALERNI A. (2002). *Metodologia della ricerca in educazione e formazione*, CAROCCI, ROMA

Licei Scientifici statali di Salerno e provincia in cui è stato attivato il curriculum Scienze Applicate;

4. *epurazione della lista di campionamento*: dall'elenco dei Licei sono stati eliminati quelli che, pur avendo attivato il curriculum scienze applicate, non sono riusciti a formare una classe prima nell'anno scolastico 2012-2013.

Il numero totale dei Licei Scientifici statali di Salerno e provincia è risultato pari a 27. Di questi, però, 10 non hanno richiesto, o non hanno ottenuto, l'attivazione del curriculum scienze applicate, per cui le scuole oggetto di interesse per la nostra indagine si sono ridotte a 17. Da un'ulteriore verifica è risultato che 3 di queste scuole, pur avendo attivato il curriculum opzionale, non sono riuscite a formare una classe prima "Scienze Applicate" dato il numero esiguo di studenti che ne hanno fatto richiesta.

Facendo riferimento ai dati ministeriali, si è stimato che, nell'anno scolastico 2012-2013, gli studenti di Salerno e provincia frequentanti la classe prima primo biennio a curriculum scienze applicate sono 564, per cui il campione della ricerca in oggetto, 213 allievi, è pari al 38% dell'intera popolazione.

Per assicurare l'omogeneità di distribuzione territoriale dei due gruppi, considerando quanto il contesto influisce sul processo di insegnamento/apprendimento, si è deciso di optare per i Licei che presentano entrambi i curricoli.

Dopo aver individuato le scuole, è stato necessario prendere contatti con i Dirigenti, primo passo per presentare il Progetto al Collegio dei Docenti, senza la cui approvazione non sarebbe stato possibile effettuare l'attività di ricerca.

Mentre alcuni Dirigenti, dopo aver ottenuto rassicurazioni circa l'anonimato delle prove, specificando che non ci sarebbe stata nessuna etichetta identificativa che avrebbe collegato ciascuna prova ad un ben identificabile allievo, hanno immediatamente mostrato interesse per l'oggetto dell'indagine, aderendo con entusiasmo all'iniziativa e coinvolgendo i docenti, altri sono stati da subito restii o, peggio ancora, non hanno nemmeno permesso di illustrare il progetto.

Una volta determinate le scuole, per la scelta delle classi da coinvolgere, una del curriculum tradizionale e una dell'opzione scienze applicate, in perfetta sinergia con i docenti individuati dai Dirigenti come referenti, si è deciso, qualora fosse stato possibile, di privilegiare le classi che avessero il medesimo insegnante sia di matematica che di scienze, e che presentassero uno stesso numero di allievi o, comunque, una differenza di unità non particolarmente significativa.

In molte scuole la scelta della classe che avrebbe fatto parte del Gruppo Sperimentale è stata obbligata, essendo stata istituita, nell'anno scolastico di riferimento, una sola classe prima del curriculum "Scienze Applicate", mentre, per quel che concerne il Gruppo di Controllo, quindi le classi ad indirizzo tradizionale, ci si è basati sulla disponibilità dei docenti.

Le scuole coinvolte nella ricerca sono state otto, così ripartite:

Zona collocazione	Numero scuole	Numero studenti Scienze Applicate	Numero studenti Tradizionale
Piana del Sele	2	54	55
Cilento	2	54	45
Vallo di Diano	1	21	24
Città	1	29	27
Comuni limitrofi	1	29	29
Agro – Nocerino – Sarnese	1	26	30
totale	8	213	210

Nello specifico, hanno partecipato:

Piana del Sele: Liceo Scientifico “A. Gallotta” di Eboli e Liceo Scientifico “G. B. Piranesi” di Capaccio;

Cilento: Liceo Scientifico “A. Gatto” di Agropoli e Liceo Scientifico “Leonardo da Vinci” di Vallo della Lucania;

Vallo di Diano: Liceo Scientifico “C. Pisacane” di Padula;

Città: Liceo Scientifico “G. Da Procida” di Salerno;

Comuni limitrofi: Liceo Scientifico “A. Genoino” di Cava de’ Tirreni;

Agro – Nocerino – Sarnese: Liceo Scientifico “R. Caccioppoli” di Scafati.

4.5. La costruzione delle prove logico - matematiche

La definizione degli obiettivi di apprendimento nel secondo ciclo di istruzione è contenuta in tre blocchi di documenti normativi e ad essi sono stati collegati i singoli item delle prove per permettere un corretto posizionamento del risultato della valutazione rispetto al percorso scolastico curricolare.

Il primo blocco normativo è costituito dall'insieme dei documenti relativi all'Obbligo di istruzione, che riguardano tutte le articolazioni del sistema scolastico. La legge 26 dicembre 2006, n.296, ha innalzato l'obbligo di istruzione a 10 anni; anche con riferimento alla Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 l'innalzamento dell'obbligo di istruzione è finalizzato all'acquisizione dei saperi e delle competenze chiave di cittadinanza (asse dei linguaggi, asse matematico, asse scientifico – tecnologico, asse storico – culturale) così come definite nel Decreto Ministeriale 22 agosto 2007, n.139.⁵⁵

Il riferimento alla valutazione per la matematica è costituito dall'asse culturale matematico; in esso si dice: *“la competenza matematica comporta la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (dialettico e algoritmico) e di rappresentazione grafica e simbolica (formule, modelli, costrutti, grafici, carte), la capacità di comprendere ed esprimere adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, di esplorare situazioni problematiche, di porsi e risolvere problemi, di progettare e costruire modelli di situazioni reali. Finalità dell'asse matematico è l'acquisizione, al termine dell'obbligo d'istruzione, delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché per seguire e vagliare la*

⁵⁵I documenti della normativa di riferimento sono reperibili sul sito <http://www.indire.it/obbligoistruzione/>

coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione”.

Le quattro competenze di base di questo asse culturale sono così enunciate:

1. utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
2. confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
3. individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi;
4. analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico.

I saperi sono articolati in abilità/capacità e conoscenze, con riferimento al sistema di descrizione previsto per l’adozione del Quadro Europeo dei Titoli e delle Qualifiche (EQF).⁵⁶

Nello specifico, per quel che riguarda il sistema dei licei, gli obiettivi di apprendimento specifici sono contenuti nelle Indicazioni Nazionali.⁵⁷

Gli obiettivi di apprendimento sono articolati in quattro ambiti: Aritmetica e algebra; Geometria; Relazioni e funzioni; Dati e previsioni.

Considerando gli obiettivi specifici del secondo ciclo, le domande delle due prove, sia quella somministrata in ingresso, sia quella in uscita dal primo biennio

⁵⁶ Il Quadro Europeo dei Titoli e delle Qualifiche è reperibile sul sito:
http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch_it.pdf

⁵⁷ La raccolta completa dei documenti relativi alle Indicazioni Nazionali per il sistema dei Licei è reperibile all’indirizzo: <http://nuovilicei.indire.it/>

del Liceo Scientifico, sono state formulate tenendo presente tre ambiti: Numeri (che ingloba aritmetica e algebra); Relazioni e funzioni; Dati, misure e previsioni.

Gli item sono stati costruiti in relazione a due dimensioni:

- i *contenuti matematici* coinvolti, organizzati nei tre ambiti precedentemente citati;
- i *processi* coinvolti nella risoluzione.

Questa bi – dimensionalità è utilizzata in quasi tutte le indagini nazionali e internazionali,⁵⁸ ed è indispensabile per fotografare correttamente gli apprendimenti dello studente, individuandone le componenti strutturali.

E' d'uopo sottolineare che, in matematica, come in quasi tutte le discipline, non è possibile, in generale, stabilire una corrispondenza univoca tra il singolo quesito e un unico quesito o processo il cui possesso venga verificato esclusivamente mediante quello stesso quesito. Infatti, la risposta a ciascuna domanda coinvolge i diversi livelli di conoscenze di vario tipo e richiede, contemporaneamente, il possesso di diverse abilità. Si tratta di una conseguenza della natura stessa del pensiero matematico, che non consiste solo in convenzioni o procedure di fatto, ma in ragionamenti complessi, che coinvolgono rappresentazioni, congetture, argomentazioni, deduzioni.

Ogni quesito delle prove somministrate, quindi, è riferito ad un ambito di contenuti e a un singolo processo, ma si devono intendere come l'ambito e il processo *prevalenti*.

A questo punto è doveroso esplicitare i nodi concettuali intorno ai quali sono state costruite le prove, relativamente ai tre ambiti.

⁵⁸ Prove INVALSI, indagini OCSE – PISA, IEA, PIRLS, TIMSS

Numeri:

- numeri naturali, interi e razionali: significati, operazioni e proprietà, rappresentazioni sulla retta dei numeri e sul piano cartesiano;
- rapporti, frazioni, percentuali, proporzioni: significati, operazioni e proprietà;
- potenze, radici: significati, operazioni e proprietà;
- espressioni numeriche: significati, rappresentazioni, operazioni, proprietà, problemi;
- espressioni simboliche: significati, rappresentazioni, operazioni, proprietà, problemi;
- successioni: ricerca di regolarità, rappresentazioni numeriche e simboliche.

Relazioni e funzioni:

- relazioni tra oggetti matematici: rappresentazioni verbali, numeriche, grafiche, simboliche, proprietà;
- successione di numeri, figure, dati: ricerca di regolarità, rappresentazioni verbali, numeriche, grafiche, simboliche, proprietà e caratteristiche;
- funzioni: significati, rappresentazioni verbali, numeriche, grafiche, simboliche, proprietà e caratteristiche;
- zeri di una funzione: semplici equazioni, proprietà;
- segno di una funzione: semplici disequazioni, proprietà;
- relazioni tra funzioni rappresentate sul piano cartesiano: sistemi di equazioni e di disequazioni.

Dati, misure e previsioni:

- insieme di dati: raccolta, organizzazione, rappresentazione;

- frequenza assoluta, relativa, percentuale: significati, calcoli, rappresentazioni;
- campione estratto da una popolazione: determinazione casuale e non casuale;
- valori medi e misure di variabilità: calcoli, rappresentazione;
- eventi e previsioni: significati, determinazione di probabilità a priori e a posteriori.

I processi utilizzati per la costruzione delle domande sono stati i seguenti:

- conoscere e padroneggiare i contenuti specifici della matematica (*oggetti matematici, proprietà, strutture,...*);
- conoscere ed utilizzare algoritmi e procedure (*in ambito aritmetico, algebrico, statistico e probabilistico*);
- conoscere diverse forme di rappresentazione e passare da una all'altra (*verbale, numerica, simbolica, grafica, ...*);
- risolvere problemi utilizzando strategie in ambiti diversi – numerico, geometrico, algebrico – (*individuare e collegare le informazioni utili, individuare e utilizzare procedure risolutive, confrontare strategie di soluzione, descrivere e rappresentare il procedimento risolutivo, ...*);
- riconoscere in contesti diversi il carattere misurabile di oggetti e fenomeni, utilizzare strumenti di misura, misurare grandezze, stimare misure di grandezze (*individuare l'unità o lo strumento di misura più adatto in un determinato contesto, ...*);
- utilizzare forme tipiche del ragionamento matematico (*congetturare, argomentare, verificare, definire, generalizzare, dimostrare, ...*);

- utilizzare strumenti, modelli e rappresentazioni nel trattamento quantitativo dell'informazione in ambito scientifico, tecnologico, economico e sociale (*descrivere un fenomeno in termini quantitativi, utilizzare modelli matematici per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni, interpretare una descrizione di un fenomeno in termini quantitativi con strumenti statistici o funzioni,...*).

Le prove sono state costruite utilizzando due tipologie di quesiti strutturati: a “risposta chiusa” e a “risposta falsa – aperta”.

La prima tipologia consiste in quesiti con risposta a scelta multipla, che presentano quattro alternative, di cui una sola è la risposta corretta.

Per quesiti a “risposta falsa – aperta” si intendono domande aperte a risposta univoca, come, ad esempio, il risultato di un calcolo numerico.

Nella compilazione dei quesiti delle due prove ci si è attenuti ai seguenti criteri:

1. i quesiti sono stati formulati impiegando diversi registri: testi, tabelle, grafici, formule;
2. i quesiti sono stati formulati inserendoli sia in un contesto che li collega a situazioni concrete che a situazioni interne alla matematica;
3. nella formulazione dei quesiti sono state evitate espressioni vaghe e ambigue;
4. i grafici e le tabelle sono stati corredati da tutti gli elementi (etichette, legende,...) necessari per interpretarli e contestualizzarli.

Ciascuna prova somministrata, sia in ingresso che in uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico, è costituita da 20 quesiti, così ripartiti per ambiti: 3 quesiti il cui ambito prevalente è “Misure, dati e previsioni”; 9 quesiti relativamente alla

categoria “Numeri”; 8 quesiti che fanno riferimento, in particolare, al sottogruppo “Relazioni e funzioni”.

4.6. Il questionario studente e quello docente

Il questionario studente predisposto per questa ricerca, da affiancare alle prove di rilevazione delle competenze logico – matematiche, ha lo scopo di ottenere informazioni utili a rilevare i fattori legati ai contesti familiari e socio – economici.

Dalla ricognizione svolta della letteratura e dalle ricerche effettuate in ambito educativo, si evince che le variabili di controllo più significative e maggiormente utilizzate sono relative al livello socio – economico e culturale della famiglia di origine.

Il questionario, snello e di facile compilazione, è diviso in tre parti:

- Prima parte: informazioni relative alla scuola frequentata e all’indirizzo di studio (tradizionale/scienze applicate)
- Seconda parte: informazioni relative al sesso, all’età, al luogo di residenza, al voto di diploma della scuola superiore di primo grado
- Terza parte: informazioni relative al titolo di studio e alla professione dei genitori.

Reperire queste informazioni è stato ritenuto necessario per valutare l’omogeneità dei due gruppi coinvolti nella ricerca.

Il questionario dello studente è stato compilato da tutti gli alunni contemporaneamente alla somministrazione delle prove logico – matematiche.

E' stato necessario somministrarlo sia in ingresso che in uscita in quanto, essendo le prove anonime, condizione *sine qua non*, considerando la minore età degli allievi, occorreva poter monitorare che non ci fossero significative variazioni tra il gruppo del pre – test e quello del post – test.

Il questionario docente è stato ideato per reperire opinioni relativamente alla Riforma dei Licei, introdotta dal Ministro Gelmini, e alle considerazioni circa lo studio del latino nel Liceo Scientifico.

La prima parte del questionario prevede informazioni anagrafiche e professionali, mentre la seconda parte si concentra sulla Riforma, sul curriculum Scienze Applicate e sulla validità dell'insegnamento della lingua latina.

Il questionario è stato somministrato a 348 insegnanti liceali, all'interno delle scuole che hanno preso parte alla ricerca.

Capitolo quinto

I dati

5.1. Analisi ed interpretazione del *try – out*

La ricerca empirica e sperimentale esige strumenti di rilevazione validi, precisi e affidabili. Per conseguire questo obiettivo, è stata pianificata la fase del *try out*.

Per l'analisi delle prove e dei suoi item si è tenuto in considerazione che è necessario capire se la prova è valida, precisa ed affidabile. Pertanto è apparso indispensabile approfondire quanto gli item che componevano le prove fossero difficili e discriminativi.

In ambito docimologico un item è discriminante quando il suo livello di difficoltà si avvicina al 50%, ossia quando discrimina, divide il campione in due parti uguali.

Qual è, allora, la composizione ideale di una prova? E' docimologicamente corretto l'equilibrio, in una prova, tra item ad "alta difficoltà" (tra il 95% e il 65% di risposte errate), a "media difficoltà" (tra il 65% e il 35%) e a "bassa difficoltà" (tra il 35% e il 5%).

Vanno scartati gli item dove tutti rispondono in modo corretto o in modo errato. Questo quadro concettuale ed operativo è stato una premessa indispensabile soprattutto nella fase di *try out*, quando si ha avuto modo di rivedere e modificare gli strumenti messi a punto. In generale, in questa ricerca, si sono tenuti come riferimento anche:

- la coerenza interna alla prova, che costituisce un'analisi preliminare indispensabile, prerogativa per le successive analisi. Il coefficiente alfa, che può avere valori compresi tra 0 e 1, è “*un indice del grado con cui una prova misura un singolo fattore*”⁵⁹; pertanto, prove costruite in maniera omogenea tenderanno ad avere un coefficiente alfa elevato, che, quindi, testimonia la coerenza interna dello strumento utilizzato;
- l'indice di difficoltà, che si ottiene considerando le frequenze di scelta ottenute dalla risposta corretta rispetto al numero dei casi. Le percentuali effettive di risposte esatte possono variare tra 0 e 100⁶⁰;
- l'indice di discriminatività, che rappresenta la capacità di ogni domanda di distinguere i soggetti più abili da quelli meno abili. Per calcolarlo, vengono presi in considerazione i punteggi ottenuti dai due gruppi di soggetti che si trovano agli estremi della distribuzione.

Per quanto concerne il calcolo dei punteggi ottenuti alle due prove, sono state utilizzate due modalità differenti:

- Item Analisi Classica
- Item Response Theory

I modelli dell'IRT hanno l'obiettivo di calcolare la probabilità che un soggetto ha di rispondere correttamente a ciascun item del test somministrato, in funzione del livello di abilità posseduto dal soggetto stesso e dei parametri dell'item analizzato, che variano anche in funzione del modello preso in considerazione.

⁵⁹ LUCISANO P., SALERNI A. (2002). *Metodologia della ricerca in educazione e formazione*, CAROCCI, ROMA, p. 243

⁶⁰ GATTULLO M., GIOVANNINI M. L. (1989). *Misurare e valutare l'apprendimento nella scuola media*, EDIZIONI SCOLASTICHE BRUNO MONDADORI, MILANO

All'interno dell'IRT esistono più modelli, sulla base del numero di parametri presi in considerazione.

Nel modello di Rasch, o modello ad un parametro, viene preso in considerazione solo il livello di difficoltà dell'item: livello di abilità richiesto affinché un soggetto abbia le stesse possibilità di superare o fallire l'item. Negli altri modelli, a due o tre parametri, si hanno anche:

- livello di discriminazione dell'item: capacità dell'item di discriminare tra soggetti che hanno differenti livelli di tratto;
- *Guessing*: influenza del caso nel determinare il superamento dell'item.

Nel modello di Rasch si assume che il parametro di discriminazione sia costante per tutti gli item. In questo modello la probabilità di rispondere correttamente all'item dipende dal livello di tratto del soggetto e dal parametro di difficoltà dell'item: quando quest'ultimo è maggiore del livello di abilità posseduto dal soggetto, la probabilità di rispondere correttamente è minore del 50%. Il solo parametro che influenza la Curva Caratteristica dell'Item (ICC) è il livello di difficoltà dello stesso. La ICC è la funzione di risposta dell'item, funzione non lineare monotona crescente, che descrive come la probabilità di risposta corretta all'item vari in relazione al livello di abilità. Dalle varie ICC è possibile ottenere la TCC (Curva Caratteristica del Test) sommando tutte le singole ICC. Il modello non richiede che le curve caratteristiche degli item di un test siano tutte uguali, anzi, se lo fossero non si avrebbe un buon test in quanto tutti gli item avrebbero caratteristiche simili.

La necessità di tarare gli strumenti in condizioni simili rispetto alla somministrazione definitiva ha obbligato la formazione di un campione composto

da due gruppi: uno a curriculum tradizionale ed uno a curriculum opzionale (Scienze Applicate).

Al fine di ottenere un coinvolgimento attivo e interessato delle scuole, il primo contatto è stato preso con i Dirigenti scolastici, a cui è stata sinteticamente presentata la ricerca, con la definizione dei compiti e degli oneri richiesti ad ogni classe per la partecipazione. Al termine dei contatti, il campione del *try out* ha visto la partecipazione di tre licei e il coinvolgimento di sei classi, per un totale di 150 unità, di cui 56 a curriculum Scienze Applicate e 94 a curriculum tradizionale.

La somministrazione, avvenuta tra la fine di aprile e l'inizio di maggio 2011, è stata così scandita:

- presentazione del somministratore;
- presentazione della prova e delle finalità della ricerca;
- distribuzione della prova;
- presentazione e lettura delle istruzioni presenti nella prova;
- sorveglianza durante l'esecuzione della prova.

Per la prova sono state previste due ore, essendo essa composta da 60 item. Il numero degli item messi in essere per la prova di *try out* ha tenuto conto degli eventuali quesiti da scartare in quanto troppo semplici o poco discriminanti e del fatto che, al fine della ricerca, occorresse costruire sia la prova in ingresso che quella in uscita.

Le analisi effettuate sulla prova hanno subito mostrato un buon indice di coerenza interno, a testimonianza che la prova misurava un unico "fattore", ossia le competenze logico – matematiche, seppur in aree di contenuto differenti.

Nella tabella che segue vengono evidenziate le statistiche descrittive della prova di *try – out*:

Statistiche descrittive	
Casi validi	150
Numero item	60
Alfa di Cronbach	0,86
Massimo teorico	60
Media	35,41
Moda	35
Mediana	36
Deviazione standard	9,30
Punteggio minimo	7
Punteggio massimo	54

L'analisi degli item, effettuata con l'item analisi classica, ha dimostrato che la prova aveva un livello di difficoltà sostanzialmente medio – facile, come si può evidenziare dalla seguente tabella:

Indice difficoltà	Gruppi percentuali	Numero item
Facile	100<75	15
Medio – facile	74,9<50	27
Medio – difficile	49,9<25	17
Difficile	24,9<0	1
		Totale: 60

Alla luce di tale risultati è però necessario sottolineare che, per valutare l'efficacia del singolo item, è comunque indispensabile affiancare questo indice a quello che ne determina la discriminatività. In generale, analizzando gli indici di discriminatività degli item, emerge che la prova ha buoni valori di discriminatività, avendo solo 5 item con discriminatività scadente o nulla, come emerge dalla tabella che segue:

Indice discriminatività	Valori	Numero Item
Indice buono	0,40	29
Indice discreto	$0,40 < 0,20$	26
Indice scadente	$0,20 < 0$	3
Indice nullo	0	2
Indice negativo	< 0	0
		Totale: 60

Gli item risultati inefficaci (2 con indice nullo e 3 con indice scadente) sono così distribuiti:

- item con indice di discriminatività nullo o negativo:
 - 1 nell'area di contenuto relativa a Numeri
 - 1 nell'area di contenuto relativa a Dati/Misure/Previsioni
- item con indice di discriminatività scadente:
 - 2 nell'area di contenuto relativa a Relazioni e Funzioni
 - 1 nell'area di contenuto relativa a Numeri

L'analisi degli item è stata poi successivamente completata con l'analisi della selettività delle alternative, effettuata per ogni singolo esercizio, per evidenziare anche la selettività dei distrattori di ogni singolo quesito.

Alla luce della lettura dei dati emersi dalle varie analisi, si è proceduto con la revisione della prova secondo due diverse modalità:

- eliminazione degli item problematici;
- revisione e correzione di quei distrattori con selettività negativa.

Eliminati i 5 item segnalati come problematici dall'analisi, sono stati scelti i 40 item che avrebbero composto le due prove, ciascuna di 20 item, da somministrare in entrata ed uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico.

5.2. Analisi dei dati

La ricerca ha previsto due distinte prove, simili per caratteristiche e numero di item, una somministrata all'inizio del primo biennio (ottobre 2012), che ha costituito il pre – test, l'altra, invece, in uscita dal primo biennio (maggio 2014).

Prima di procedere all'analisi dei dati raccolti, si riassume schematicamente l'idea alla base della ricerca effettuata. Una delle questioni più importanti in un esperimento, quale quello oggetto dell'analisi, è l'assegnazione random dei potenziali partecipanti al gruppo di trattamento e al gruppo di controllo, in maniera tale che i due gruppi siano equivalenti.

Per poter concludere che uno specifico programma di intervento ha avuto degli effetti causali sugli individui che hanno preso parte al programma stesso dobbiamo fare uno sforzo d'immaginazione; idealmente vorremmo osservare la

stessa persona sia nel gruppo di controllo che nel gruppo di trattamento, ossia osservare la persona nel mondo contro fattuale e comparare i risultati. Data l'impossibilità di poter effettuare questo esercizio, è necessario utilizzare un disegno di ricerca che permetta di avvicinarci il più possibile a questa condizione. E' qui che la costruzione di un esperimento ci viene in aiuto. Sostenere che, per effetto della randomizzazione, i due gruppi sono, in media, uguali nelle caratteristiche, equivale a dire che stiamo osservando le "stesse" persone nei due gruppi. Il fatto che ci sia stata una randomizzazione significa che ogni membro della popolazione ha la stessa probabilità di venire assegnata al gruppo di trattamento e di controllo. Dal punto di vista concettuale, l'idea è quella di paragonare due situazioni identiche eccetto che per il programma che è stato messo in atto. In questo modo ogni differenza che si dovesse delineare tra di esse viene attribuita al programma.⁶¹

La tabella 1, di seguito riportata, schematizza le caratteristiche di una ricerca sperimentale. In un disegno ideale di valutazione (ad esempio nel caso di un esperimento randomizzato) il risultato dell'introduzione del programma è rappresentato dalla differenza $A_3 - A_4$.

⁶¹Creare due gruppi che sono completamente equivalenti in termini di alcune caratteristiche quali ad esempio il background familiare e lo stato sociale è molto complesso. Di conseguenza il discorso di sposta nel campo della probabilità, nel senso che lo scopo è quello di mostrare che i due gruppi sono uguali con una probabilità sufficientemente alta.

Tabella n. 1 – Rappresentazione grafica di una ricerca sperimentale

	<i>Tempo 0</i>	<i>Esposizione al programma</i>	<i>Tempo 1</i>
<i>Trattamento</i>	A_1	<i>Si</i>	A_3
<i>Controllo</i>	A_2	<i>No</i>	A_4

Il motivo in base al quale queste differenze rappresentano l'effetto del trattamento è perché vista la randomizzazione (in media gli individui dei due gruppi hanno uguali caratteristiche) possiamo appunto sostenere che $A_1 = A_2$.

Alcune considerazioni in merito al progetto alla base di questa ricerca meritano un maggiore approfondimento. Infatti, un primo punto da affrontare è rappresentato dal fatto che, a volte, potrebbe succedere che le misure ottenute prima dell'intervento del programma possano variare tra i due gruppi e il motivo di queste differenze è dovuto al caso. Come più dettagliatamente specificato di seguito, al fine di verificare che, in media, gli studenti sottoposti al metodo di insegnamento introdotto dalla riforma e coloro, invece, che seguono un curriculum tradizionale fossero comparabili, sono state raccolte una serie di informazioni prima che la didattica iniziasse. Innanzitutto, agli studenti è stata somministrata

una prova per verificare le competenze logico – matematiche in entrata, quindi per accertare quale fosse la situazione di partenza. Attraverso la distribuzione di un questionario sono state raccolte informazioni relative ad alcune caratteristiche individuali degli studenti quali l'età, il genere e il luogo di residenza. Successivamente, tramite la somministrazione di un nuovo questionario, in concomitanza con la prova in uscita, sono state raccolte ulteriori informazioni quali il voto dell'esame di scuola superiore di primo grado (misura che può essere utilizzata come ulteriore *proxy* delle abilità degli studenti), il titolo di studio e il lavoro dei genitori (queste ultime informazioni importanti per tenere in considerazione il differente background familiare da cui gli studenti provengono). La misurazione della situazione di partenza e l'analisi di alcune caratteristiche individuali e familiari degli studenti prima dell'inizio dello svolgimento della didattica, ci permette di poter valutare la comparabilità dei due gruppi e, inoltre, di ottenere delle stime dell'effetto dell'introduzione del curriculum sperimentale, tenendo in considerazione l'eventuale differenza che potrebbe esistere tra il gruppo di trattamento e quello di controllo nonostante la randomizzazione. Di conseguenza, la differenza $(A_3 - A_4) - (A_1 - A_2)$ rappresenta la differenza nelle verifiche degli alunni tra il gruppo sperimentale e quello di controllo dovuto all'introduzione della didattica sperimentale.

Un ulteriore punto che merita un approfondimento è legato al fatto che, in generale, i partecipanti ad un esperimento non dovrebbero essere a conoscenza di ciò, né tantomeno dovrebbero scegliere il gruppo di cui fanno parte; nell'eventualità che gli alunni coinvolti nello studio, sia che facciano parte del gruppo sperimentale sia che appartengano a quello di controllo, siano a

conoscenza della loro partecipazione ad un esperimento, potrebbero agire diversamente rispetto al loro normale comportamento. A questo punto bisogna tenere in considerazione le difficoltà di poter rappresentare un esperimento come se si fosse in un laboratorio; nel caso di specie analizzato, infatti, gli studenti erano a conoscenza del fatto che il percorso di studi che avrebbero affrontato era caratterizzato da una forma di didattica sperimentale o tradizionale e lo avevano precedentemente scelto. Per essere più precisi, una delle possibilità che si potrebbe verificare è che il percorso di studi introdotto dalla riforma, l'opzione Scienze Applicate, che non prevede lo studio del latino, venisse percepito come un percorso meno difficoltoso; di conseguenza gli studenti meno abili potrebbero essersi auto-selezionati nel gruppo di coloro che scelgono l'indirizzo di studio sperimentale. Se questo fosse il caso, allora la valutazione dell'introduzione di un percorso di studi alternativo potrebbe essere sottostimata. Nuovamente, le informazioni raccolte sulle caratteristiche individuali e familiari degli studenti verranno utilizzate per cercare di far fronte a questo problema.

C'è un ulteriore aspetto che merita di essere affrontato. Come già specificato precedentemente, il percorso di studi introdotto dalla riforma prevede l'eliminazione dello studio del latino a fronte di un incremento del monte ore dedicato a discipline afferenti all'area scientifica, quali matematica, scienze ed informatica. Questo significa che eventuali differenze nelle *performances* degli studenti, rilevate dall'analisi della prova somministrata in uscita, potrebbero essere legate alle abilità e capacità degli insegnanti di matematica; per questo motivo, la scelta delle classi all'interno di ogni singolo istituto è stata effettuata in maniera tale che le classi, sia appartenenti al gruppo sperimentale che a quello di

controllo, avessero lo stesso insegnante di matematica. In questo modo si dovrebbe, se non eliminare, almeno ridurre il rischio che la diversa preparazione degli insegnanti possa influenzare il risultato dell'analisi e distorcere i risultati. Naturalmente l'attività sperimentale ha richiesto la partecipazione attiva delle scuole, dei loro rappresentanti e delle famiglie degli alunni coinvolti. È difficile escludere completamente, quindi, che le attività svolte a scuola dagli alunni non siano state oggetto di conversazione a casa con i genitori; ma le modalità con cui sono state scelte le classi all'interno di ogni singola scuola, ci permette di escludere che gli alunni abbiano potuto interagire tra di loro, né tantomeno passare da un gruppo all'altro. Inoltre, durante la somministrazione, ci si è avvalsi di luoghi capienti, come auditorium, aula magna, palestra per far sì che i due gruppi svolgessero la prova in contemporanea, impedendo una fuga di notizie circa i contenuti.

La ricerca effettuata ha permesso, quindi, di costruire il gruppo di alunni che ha seguito la didattica sperimentale (gruppo sperimentale) e il gruppo di alunni a cui, invece, è stata impartita la didattica tradizionale (gruppo di controllo).

- GS (*Gruppo Sperimentale*) - Gruppo sottoposto alla sperimentazione costituito da otto classi (allievi del primo biennio del Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate);
- GC (*Gruppo di Controllo*) - Gruppo di controllo costituito da altre otto classi (allievi del primo biennio del Liceo Scientifico).

Passando all'analisi dei dati, innanzitutto si procederà ad una descrizione delle statistiche descrittive allo scopo di rappresentare, in termini di media e deviazione standard, le variabili oggetto dell'analisi. In seguito, si procederà alla discussione

dei risultati analizzando le differenze, se presenti, nei risultati delle prove somministrate, cui gli studenti sono stati sottoposti, ed eventuali effetti causali generati dall'introduzione di un percorso di studi sperimentale.

Guardando alle statistiche descrittive mostrate nelle tabelle 1 e 2 riportate in appendice, alcune prime considerazioni possono essere avanzate. In particolare la tabella 1 riporta i valori delle prove di verifica che sono state sottoposte agli studenti e i valori relativi ad alcune informazioni individuali quali genere, età, residenza e voto della scuola media. Con riferimento alle *performances* in entrata, si evidenzia come, in media, gli studenti facenti parte del gruppo di controllo rispondono ad un numero di risposte esatte maggiore (anche se la differenza è molto sottile). Nello specifico, e considerando le prove sostenute dagli studenti nella loro totalità, coloro che fanno parte del gruppo di controllo hanno risposto in media ad un numero di domande pari a 12.7 a fronte di circa 11 domande esatte risposte da coloro che fanno parte del gruppo sperimentale.

Con riferimento alle caratteristiche individuali si evidenzia come il voto della scuola media è molto simile tra i due gruppi, mentre nel gruppo sperimentale una maggiore percentuale di studenti risiede al di fuori della città dove la scuola è ubicata. Una importante differenza si evidenzia anche in termini di genere, con un maggior numero di studenti di genere femminile appartenenti al gruppo di controllo.

La tabella 2, invece, riassume le caratteristiche familiari degli studenti in termini di titolo di studio e lavoro di entrambi i genitori. Si evidenzia come in entrambi i gruppi il titolo di studio sia del padre che della madre maggiormente rappresentato è il diploma di scuola superiore di II grado. Con riferimento, invece, ad titolo di

istruzione terziaria, emerge che i genitori in possesso di una laurea sono in percentuale maggiore nel gruppo di controllo. Con riferimento, invece, al lavoro dei genitori emerge che la figura dell'impiegato, del libero professionista e dell'operaio sono le categorie maggiormente rappresentate considerando la figura paterna. Con riferimento, invece, alla figura materna, le categorie dell'impiegato e dell'insegnante sono le figure professionali maggiormente rappresentate. Da notare che circa il 50% delle madri degli studenti svolge un lavoro di altro tipo. Tale percentuale scende intorno al 19% nel caso della figura paterna. La ragione di tale differenza è che all'interno della categoria altro lavoro è stata inserita anche la figura della casalinga.

Allo scopo di verificare che gli studenti che fanno parte del gruppo di controllo e del gruppo sperimentale, in media, hanno le stesse caratteristiche (in altre parole che la scelta dei due gruppi possa ritenersi il più vicino possibile ad una vera e propria randomizzazione), nelle tabelle 1 e 2 dell'Appendice si riporta il test delle medie e relativa significatività statistica tra il gruppo sperimentale e quello di controllo relativamente alle verifiche delle *performances* fatte in partenza, alle caratteristiche individuali e familiari degli studenti. Se il processo di scelta delle classi e degli studenti da sottoporre alla ricerca (in altre parole la randomizzazione degli alunni) ha avuto effetto non dovremmo trovare differenze statisticamente significative tra i gruppi.

Con particolare riferimento alle *performances* degli studenti, i dati, riportati nella tabella 1, mostrano come i risultati delle prove in entrata, in media e misurate come numero di quesiti esatti risposti, è leggermente superiore per il gruppo di controllo in maniera statisticamente significativa (sia se prendiamo la prova nel

complesso che se consideriamo le sottocategorie in cui i quesiti possono essere divisi). Con l'eccezione della sottocategoria Misure, Dati e Previsioni dove, invece, in media, i due gruppi performano allo stesso modo (non ci sono differenze statisticamente significative).

I grafici che seguono fanno riferimento ai quesiti della prova in ingresso e sono raggruppati per ambiti. Come precedentemente detto, gli item fanno riferimento a tre sottocategorie: Misure/Dati/Previsioni; Numeri; Relazioni/Funzioni.

Tre quesiti hanno come ambito prevalente Misure/Dati/Previsioni, corrispondenti alle domande 1, 7 e 13 della prova somministrata.

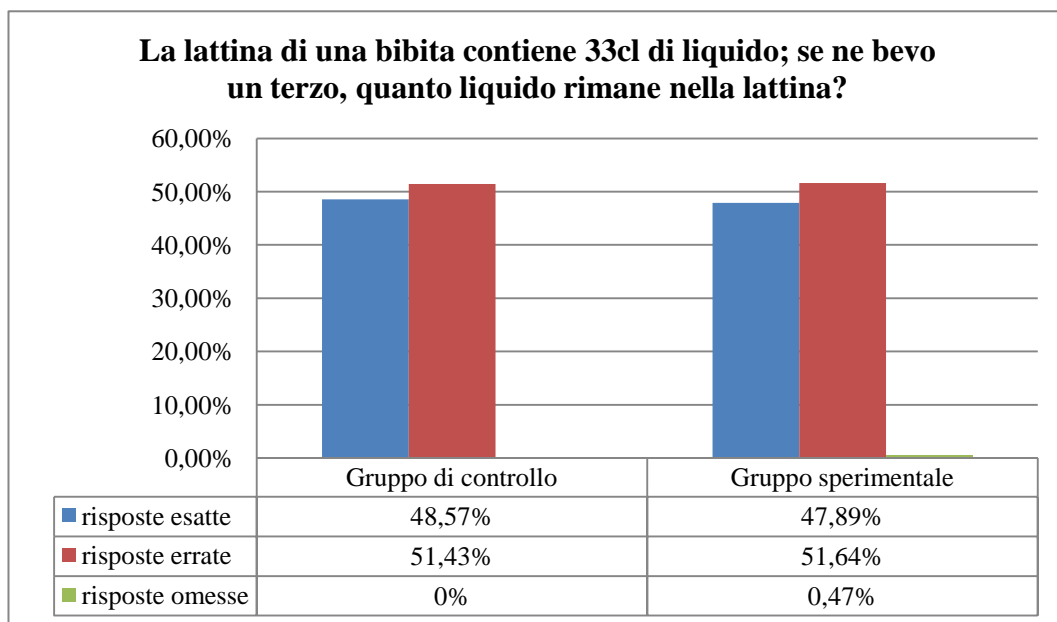


grafico 1: Misure/Dati/Previsioni (domanda n.1 del pre-test)

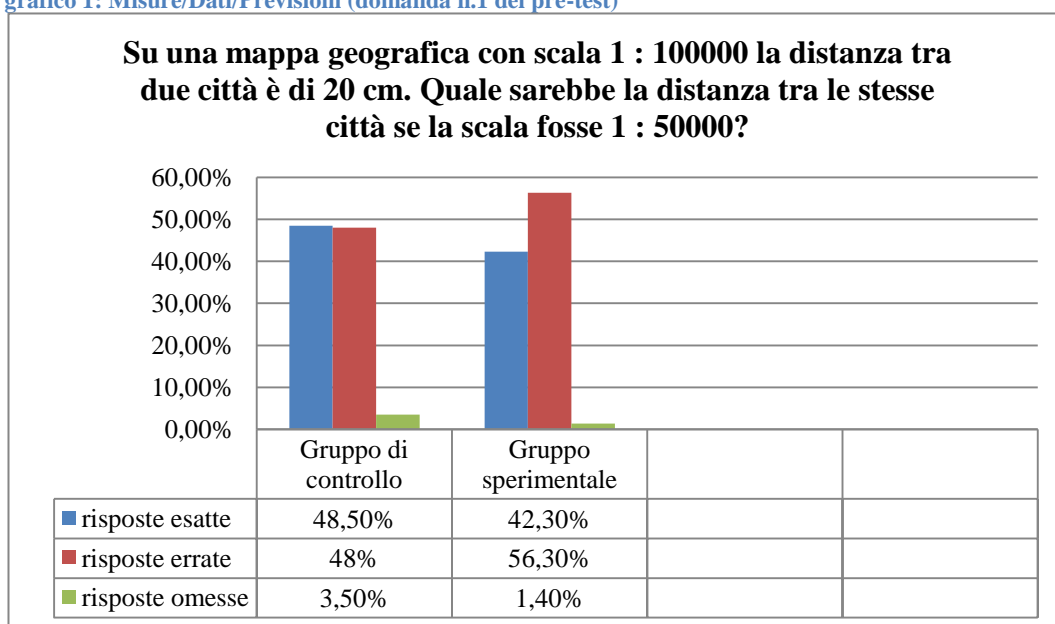


grafico 2: Misure/Dati/Previsioni (domanda n.7 del pre-test)

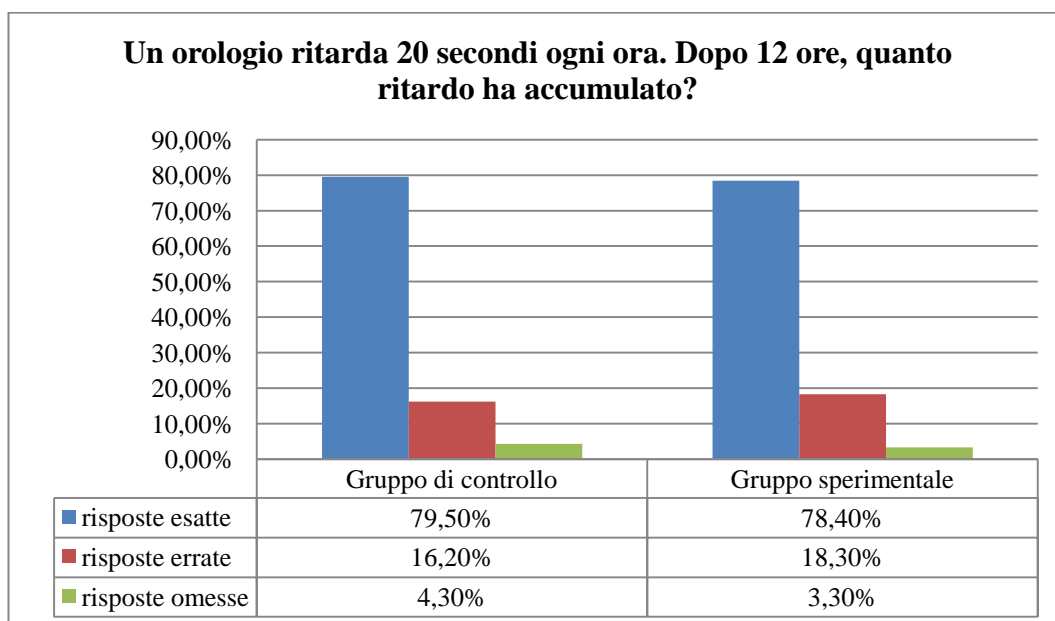


grafico 3: Misure/Dati/Previsioni (domanda n.13 del pre-test)

Come si evince dalla comparazione dei dati, la situazione di partenza, relativamente a questo ambito, è abbastanza omogenea per due domande, con una differenza di circa un punto percentuale a vantaggio del gruppo di controllo,

mentre risulta decisamente a favore degli studenti del corso tradizionale in considerazione della seconda domanda (la numero 7 della prova). La domanda 13, la terza dell'ambito preso in esame, è a risposta aperta, mentre le altre due prevedono quattro opzioni di risposta.

Passiamo ora ad analizzare nel dettaglio l'ambito Numeri, che si articola in 9 quesiti, corrispondenti alle domande 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 15, 19 della prova, di cui gli item 15 e 19 a risposta aperta.

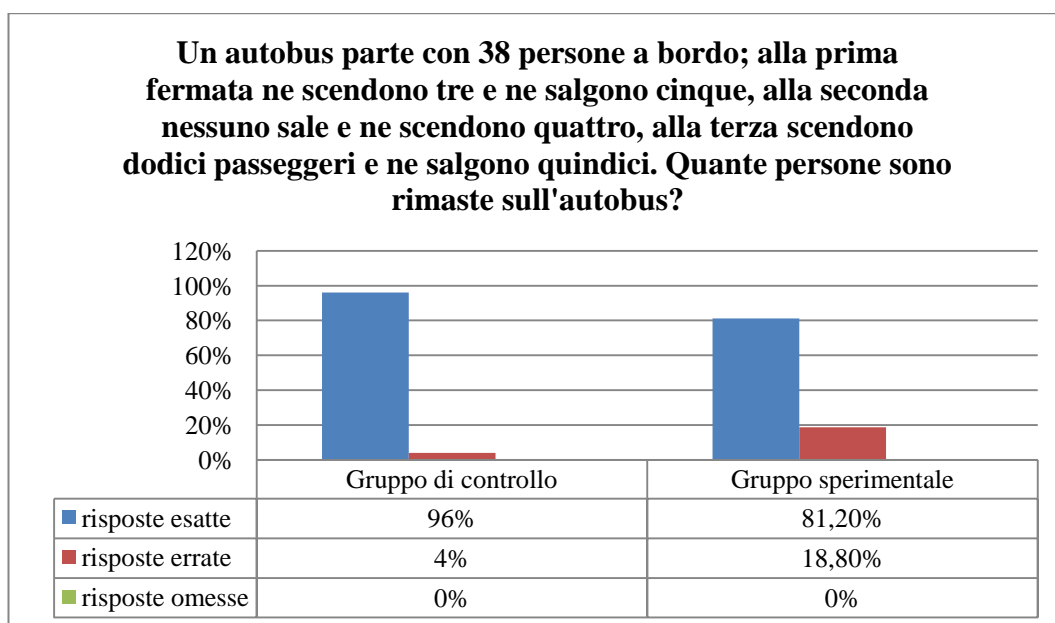


grafico 4: Numeri (domanda n. 2 del pre-test)

In una classe di 25 studenti, i tre quinti stanno al computer circa un'ora al giorno mentre la metà dei rimanenti lo tiene acceso tutto il tempo. Quanti sono gli studenti che hanno il computer sempre acceso?

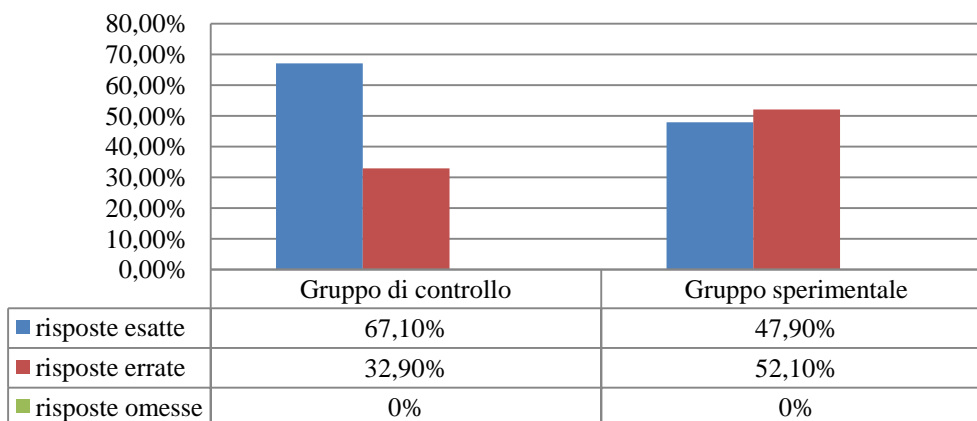


grafico 5: Numeri (domanda n. 4 del pre- test)

Per cucinare la pasta per 6 persone si utilizzano circa 500 g di pasta e 30 g di sale. Quanta pasta e quanto sale si dovranno usare per preparare la pasta per 15 persone?

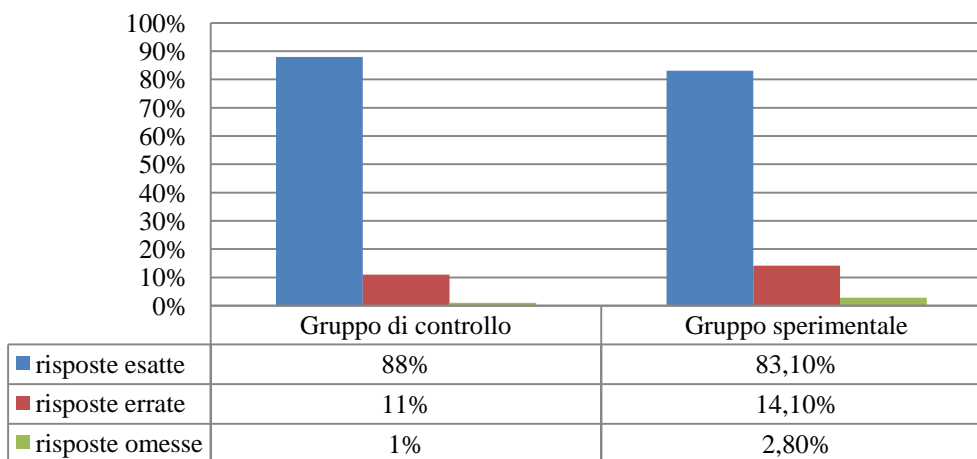


grafico 6: Numeri (domanda n. 5 del pre- test)

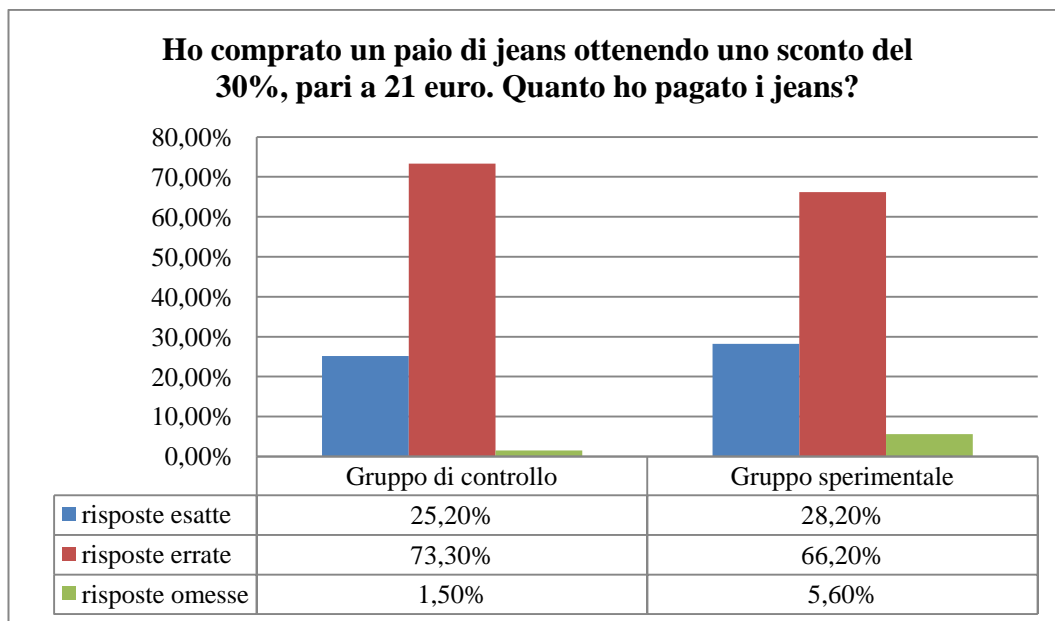


grafico 7: Numeri (domanda n. 8 del pre-test)

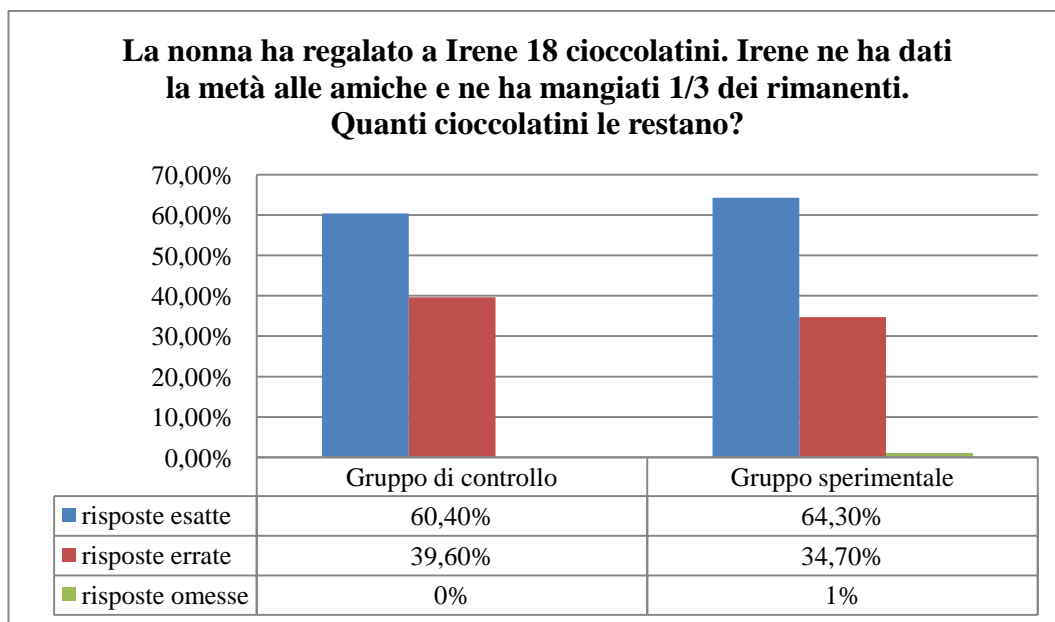


grafico 8: Numeri (domanda n. 9 del pre-test)

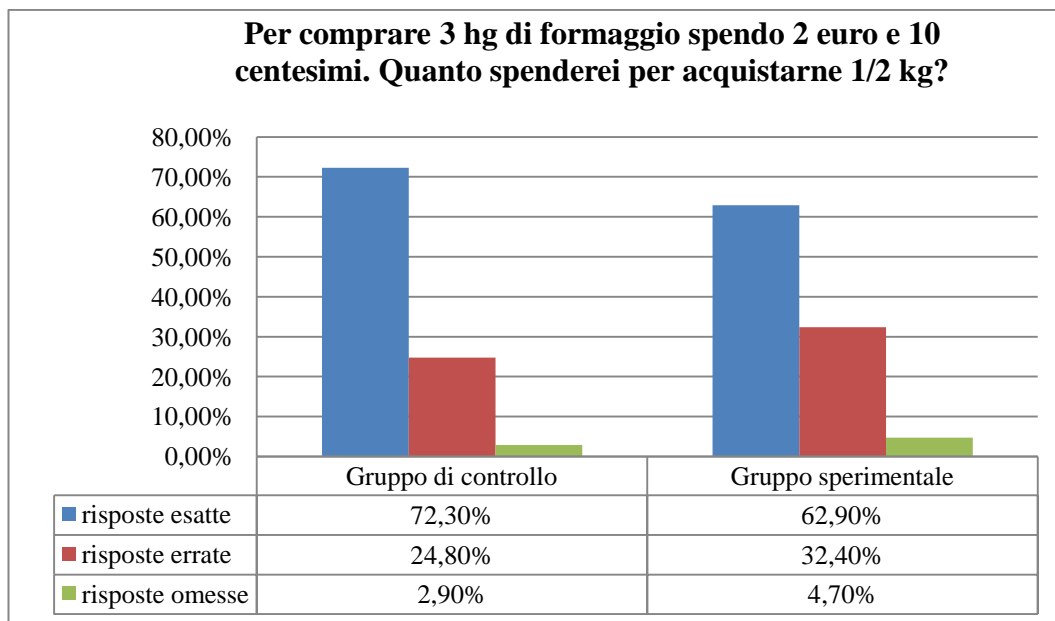


grafico 9: Numeri (domanda n. 11 del pre- test)

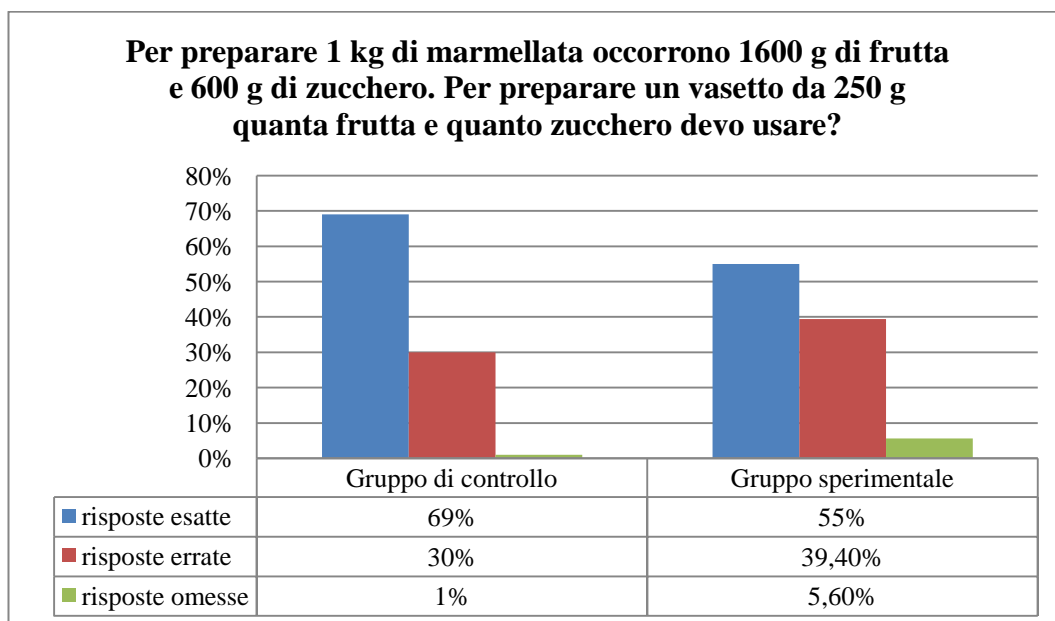


grafico 10: Numeri (domanda n. 12 del pre- test)

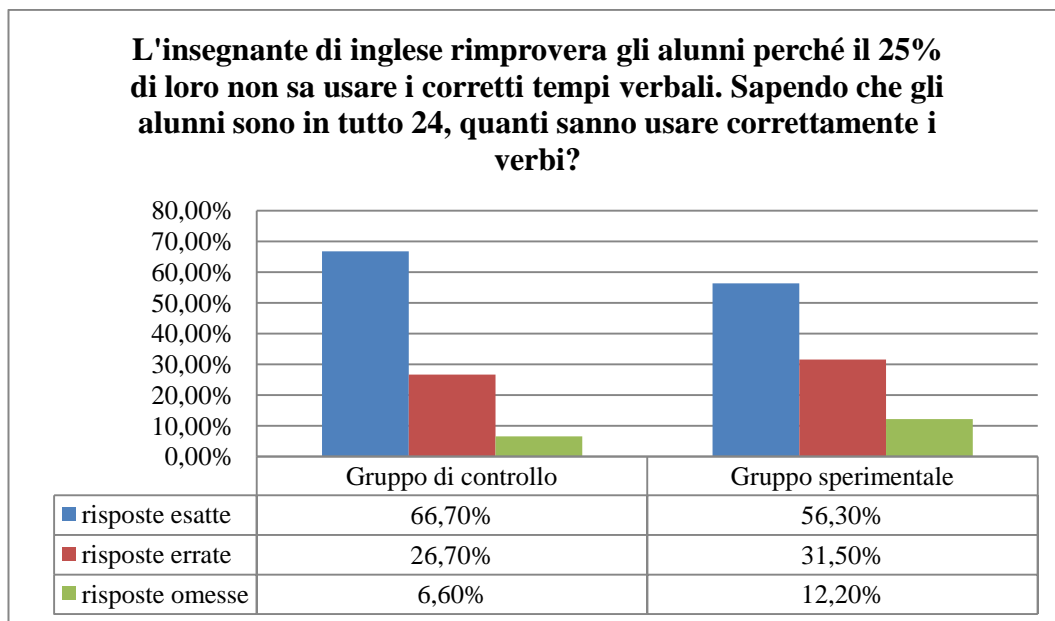


grafico 11: Numeri (domanda n. 15 del pre- test)

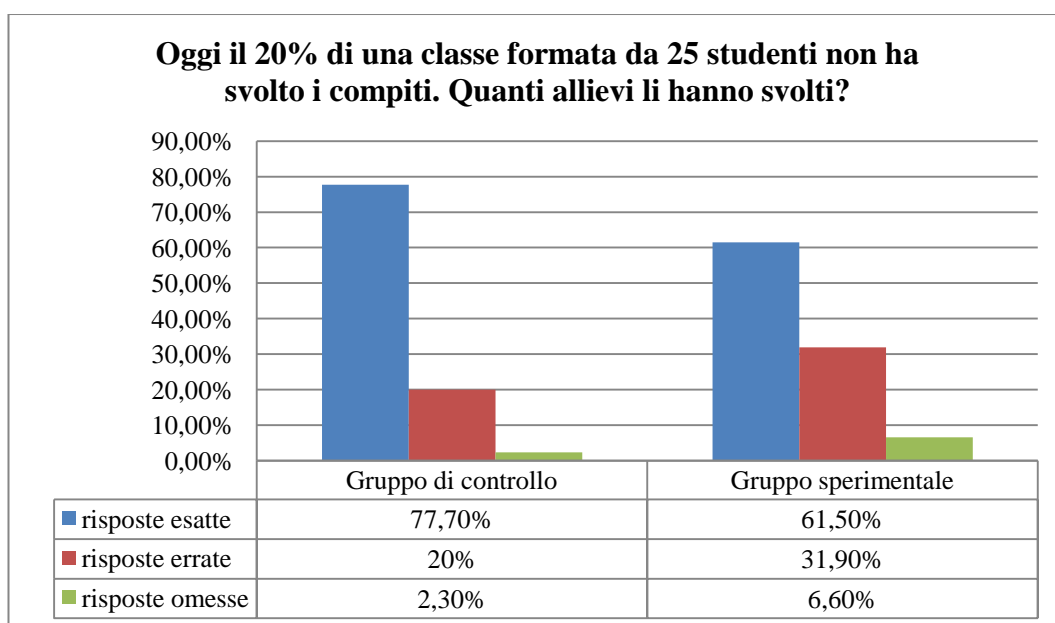


grafico 12: Numeri (domanda n. 19 del pre- test)

Dal raffronto dei dati si evince che la percentuale di risposte corrette, relativamente ai quesiti afferenti all'ambito Numeri, è decisamente più elevata nel gruppo di controllo. Dall'analisi dei risultati delle due domande aperte, si

evidenza che il gruppo sperimentale, oltre a rispondere meno esattamente, fa registrare una percentuale maggiore di risposte omesse.

Il terzo gruppo di domande è relativo all'ambito Relazioni e Funzioni; si tratta di otto domande, nello specifico i quesiti 3, 6, 10, 14, 16, 17, 18, 20, di cui tre a risposta aperta (le numero 10, 18 e 20).

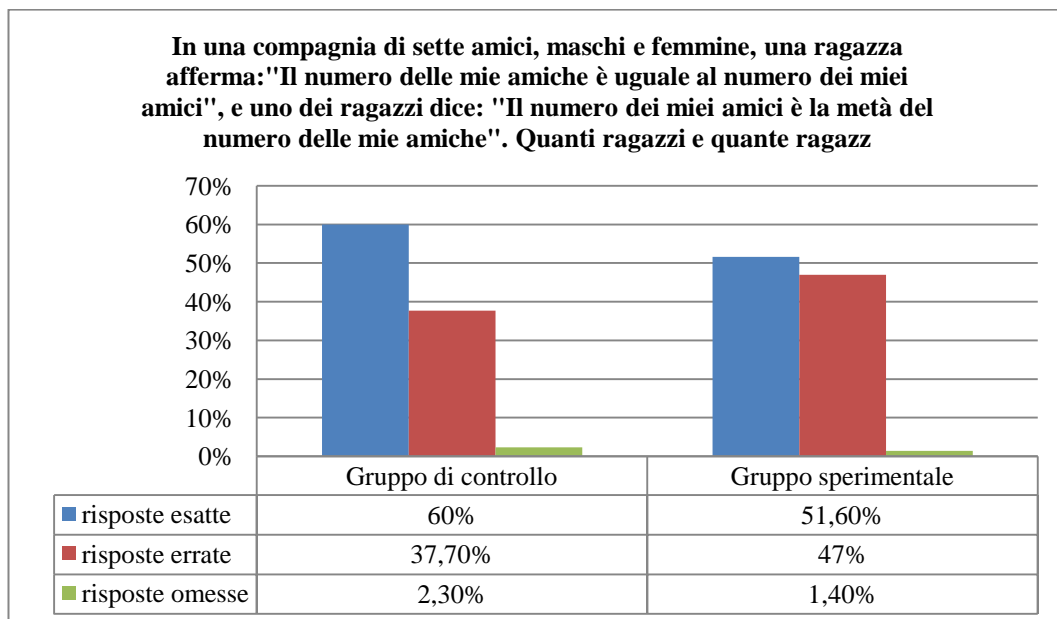


grafico 13: Relazioni e Funzioni (domanda n.3 del pre-test)

In una classe composta da 24 alunni, 16 hanno letto la saga di Harry Potter, 12 hanno letto Twilihgt e 6 hanno letto entrambe le serie. Quanti studenti non hanno letto alcuno di questi libri?

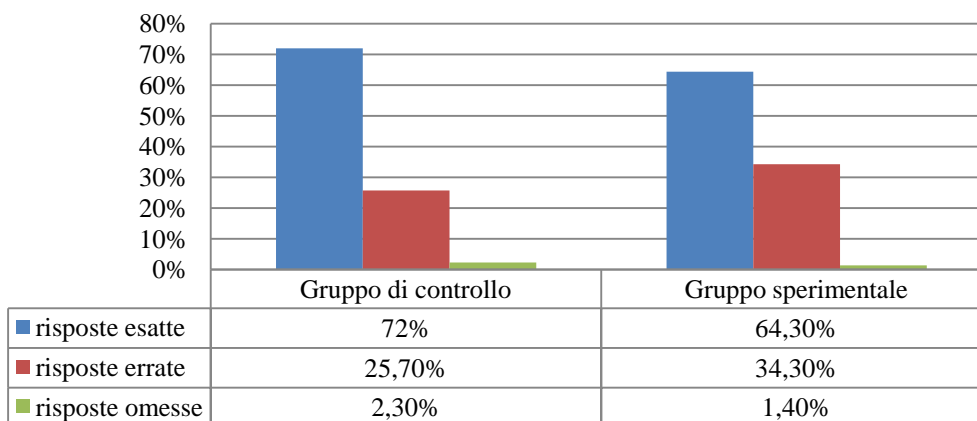


grafico 14: Relazioni e Funzioni (domanda n.6 del pre-test)

Un'agenda e un quaderno costano insieme 12 euro e l'agenda costa 10 euro più del quaderno. Quanto costa il quaderno?

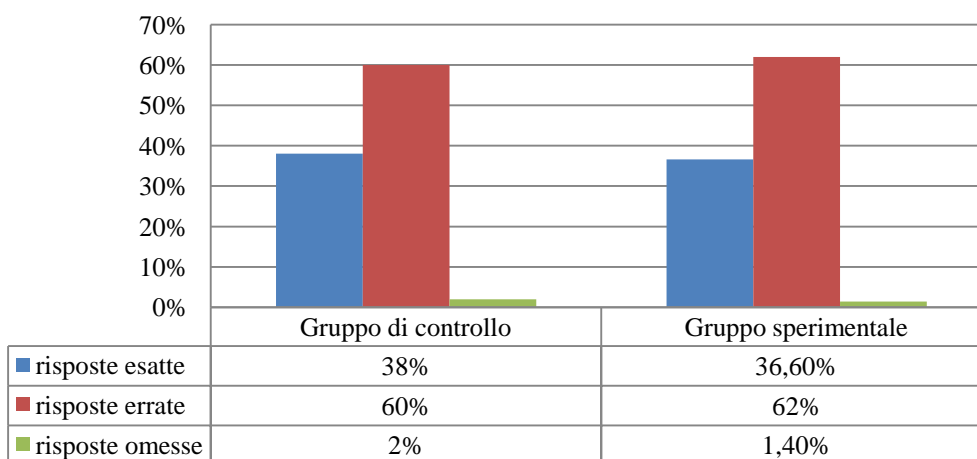


grafico 15: Relazioni e Funzioni (domanda n.10 del pre-test)

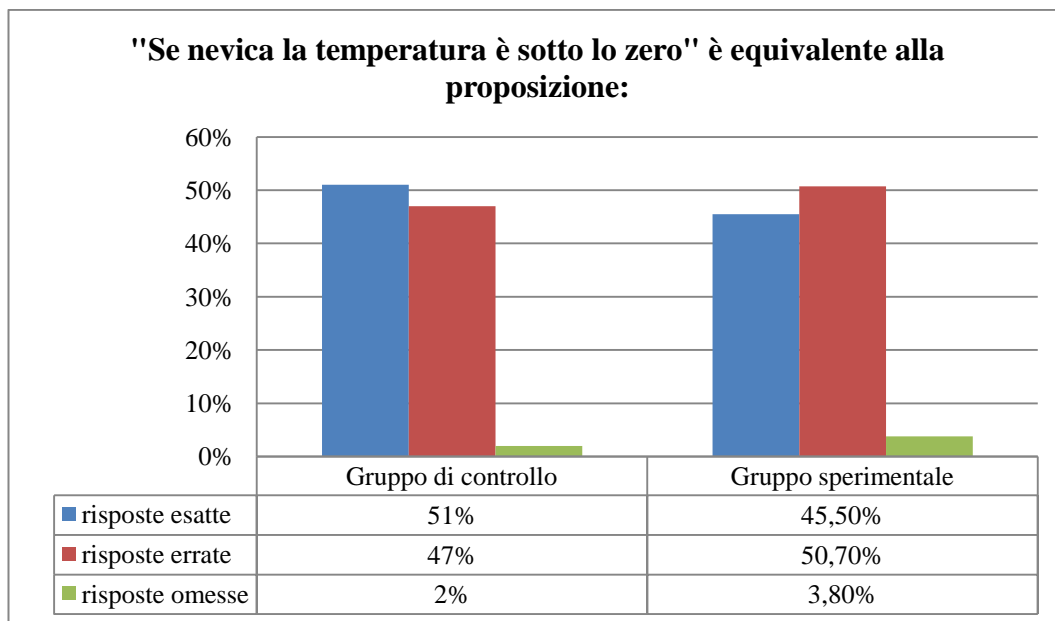


grafico 16: Relazioni e Funzioni (domanda n.14 del pre-test)

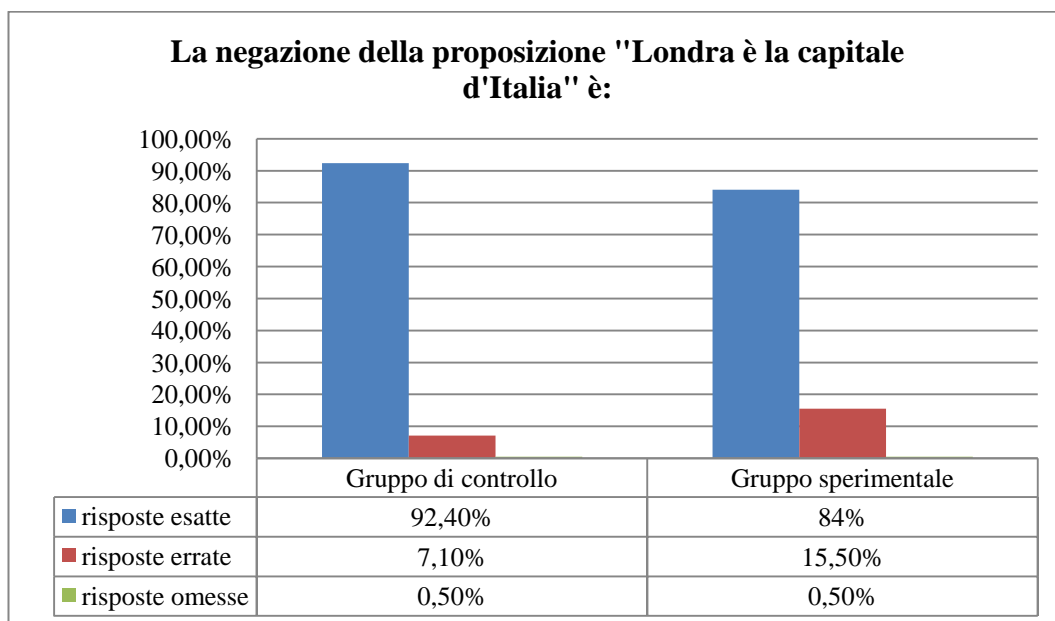


grafico 17: Relazioni e Funzioni (domanda n. 16 del pre-test)

In una classe di 24 studenti, 2 sono assenti, 6 sono già stati interrogati in matematica nei giorni precedenti e 2 vengono interrogati oggi. Quale frazione esprime il numero degli studenti presenti oggi in classe che non hanno ancora il voto in matematica

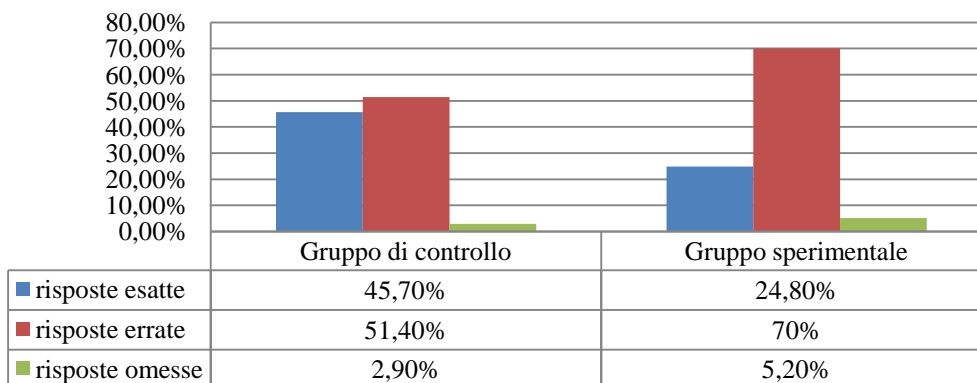


grafico 18: Relazioni e Funzioni (domanda n. 17 del pre-test)

Scrivi l'espressione relativa alla seguente frase: "Sottrai il quadrato della differenza tra 5 e 9 al quoziente fra 18 e 2". Il risultato è un intero positivo o negativo?

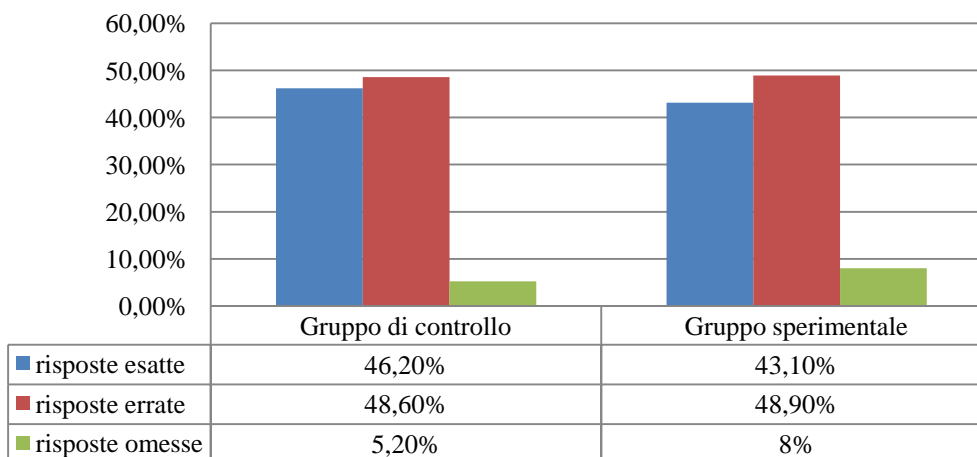


grafico 19: Relazioni e Funzioni (domanda n. 18 del pre-test)

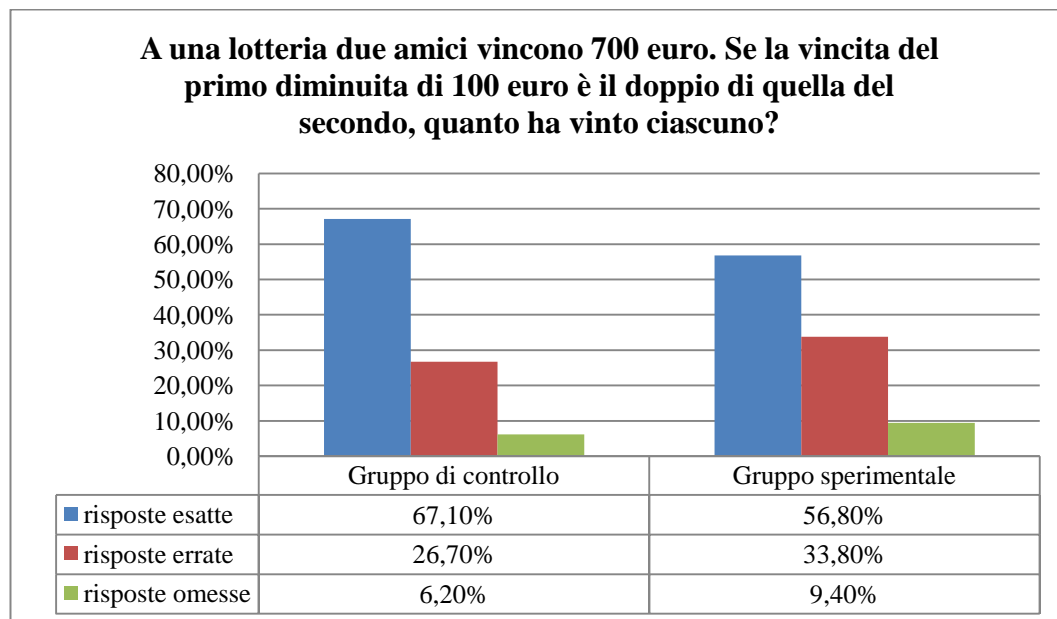


grafico 20: Relazioni e Funzioni (domanda n. 20 del pre-test)

Per alcune domande di quest'ambito, la differenza tra i due gruppi appare irrisoria. Soffermandoci sulla domanda numero 10, quesito a risposta aperta, si sottolinea che, per entrambi i gruppi, la percentuale delle risposte errate è quasi doppia rispetto a quella delle risposte esatte.

Analizzando in toto la prima somministrazione, si evince che la situazione di partenza degli allievi che costituiscono il gruppo di controllo risulta migliore rispetto a quella del gruppo sperimentale.

Ciò è in linea con uno dei punti affrontati precedentemente; se gli studenti percepiscono il percorso di studio sperimentale come più semplice, quello che potrebbe succedere è che gli studenti più abili (abilità misurata dalla verifica in entrata) scelgono di affrontare il percorso di studi tradizionale. Di conseguenza, il gruppo di controllo, in media, ha delle *performances*, nelle verifiche, leggermente più alte degli studenti appartenenti al gruppo sperimentale. Con riferimento,

invece, alle caratteristiche individuali, non sembrano esserci delle differenze particolarmente significative tra i due gruppi relativamente all'età, la residenza e al voto dell'esame di scuola superiore di primo grado. Particolare attenzione merita il voto ottenuto in uscita dalla scuola superiore di primo grado. Infatti, prendendo in media i risultati dell'esame, il gruppo di controllo ha in media un voto più alto ma la significatività statistica è molto bassa.

Infine, la tabella 2, in Appendice, ci mostra i risultati del test delle medie tra i due gruppi relativamente al background familiare degli studenti. Con particolare riferimento al titolo di studio del padre, non c'è nessuna differenza statisticamente rilevante tra i due gruppi così come non c'è nessuna differenza statisticamente rilevante tra i due gruppi relativamente al tipo di lavoro sia del padre che della madre.

In generale, con alcune eccezioni, sembra che la scelta delle classi e degli studenti sia stata effettuata in modo da rendere i due gruppi (sperimentale e controllo) comparabili, tenendo in considerazione le enormi difficoltà incontrate sul campo che non hanno permesso di replicare un esperimento come se fosse una vera e propria attività laboratoriale. Poche sono le differenze evidenziate tra i due gruppi e potrebbero essere anche attribuite al caso. Di conseguenza, oltre a misurare esclusivamente le differenze nelle medie delle *performances*, come uno studio controllato randomizzato richiederebbe, la possibilità di poter controllare alcune caratteristiche degli studenti, prima dell'introduzione del programma, ci permette di poter ottenere delle stime dell'effetto dell'introduzione della didattica sperimentale, tenendo in considerazione l'eventuale differenza che potrebbe

esistere, nonostante la randomizzazione, tra il gruppo di trattamento e quello di controllo ⁶².

Soffermiamoci ora sui dati ricavati dall'analisi delle prove in uscita dal primo biennio. Anche in questo caso, la prova, formata da 20 item, è suddivisa nei tre ambiti: Misure/Dati/Previsioni; Numeri; Relazioni e Funzioni.

Le domande relative all' ambito Misure/Dati/Previsioni sono tre, come nel pre – test, nello specifico la 4, la 8 e la 14, di cui l'ultima a risposta aperta.

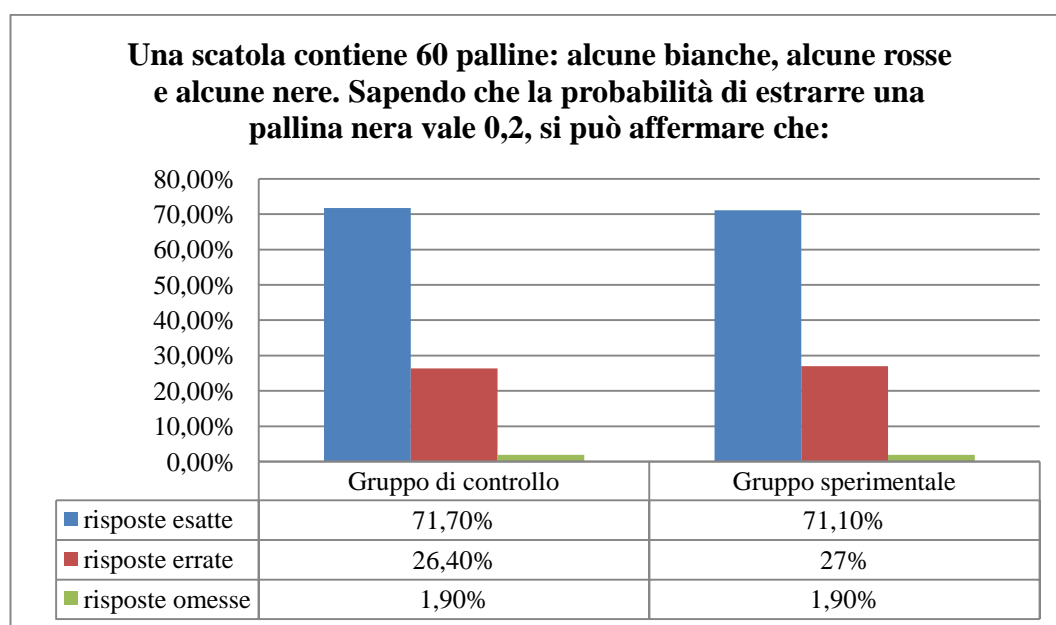


grafico 21: Misure/Dati/Previsioni (domanda n. 4 del post – test)

⁶²Una precisazione sulla somministrazione dei questionari agli studenti è necessaria. Infatti il questionario somministrato agli studenti al momento dell'inizio del primo biennio ha permesso di ottenere delle informazioni relative all'età, al genere e alla residenza degli studenti. Tali informazioni sono state utilizzate sia per testare la differenza tra il gruppo sperimentale e quello di controllo che per controllare tali variabili in modo da misurare in maniera più corretta l'eventuale effetto della didattica sperimentale. Il questionario che è stato somministrato alla fine del primo biennio ci ha, invece, permesso di ottenere informazioni relative al voto dell'esame di scuola superiore di primo grado e al titolo di studio e al lavoro di entrambi i genitori. Tali informazioni sono state utilizzate soltanto per testare la differenza tra il gruppo sperimentale e quello di controllo. Non è stato possibile utilizzare ulteriormente tali variabili a causa del fatto che il questionario è stato compilato anonimamente e non è stato possibile associare le informazioni agli studenti.

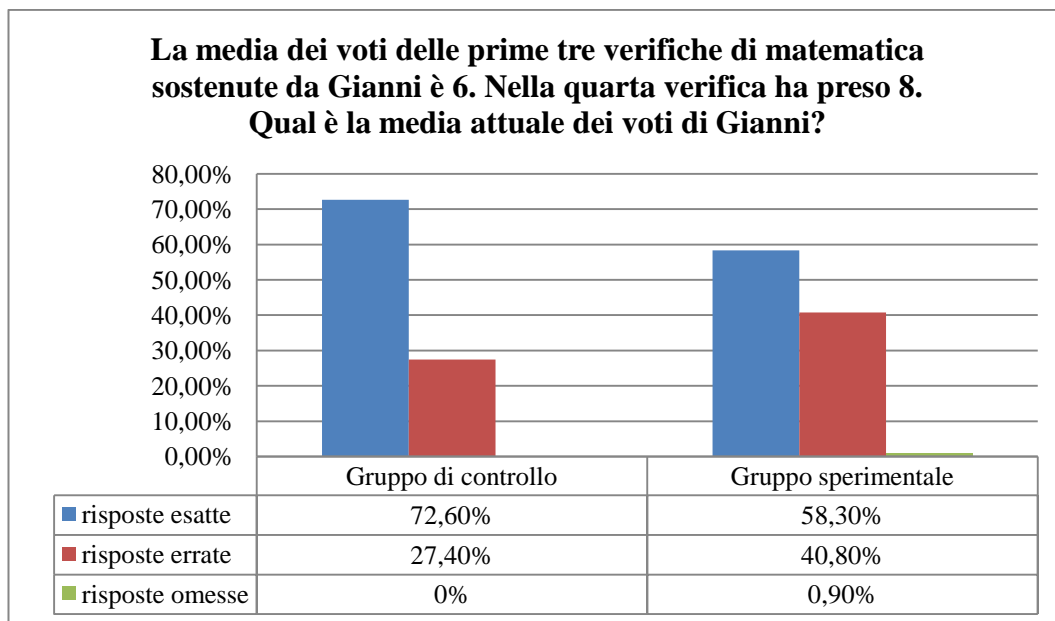


grafico 22: Misure/Dati/Previsioni (domanda n. 8 del post – test)

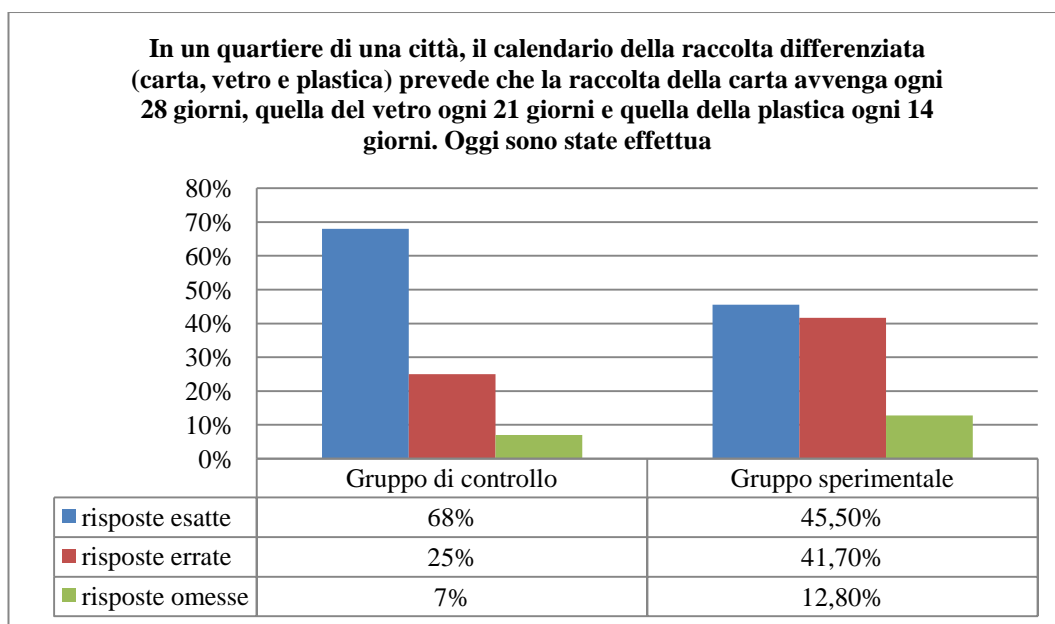


grafico 23: Misure/Dati/Previsioni (domanda n. 14 del post – test)

Mentre per la prima domanda le percentuali di risposta dei due gruppi risultano pressoché uguali, per le altre due si evidenzia una performance nettamente

negativa del gruppo sperimentale, considerando anche le percentuali di risposte omesse.

Anche per la seconda prova, le domande afferenti all'ambito Numeri sono state nove, nello specifico i quesiti 2, 6, 7, 10, 12, 13, 17, 18, 20, tutte aventi quattro opzioni di risposte.

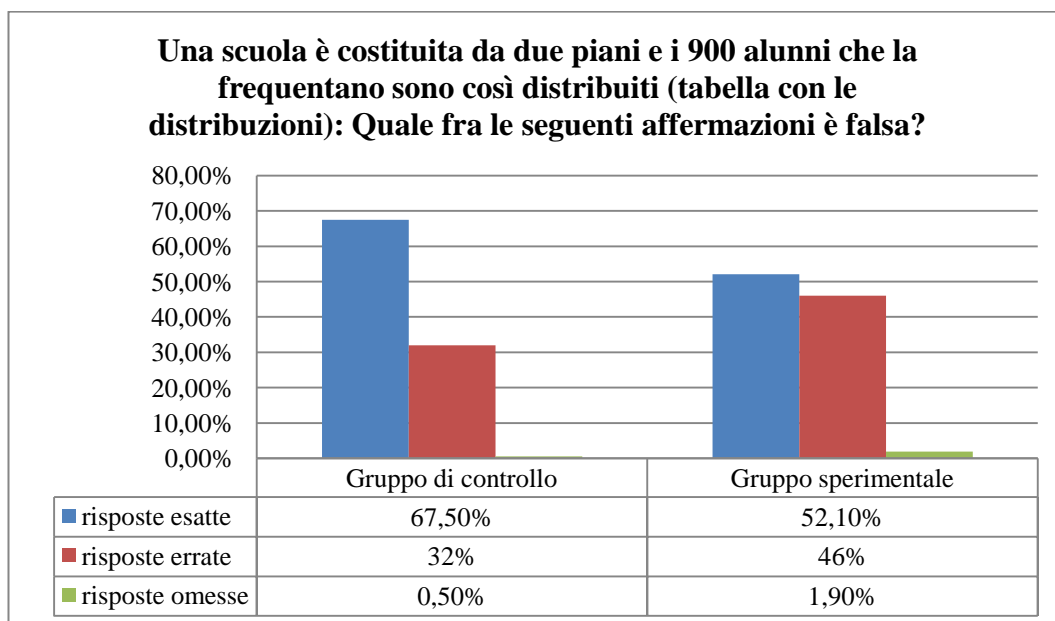


grafico 24: Numeri (domanda n. 2 del post – test)

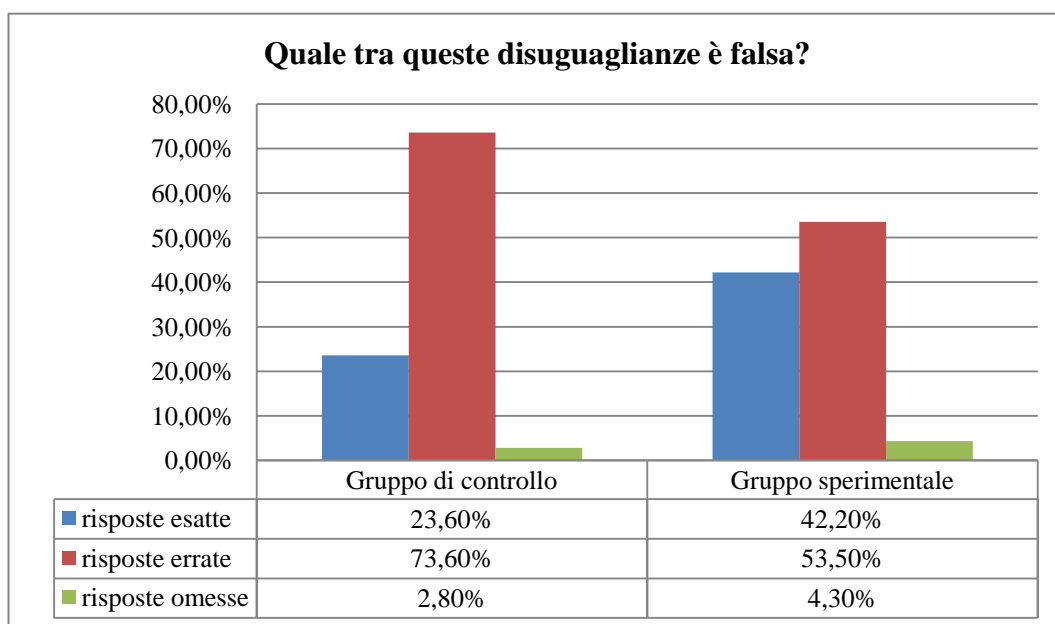


grafico 25: Numeri (domanda n. 6 del post – test)

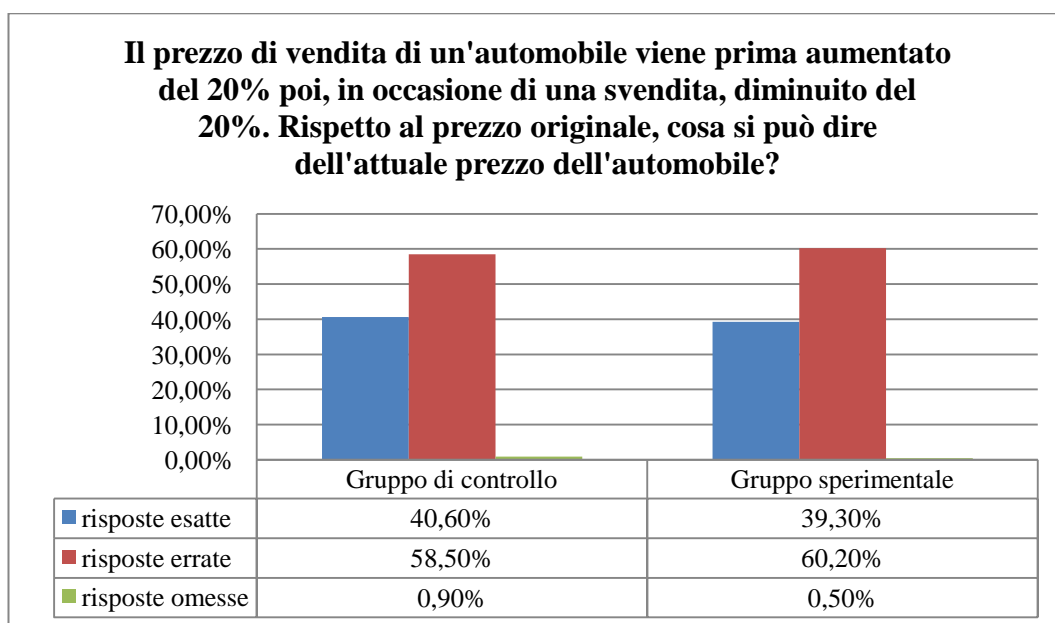


grafico 26: Numeri (domanda n. 7 del post – test)

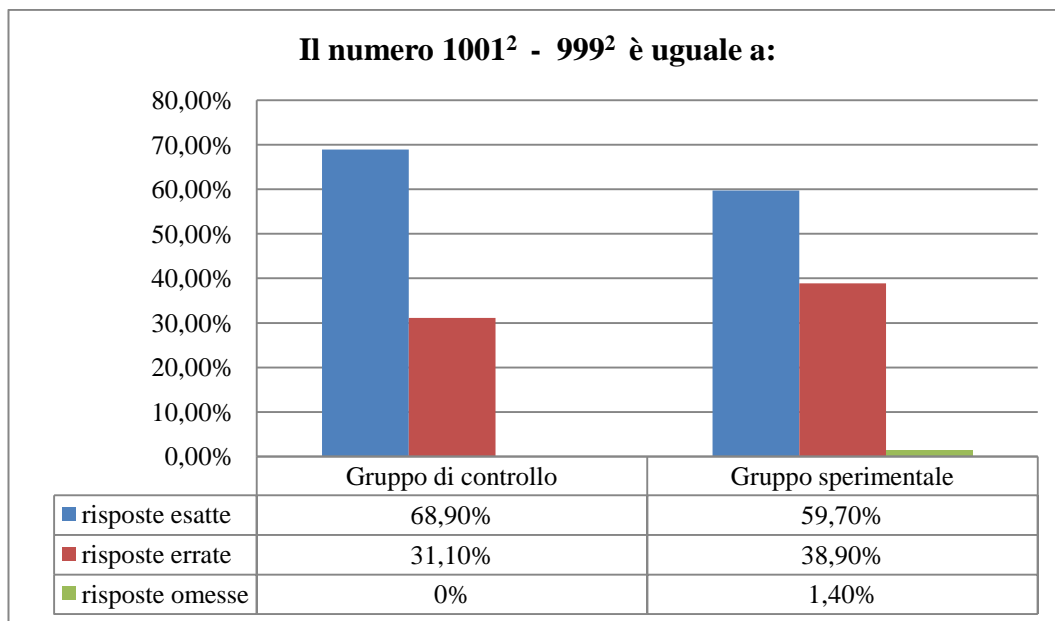


grafico 27: Numeri (domanda n. 10 del post – test)

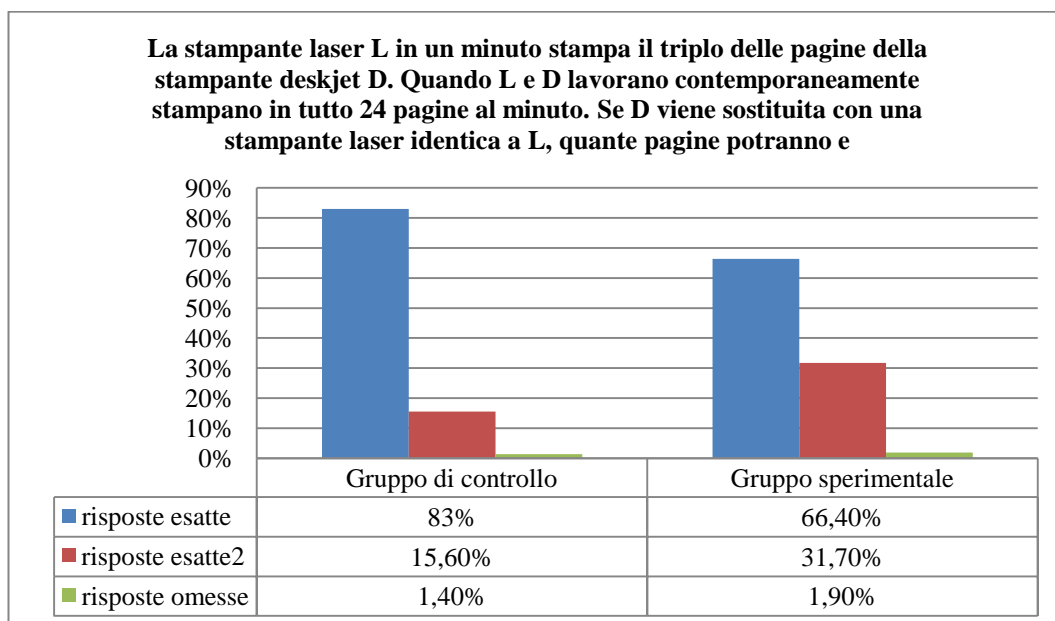


grafico 28: Numeri (domanda n. 12 del post – test)

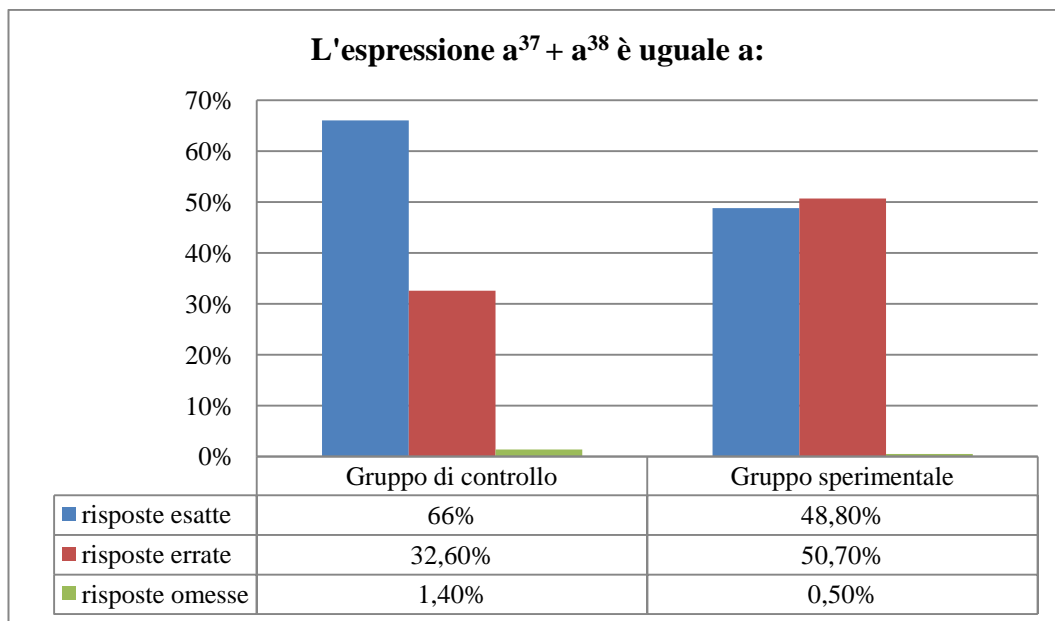


grafico 29: Numeri (domanda n.13 del post – test)

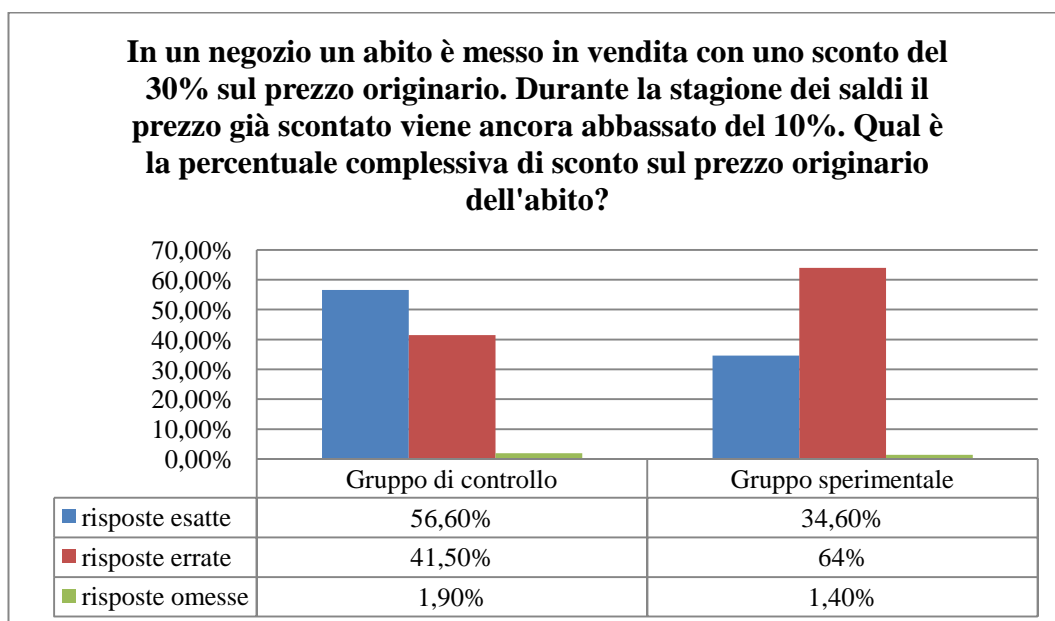


grafico 30: Numeri (domanda n. 17 del post – test)

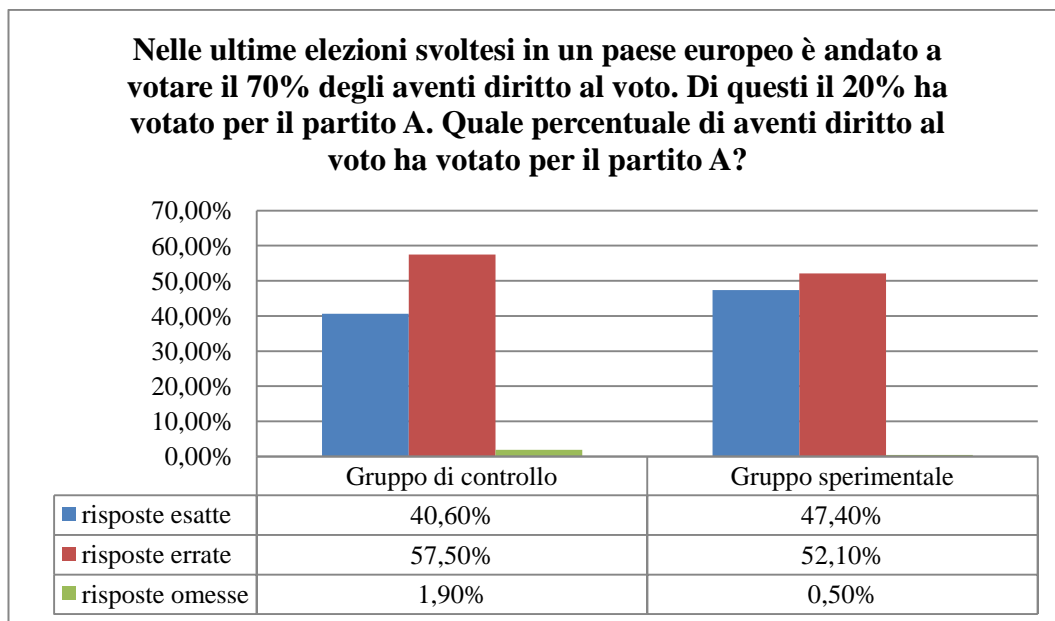


grafico 31: Numeri (domanda n. 18 del post – test)

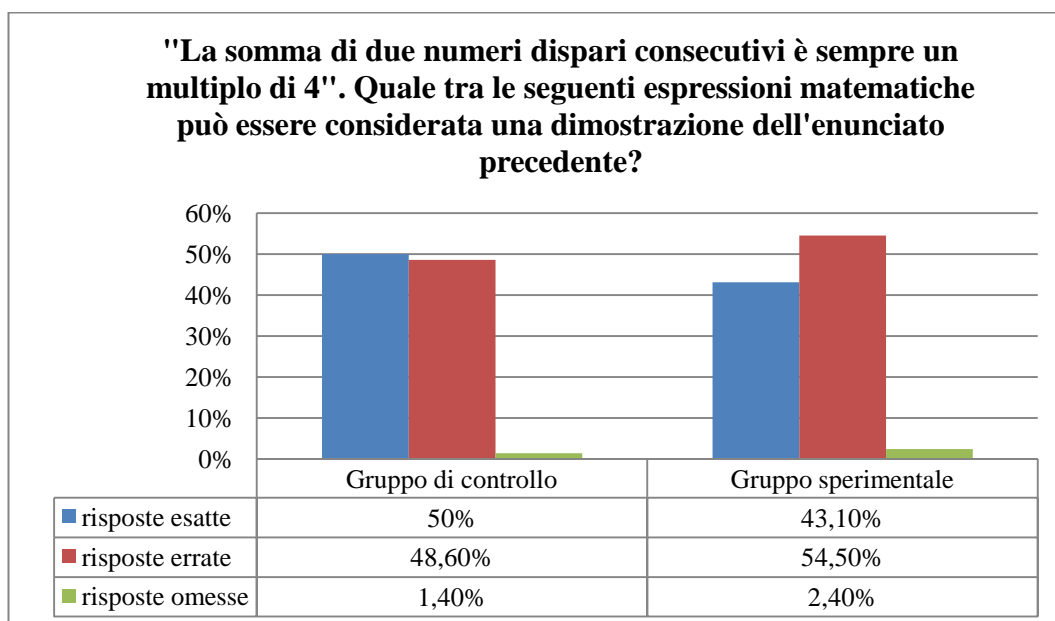


grafico 32: Numeri (domanda n. 20 del post – test)

Analizzando i dati, possiamo evidenziare anche per quest'ambito, nella media, una percentuale maggiore di risposte esatte per il gruppo di controllo;

soffermandoci, però, sulle singole domande, si evince, in ben due casi, una preponderanza di risposte esatte fornite dal gruppo sperimentale.

Il terzo gruppo di quesiti afferisce alla categoria Relazione e Funzioni; le domande, otto, sono le numero 1, 3, 5, 9, 11, 15, 16,19, tutte a risposta multipla, tranne la numero 9, esplicitata nel quarto grafico sotto proposto, che richiede, invece, l'elaborazione della risposta.

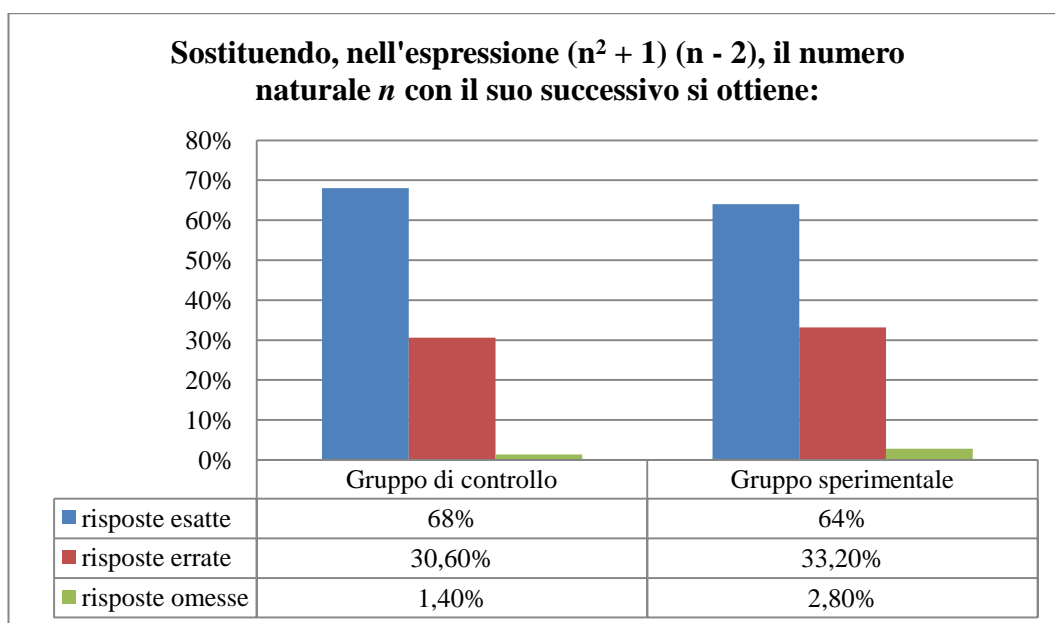


grafico 33: Relazioni e Funzioni (domanda n. 1 del post – test)

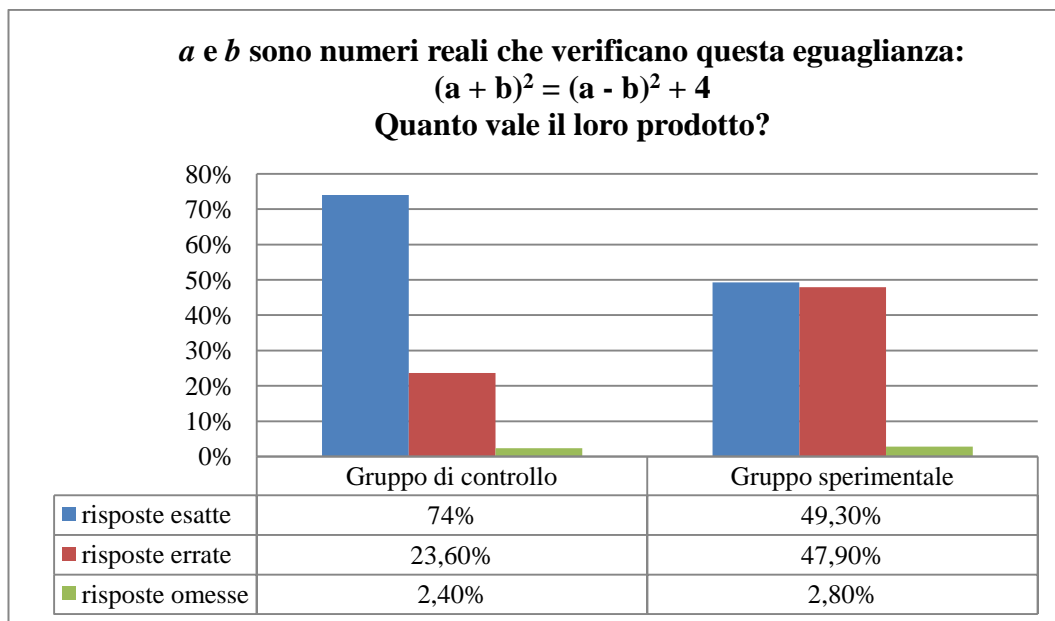


grafico 34: Relazioni e Funzioni (domanda n. 3 del post – test)

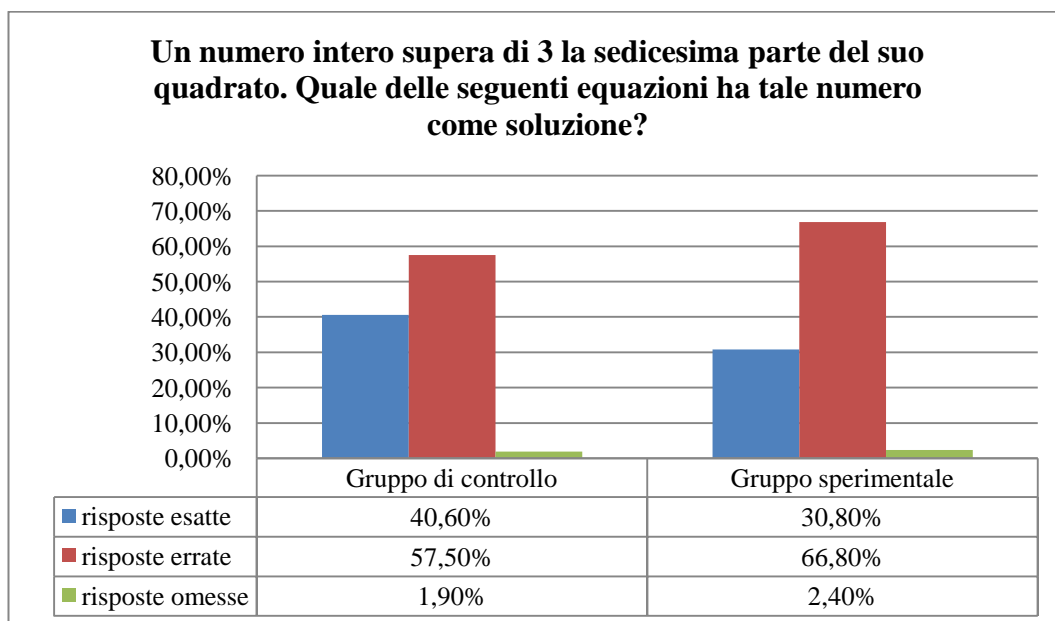


grafico 35: Relazioni e Funzioni (domanda n. 5 del post – test)

Piero e Giorgio partono per una breve vacanza. Decidono che Piero pagherà per il cibo e Giorgio per l'alloggio. [Tabella con riepilogo delle spese] Quanti euro deve dare Piero a Giorgio per far sì che entrambi abbiano speso la stessa somma?

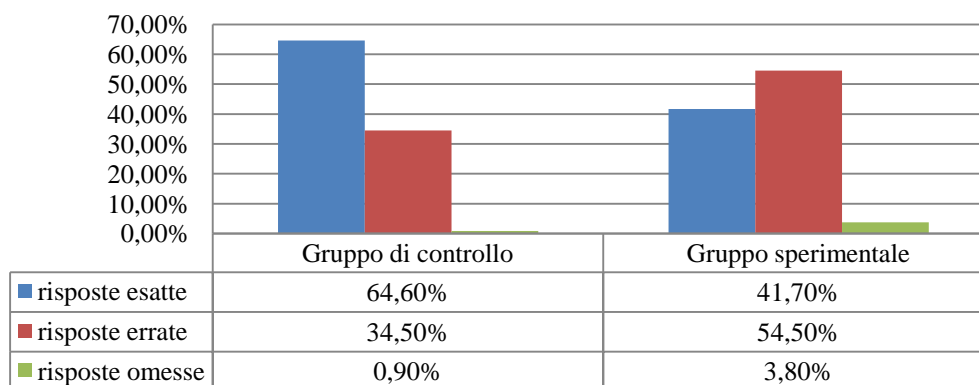


grafico 36: Relazioni e Funzioni (domanda n. 9 del post – test)

Filippo si reca in una concessionaria per l'acquisto di una nuova automobile. L'auto costerà 8300 euro + la metà del suo costo totale. Quanto pagherà l'automobile Filippo?

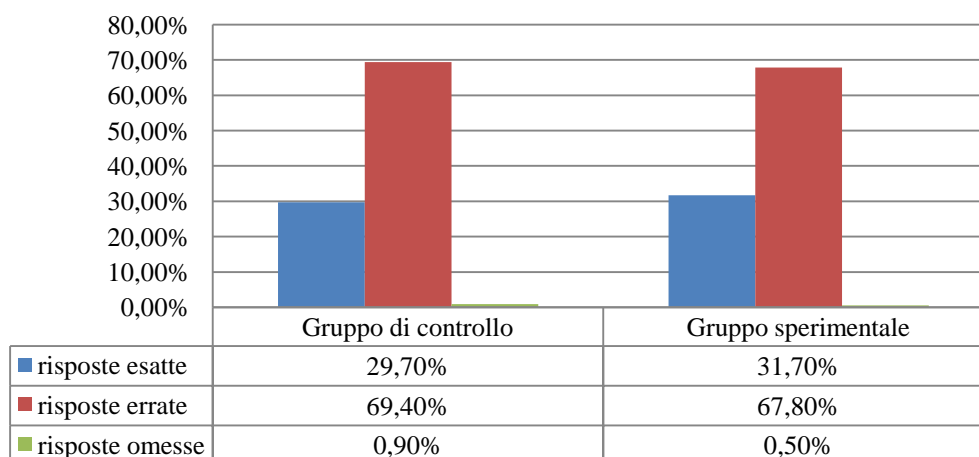


grafico 37: Relazioni e Funzioni (domanda n.11 del post – test)

[tabella descrittiva delle tariffe] Giulia ha scelto la tariffa Y. Quanti centesimi di euro deve pagare per una telefonata di 3 minuti?

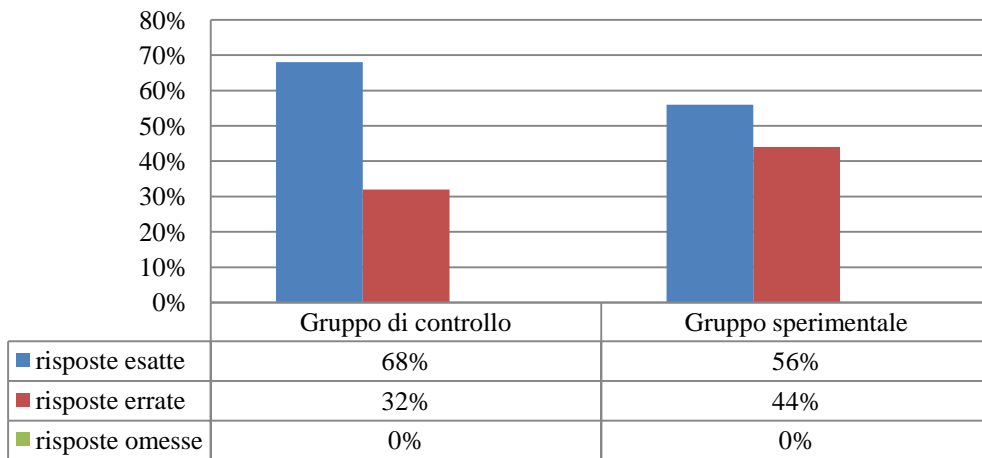


grafico 38: Relazioni e Funzioni (domanda n.15 del post – test)

[tabella descrittiva delle tariffe] Marta vuole scegliere la tariffa per lei più conveniente. Di solito ogni giorno invia 25 SMS e fa 20 telefonate, ciascuna delle quali dura in media 1 minuto. Sulla base delle precedenti informazioni, quale tra le quattr

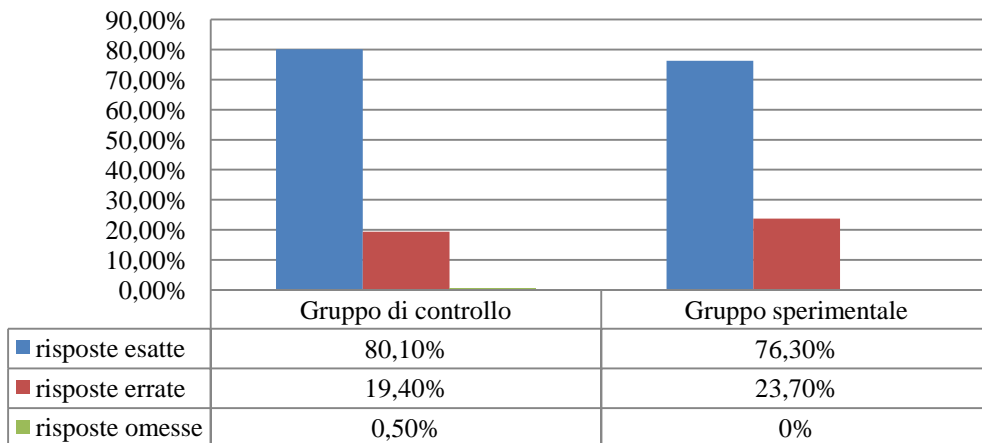


grafico 39: Relazioni e Funzioni (domanda n.19 del post – test)

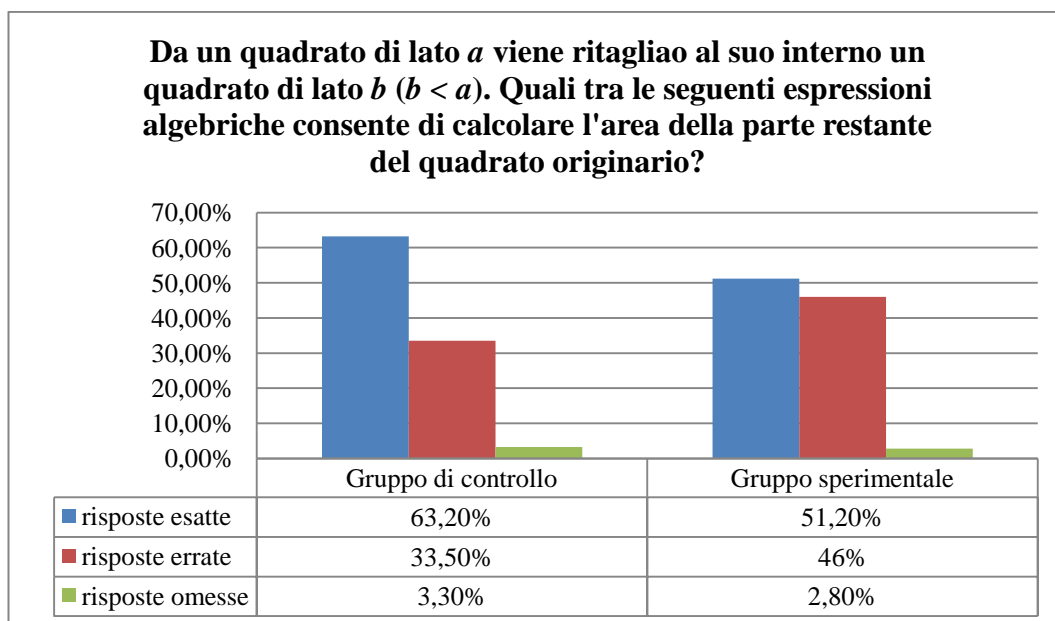


grafico 40: Relazioni e Funzioni (domanda n. 19 del post – test)

Con eccezione di un quesito, tutte le altre sette domande mostrano una percentuale di risposte corrette maggiore per gli studenti del gruppo di controllo. Soffermiamoci sul grafico n. 36, relativo all'unica domanda a risposta aperta dell'ambito preso in esame: è evidente l'alta percentuale di risposte omesse da parte del gruppo sperimentale; la maggior parte delle risposte date, inoltre, risulta errata.

Nella tabella 3, posta in Appendice, è riportata la differenza dei risultati nelle prove sostenute dagli studenti in ingresso e in uscita dal primo biennio. In particolare si riporta la differenza tra il livello partenza (pre - test), e la verifica effettuata in uscita dal primo biennio (post – test). Precipuamente, nelle colonne 1, 3, 5 e 7, si mostra la differenza, tra il gruppo sperimentale e quello di controllo, nelle *performances* degli studenti, senza tenere in considerazione il genere, l'età e la residenza misurati individualmente. Nelle colonne 2, 4, 6 e 8, invece, si riporta la stessa differenza, ma questa volta si controlla facendo riferimento ad alcune informazioni individuali quali il genere, l'età e la residenza degli studenti. Ciò ci

permette di escludere, se i risultati dovessero rimanere gli stessi (come avviene), possibili canali attraverso i quali il miglioramento delle *performances* è avvenuto; in altre parole, si rafforza l'evidenza che il risultato trovato è frutto della metodologia d'insegnamento sperimentale.

I risultati evidenziano come, sia considerando i risultati totali della prova sostenuta dagli studenti, che le tre sottocategorie in cui le domande possono essere divise, l'introduzione della didattica sperimentale non ha portato ad un miglioramento statisticamente significativo delle *performances* degli studenti nel gruppo sperimentale. In un solo caso, ed in particolare nel caso dei quesiti relativi alla categoria Misure/Dati/Previsioni, si trova un effetto statisticamente significativo; ma, contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare, l'introduzione del percorso sperimentale ha causato un peggioramento delle *performances* degli allievi.

5.3 Caratteristiche ed opinioni dei docenti

Il questionario è stato somministrato a 348 docenti liceali, di cui 86 uomini e 262 donne, in servizio nelle otto scuole che hanno partecipato al progetto di ricerca. Il 92,25% degli intervistati ha un contratto a tempo indeterminato, contro il 7,75% che risulta essere ancora precario. Relativamente agli anni di insegnamento, il 4,78% del nostro campione è in servizio da un periodo compreso tra i 5 e i 10 anni; il 17%, invece, insegna da un lasso temporale compreso tra gli 11 e i 15 anni; il 15,22% esercita la propria professionalità docente da un periodo compreso tra i 16 e i 20 anni, mentre il 63% insegna da più di 20 anni. Il 59% dei docenti coinvolti insegna materie umanistiche, contro un 41% che, invece, afferisce

all'area scientifica. Un'altra importante informazione, ai fini della nostra ricerca, riguarda il curriculum in cui esplicano la loro professionalità, infatti, volendo ricevere informazioni relative alla Riforma e al nuovo curriculum da essa inserito, risulta indispensabile il parere di chi, quotidianamente, riceve feedback dal nuovo corso di studi. Tra i docenti intervistati, il 57,7% insegna in classi a curriculum tradizionale, il 2,3% in classi a curriculum opzionale, il 40% esplica la propria professionalità docente in entrambi i curriculum. La preponderanza di docenti che insegnano in classi a curriculum tradizionale è determinata dal fatto che, essendo stata introdotta l'opzione Scienze Applicate solo a partire dal 1 settembre 2010, il numero delle classi a curriculum opzionale è in percentuale molto minore.

Dall'analisi delle domande poste ai docenti, risulta che, relativamente alla Riforma del Liceo Scientifico, attuata dal Ministro Gelmini, il 37,35% degli intervistati la giudica abbastanza positivamente, rispetto al 22,7% che, invece, ritiene che l'impatto della Riforma sia del tutto negativo. Ci interessa sottolineare un dato importante, ottenuto dal confronto delle risposte con le caratteristiche professionali degli insegnanti interpellati: i docenti che valutano negativamente la Riforma insegnano in entrambi gli indirizzi, per cui hanno modo di testare e valutare le innovazioni apportate. Relativamente allo studio della lingua latina nei Licei Scientifici, solo il 5% dei docenti ritiene che sottragga ore allo studio di discipline maggiormente caratterizzanti, mentre il 52,3% valuta che sia propedeutico allo sviluppo dei processi logici. Da evidenziare che, la maggior parte dei docenti favorevoli all'insegnamento del latino nel Liceo Scientifico svolge la propria professione da più di 20 anni. In riferimento alla domanda relativa al curriculum Scienze Applicate, il dato che emerge è che il 57,9% dei

docenti intervistati non ritiene che possa avere un proprio peso specifico nella formazione dei discenti, in quanto un 30% lo considera un'alternativa per chi non vuole affrontare lo studio del latino, mentre un 27,9% pensa che sia incoerente con le finalità del Liceo Scientifico, sottolineando il valore formativo del latino, eliminato nel curriculum opzionale.

Relativamente alla considerazione della valenza dell'insegnamento del latino all'interno del curriculum del Liceo Scientifico, si nota che la maggioranza dei docenti, sia afferenti a discipline scientifiche che umanistiche, ritengono che sia propedeutico allo sviluppo dei processi logici; nessun docente considera quest'insegnamento superato o obsoleto. Nel grafico seguente vengono evidenziate le percentuali di risposta, prendendo in considerazione i due distinti gruppi di docenti (di discipline scientifiche e di quelle umanistiche):

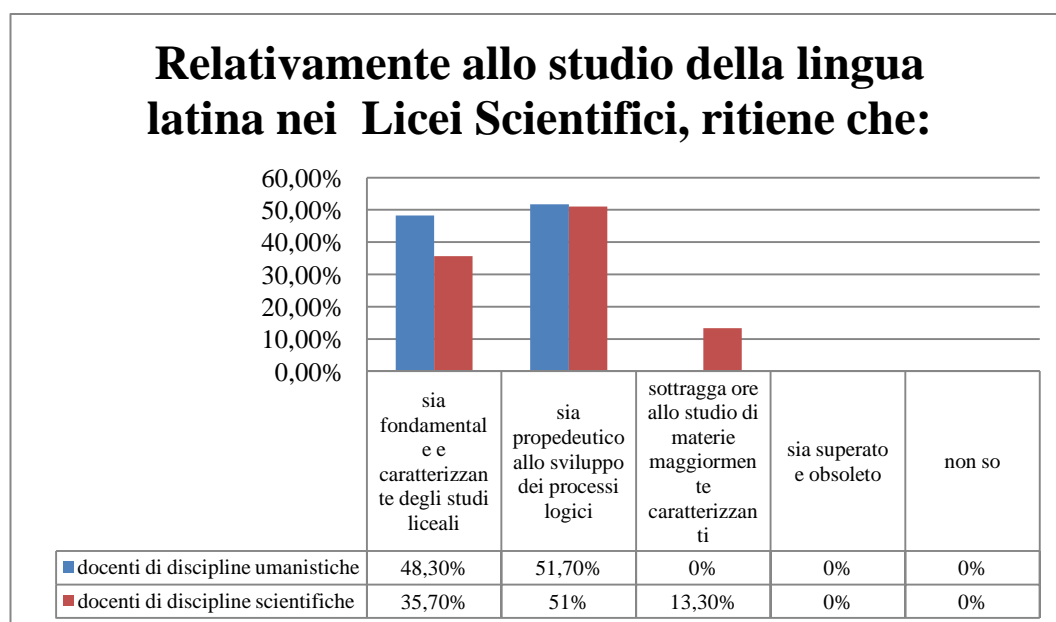


grafico 41: domanda n. 7 del questionario docenti

Focalizziamo ora la nostra attenzione sull'opinione dei docenti circa il curriculum opzionale Scienze Applicate. I dati che il grafico mostra evidenziano una grande netta frattura fra i docenti dei due gruppi. E' da notare, infatti, che la maggior parte degli insegnanti di discipline umanistiche (43,4% degli intervistati) considera il nuovo indirizzo incoerente con le finalità del Liceo Scientifico, mentre tra i docenti di materie umanistiche la considerazione è di gran lunga più positiva, considerandolo una valida alternativa per chi predilige le discipline scientifiche, ma anche per chi non vuole affrontare lo studio del latino.

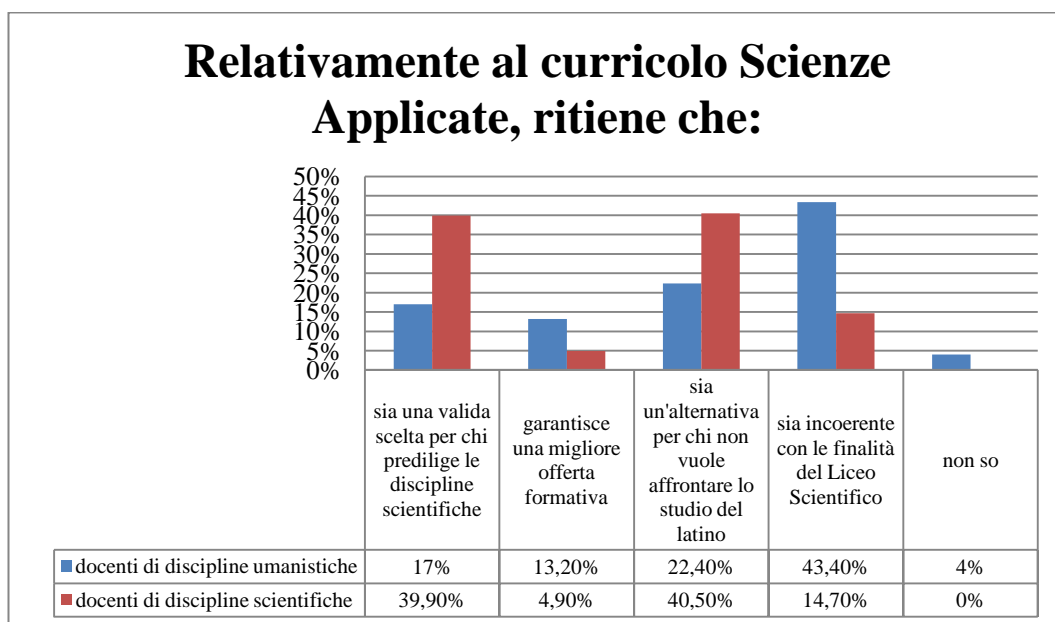


grafico 42: domanda n. 8 del questionario docenti

Capitolo sesto

Verifica delle ipotesi e riflessioni conclusive

6.1. Verifica delle ipotesi

Il presente studio, attraverso una ricerca sperimentale effettuata sugli studenti del primo biennio del Liceo Scientifico, ha analizzato le competenze logico - matematiche di 423 studenti, in entrata ed uscita dal primo biennio, allo scopo di verificare scientificamente le possibili ricadute sull'apprendimento di due *curricula* di insegnamento, quali un percorso formativo tradizionale e uno innovativo a seguito di una riforma che ha modificato il percorso di studi preso in considerazione nel Liceo Scientifico.

Elemento discriminante dei due *curricula* è lo studio del latino, abolito nell'opzione Scienze Applicate, a favore di un incremento di discipline afferenti all'area scientifica: matematica, scienze, introduzione dell'informatica come materia a sé stante.

Le due ipotesi del progetto di ricerca erano:

1. *Gli studenti in uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico, opzione Scienze Applicate, dimostrano pari o minori competenze logico - matematiche rispetto a quelli frequentanti l'indirizzo tradizionale.*
2. *Le ore dedicate allo studio del latino nel curriculum tradizionale, in virtù dell'atavico scorporo tra le ore dell'area scientifica - repute in difetto - rispetto alle ore dell'area umanistica, non penalizzano gli studenti nell'approccio scientifico, inteso come competenza logico - matematica.*

Dall'analisi dei dati si evince che entrambe le ipotesi sono state dimostrate, infatti gli studenti che frequentano il curriculum Scienze Applicate hanno dimostrato, in uscita, minori competenze logico – matematiche rispetto agli allievi frequentanti l'indirizzo di studio tradizionale.

L'introduzione del *curriculum* sperimentale non ha portato ad un miglioramento delle prestazioni scolastiche degli studenti, anzi, si evince, soprattutto relativamente alla sottocategoria di quesiti relativi all'area “Misure/Dati/Previsioni”, un peggioramento delle prestazioni degli studenti.

Naturalmente, ci sono dei problemi di validità esterna legati all'esperimento alla base della ricerca effettuata, che suggeriscono cautela nelle implicazioni di politica nell'ambito dell'istruzione secondaria. Ulteriori ricerche sono necessarie allo scopo di migliorare la selezione degli studenti, delle classi e delle scuole da analizzare e in generale la comparabilità del gruppo di studenti che ha seguito il *curriculum* tradizionale e quello sperimentale. Ma le indicazioni che questa ricerca ci propone sembrano andare in direzione contraria all'introduzione del *curriculum* sperimentale a favore invece di quello tradizionale, sostenendo l'importanza dello studio del latino, determinante nella formazione di menti critiche.

6.2. Riflessioni conclusive

Ci sono molti indizi che la “società liquida” in cui viviamo sia nemica del classico, di quel patrimonio culturale che, riprendendo le parole di Orazio, vuole durare come *monumentum aere perennius*.

Attilio Oliva, nel Quaderno di TreeLLLe del maggio 2008, *Latino perché? Latino per chi?*, considera la presenza del latino nel ciclo obbligatorio come un ostacolo alla modernizzazione della scuola, un dato anomalo nella prospettiva di un adeguamento al modello dei paesi europei, dove il latino compare come una scelta opzionale.

Sembra esserci bisogno, nella società dell'accumulo informativo prodotto dalla rete, di un modello formativo che valorizzi le attività di *problem solving*, quali sono anche le attività filologiche, e potenzi un'educazione linguistica, che stimoli la competenza plurilingue, ma non ignori i vantaggi di un momento di riflessione metalinguistica in età adolescenziale anche attraverso il contatto con lingue solo scritte, senza i vantaggi integrativi del momento comunicativo.

Oggi non è più proponibile una visione antagonista delle “due culture”: da una parte l'indirizzo classico, arroccato ad una tradizione di fatto obsoleta, se interpretata come espressione di un atteggiamento antiscientistico, dall'altra un indirizzo delle scienze applicate, senza il latino, che liquida drasticamente quella tradizione; al centro, come compromesso tra i due, un indirizzo scientifico con una forte presenza dell'asse matematico – scientifico, integrato con lo studio del latino.

Appena soffia il vento di riforma, si palesa il ciclico scontro fra “antichi” e “moderni”. Lo spazio dei moderni aumenta, mentre gli assertori degli antichi sono chiamati, ogni volta, a chiarire, innanzitutto a se stessi, la fondatezza e la durevolezza delle loro ragioni.

Proprio in virtù di questo costante riesame delle proprie ragioni e dei possibili equilibri, mentre lo scambio linguistico e retorico cede definitivamente il passo

allo studio storico del lascito letterario dei greci e dei romani, si riscopre man mano anche la fecondità e l'insostituibile peculiarità e utilità del tradurre da quelle lingue: unitamente alla comprensione della perdita irreparabile che comporterebbe, nella scuola, l'abolizione di quell'esercizio e più in generale di quel campo del sapere.

Alla base di quell'esercizio vi è un procedimento circolare e simultaneo di tipo intuitivo – ricostruttivo, nel quale convergono ed interagiscono l'intuizione del significato complessivo di un brano, di un periodo, di una frase, e l'interpretazione delle singole parole di cui frase, periodo e brano si compongono. E l'una viene in soccorso dell'altra e viene messa alla prova dall'altra, e si inverano (o si confutano) e si correggono vicendevolmente. E' questo bene prezioso, questo dono peculiare degli studi liceali che oggi appare in pericolo. Ciò che si trascura è che si tratta di un cimento che ha effetti positivi nei più diversi campi. Non serve necessariamente a formare futuri classicisti, ma piuttosto ad allertare menti critiche e creative, che saranno attratte, strada facendo, da altri saperi: dalla linguistica alle scienze naturali, alla matematica...

Vorrei, per concludere, focalizzare l'attenzione su alcuni spunti di riflessione scaturiti sia da questo lavoro di ricerca che dal mio *background* personale e professionale.

- Abolendo l'insegnamento del latino si dovrebbe tornare indietro di circa 90 anni, quando ai diplomati del Liceo Scientifico era preclusa la possibilità di iscriversi alla Facoltà di Lettere. Sarebbe illogico (ma di illogicità è piena la scuola italiana!), infatti, formare dei futuri insegnanti di discipline letterarie che non conoscano le

radici della loro lingua, le origini di quella civiltà che ha gettato il seme dell'odierna Europa Unita.

- Ho frequentato il Liceo Scientifico che, all'epoca della scelta, era apparso (ipotesi ampiamente confermata) come l'indirizzo più completo in quanto più generico, e questa caratteristica avrebbe permesso, durante i cinque di studio, di comprendere le mie attitudini personali per poter poi scegliere, con maggiore consapevolezza, la Facoltà universitaria da frequentare.
- La Riforma Gelmini, inserendo l'opzione Scienze Applicate, ha voluto accattivarsi quella fetta dell'opinione pubblica che considera gli studi classici obsoleti e antimoderni. Fondamentalmente non ci ha creduto nemmeno il Ministro ad una revisione *tout court* del Liceo Scientifico, altrimenti non avrebbe demandato le singole scuole a far richiesta di attivazione del novello indirizzo e, conseguentemente, gli Uffici Scolastici Regionali a concederlo!
- La denominazione Scienze Applicate prevede un approccio didattico differente, maggiormente laboratoriale per le discipline caratterizzanti: gli allievi dovrebbero (e qui il condizionale è d'obbligo!) empiricamente risalire alla teoria (l'approccio teorico è, invece, appannaggio dell'indirizzo tradizionale). Non sempre *nomina sunt substantia rerum* (anzi!). Le carenze strutturali delle scuole e la presenza di laboratori (uno per disciplina, nei casi più rosei) non sempre forniti (l'atavico problema dei fondi: reagenti,

provette, centrifughe, filtri, insomma, attrezzature in genere, sono molto costose, oltre che fragili!) non permette ai docenti di espletare una didattica laboratoriale.

- Il problema non sembra essere l'utilità dell'insegnamento di questa o quella disciplina, per la formazione dei discenti, quanto, piuttosto, la metodologia messa in essere, le finalità stesse dell'azione di insegnamento – apprendimento. Qualesivoglia disciplina potrebbe apparire obsoleta e antimoderna, se si continuasse ad insegnarla seguendo modelli di insegnamento ormai superati, basati su teorie formative che non sono al passo con i tempi. Uno studio mnemonico, fondato su un approccio meramente trasmissivo, sarebbe antimoderno ed incoerente a prescindere dalla disciplina insegnata. Oggi la sfida più grande è quella di riuscire a fornire agli allievi gli strumenti che possano permettere loro di affrontare i problemi che incontrano nella vita quotidiana, un insegnamento che vada oltre le quattro mura dell'aula scolastica, che si apra all'esterno, alla realtà, al mondo globalizzato. La sfida più grande a cui noi insegnanti siamo chiamati è quella a formare *menti critiche*, aperte al confronto, che sappiano dialetticamente dialogare senza lasciarsi andare all'invettiva. Questa è l'utilità di alcune discipline troppo semplicisticamente bollate come "inutili", questa è la grande modernità dei classici.

“Nel nostro dna c’è l’idea che la tecnologia da sola non sia sufficiente. Solo quando si sposa alle discipline umanistiche riesce a produrre risultati che fanno vibrare il cuore.”

Steve Jobs

Appendice

Table 1 – Definizione delle variabili, statistiche descrittive e test delle medie – Risultati delle verifiche e caratteristiche individuali

Variable name	Variable definition	Sperimentale (ScienzeApplicate)	Controllo (Tradizionale)	
<i>Performances</i>				
Totaleverifica	1 in caso di risposta corretta 0 altrimenti	11.1173 (3.7743)	12.7142 (3.6686)	1.5969 Pr(T > t) = 0.0000
Misure, Dati e Previsioni	1 in caso di risposta corretta 0 altrimenti	1.6854 (0.9212)	1.7666 (0.8571)	0.0812 Pr(T > t) = 0.3486
Numeri	1 in caso di risposta corretta 0 altrimenti	5.3615 (2.1092)	6.2285 (1.9256)	0.8670 Pr(T > t) = 0.0000
Relazioni e Funzioni	1 in caso di risposta corretta 0 altrimenti	4.0704 (1.6934)	4.7190 (1.8149)	0.6486 Pr(T > t) = 0.0002
<i>Individual characteristics</i>				
Genere	1 se lo studente è di genere femminile 0 altrimenti	0.3051 (0.4615)	0.5142 (0.5009)	0.2091 Pr(T > t) = 0.0000
Età	Età, in anni, misurata al momento dell'inizio dell'anno scolastico	14.1549 (0.4549)	14.1571 (0.5942)	0.0022 Pr(T > t) = 0.9657
Residenza	1 se lo studente risiede nella stessa città dove è ubicata la scuola; 0 altrimenti	0.4669 (0.5000)	0.3809 (0.4867)	-0.0860 Pr(T > t) = 0.0741
Voto di scuola media	Votodellascuola media	8.0861 (0.9668)	8.4976 (1.0475)	0.3678 Pr(T > t) = 0.0053

Errore standard in parentesi

Tabella 2– Definizione delle variabili, statistiche descrittive e test delle medie – Caratteristiche familiari

Nome variabili	Definizione delle variabili	Sperimentale (ScienzeApplicate)	Controllo (Tradizionale)	
<i>Caratteristiche della famiglia</i>				
Titolo di studio del padre	1 se ottenuto licenza elementare	0.0047	/	-0.0047
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.3167
	1 se ottenuto diploma scuola superiore di I grado	0.2701	0.2594	-0.0107
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.8035
	1 se ottenuto diploma scuola superiore di II grado	0.4787	0.4481	-0.0305
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.5297
Titolo di studio della madre	1 se ottenuto laurea	0.2464	0.2925	0.0460
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.2874
	1 se ottenuto licenza elementare	0.0047	/	0.0047
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.3167
	1 se ottenuto diploma scuola superiore di I grado	0.1754	0.2406	0.0652
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.0990
Lavoro del padre	1 se ottenuto diploma scuola superiore di II grado	0.5924	0.4245	-0.1678
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.0005
	1 se ottenuto laurea	0.2275	0.3349	0.1074
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.0140
	1 se imprenditore	0.0426	0.0660	0.0233
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.2900
	1 se operaio	0.1990	0.1603	-0.0386
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.3014
	1 se disoccupato	0.0189	0.0188	-0.00008
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.9946
	1 se impiegato	0.1563	0.1650	0.0086
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.8082
	1 se pensionato	0.0094	0.0094	-0.00004
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.9962
	1 se libero professionista	0.1706	0.2169	0.0463
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.2288
	1 se insegnante	0.0616	0.0566	-0.0050
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.8276
	1 se libero commerciante	0.0710	0.0660	-0.0050
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.8376
	1 se libero artigiano	0.0710	0.0424	-0.0286
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.2039
	1 se altro lavoro	0.1990	0.1981	-0.0009
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.9807
Lavoro della madre	1 se imprenditore	0.0189	0.0094	-0.0095
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.4088
	1 se operaio	0.0142	0.0094	-0.0047
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.6499
	1 se disoccupato	0.0189	/	-0.0189
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.0441
	1 se impiegato	0.1469	0.1179	-0.0289
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.3802
	1 se pensionato	/	/	/
	0 altrimenti			
	1 se libero professionista	0.0426	0.0943	0.0516
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.0355
	1 se insegnante	0.1327	0.1839	0.0512
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.1495
	1 se libero commerciante	0.0426	0.0283	-0.0143
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.4260
	1 se libero artigiano	0.0047	0.0283	0.0235
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.0577
	1 se altro lavoro	0.5781	0.5283	-0.0498
	0 altrimenti			Pr(T > t) = 0.3032

Tabella 3 – Effetto dell'introduzione del curriculum sperimentale sulle performances degli studenti – solo variabili di interesse

	(1) Totale_v oti	(2) Totale_v oti	(3) Totmisure_d ati	(4) Totmisure_d ati	(5) Tot_num eri	(6) Tot_num eri	(7) Tot_rel az	(8) Tot_rel az
Prima-dopo	-0.728* (0.410)	-0.252 (0.450)	-.323*** (0.089)	-0.246*** (0.094)	-0.530** (0.211)	-0.258 (0.229)	0.125 (0.181)	0.252 (0.198)
Trattamento	- 1.596*** (0.361)	- 1.558*** (0.370)	-0.081 (0.086)	-0.080 (0.087)	- 0.867*** (0.196)	- 0.880*** (0.201)	- 0.648** *	- 0.597** *
Trattamento*Pri ma-dopo	-0.597 (0.587)	-0.637 (0.590)	-0.281** (0.129)	-0.289** (0.130)	-0.376 (0.303)	0.402 (0.303)	0.060 (0.266)	0.054 (0.266)
Obs.	846	846	846	846	846	846	846	846

(1)-(3)-(5)-(7): Senza controlli

(2)-(4)-(6)-(8): Controllando per l'età, il genere e la residenza degli studenti

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Errore standard in parentesi

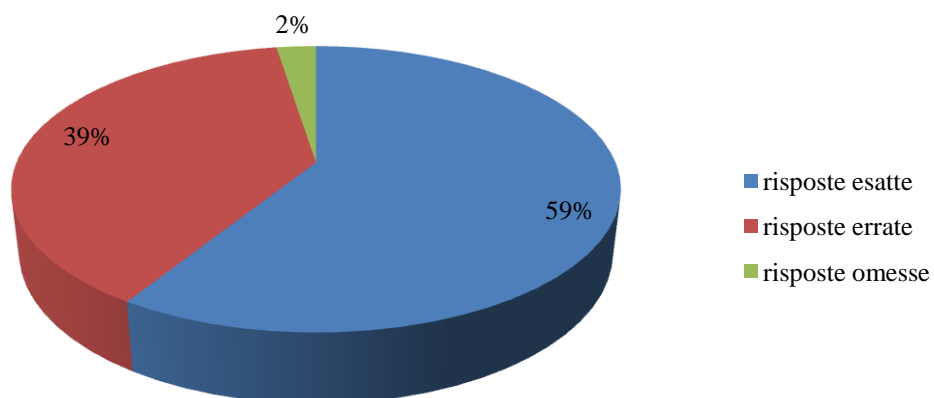
Tabella 3 – Effetto dell'introduzione del curriculum sperimentale sulle performances degli studenti – tutte le variabili

	(1) Totale_v oti	(2) Totale_v oti	(3) Totmisure_d ati	(4) Totmisure_d ati	(5) Tot_num eri	(6) Tot_num eri	(7) Tot_rel az	(8) Tot_rel az
Prima-dopo	-0.728* (0.410)	-0.252 (0.450)	-.323*** (0.089)	-0.246*** (0.094)	-0.530** (0.211)	-0.258 (0.229)	0.125 (0.181)	0.252 (0.198)
Trattamento	- 1.596*** (0.361)	- 1.558*** (0.370)	-0.081 (0.086)	-0.080 (0.087)	- 0.867*** (0.196)	- 0.880*** (0.201)	- 0.648* **	- 0.597* **
Trattamento*Pri ma-dopo	-0.597 (0.587)	-0.637 (0.590)	-0.281** (0.129)	-0.289** (0.130)	-0.376 (0.303)	0.402 (0.303)	0.060 (0.266)	0.054 (0.266)
Genere femminile		0.030 (0.305)		-0.035 (0.068)		-0.151 (0.156)		0.218 (0.305)
Età		- 0.453*** (0.162)		-0.068** (0.030)		- 0.261*** (0.084)		-0.123 (0.075)
Residenza		-0.154 (0.298)		-0.112* (0.065)		-0.031 (0.153)		-0.010 (0.134)
Obs.	846	846	846	846	846	846	846	846

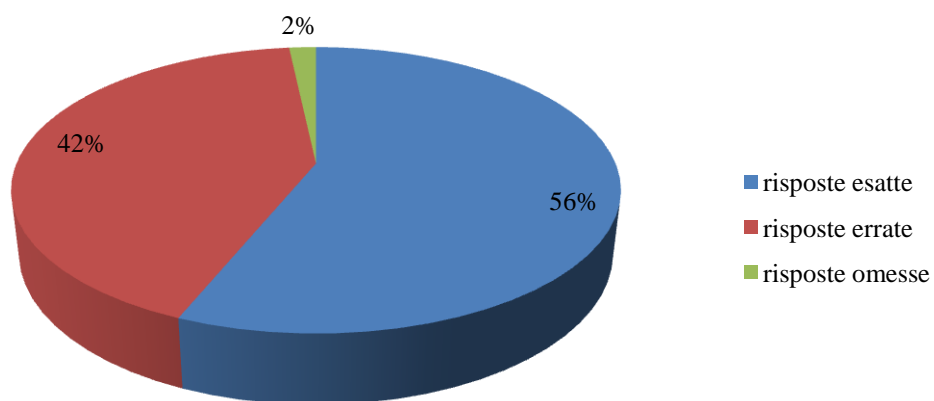
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Errore standard in parentesi

Gruppo di controllo: Misure/Dati/Previsioni

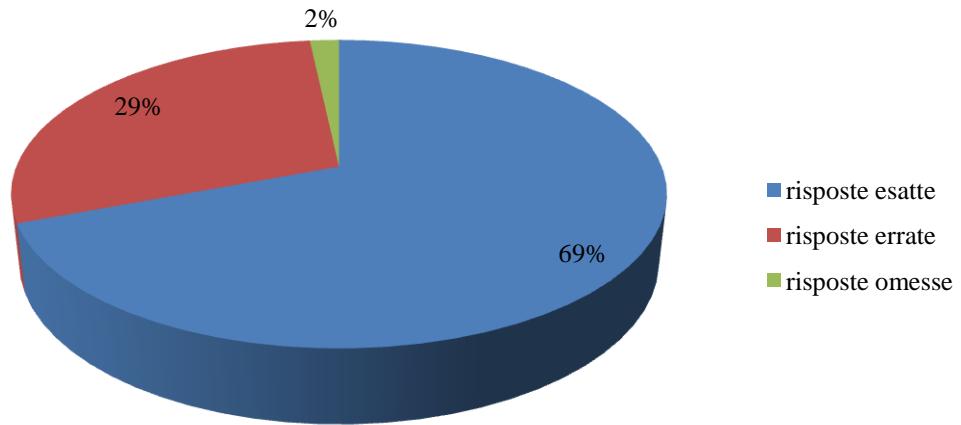


Gruppo sperimentale: Misure/Dati/Previsioni

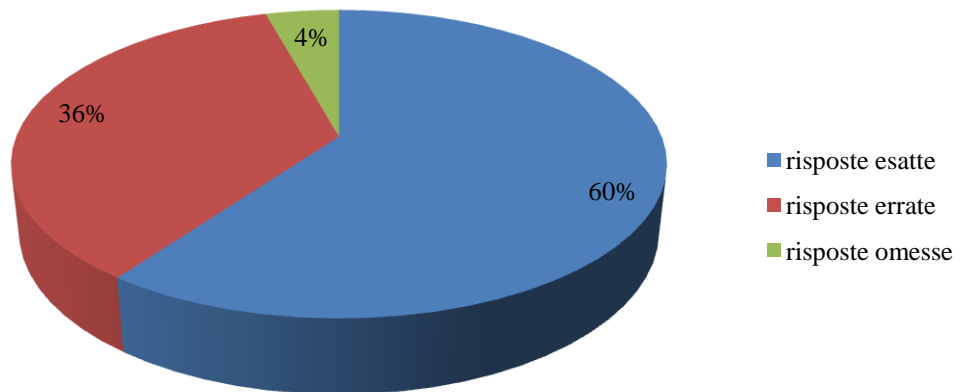


grafici 43 e 44: prima somministrazione ambito Misure/Dati/Previsioni

Gruppo di controllo: Numeri

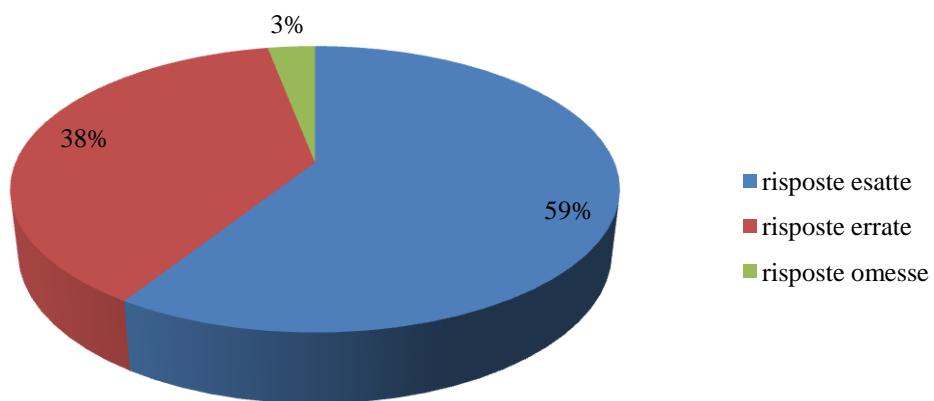


Gruppo sperimentale: Numeri

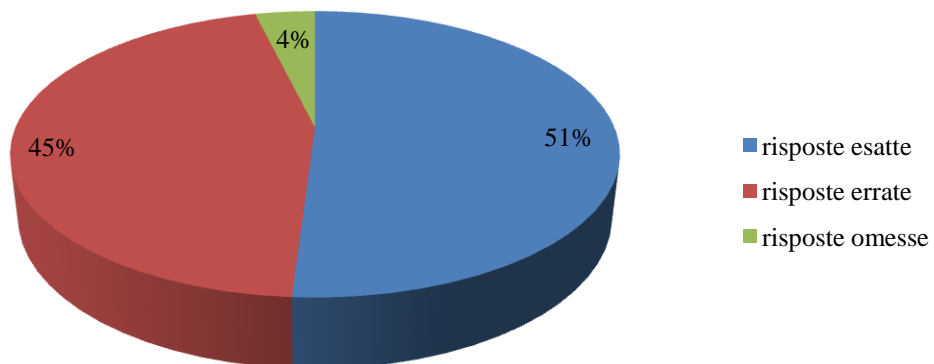


grafici 45 e 46: prima somministrazione ambito Numeri

Gruppo di controllo: Relazioni e Funzioni

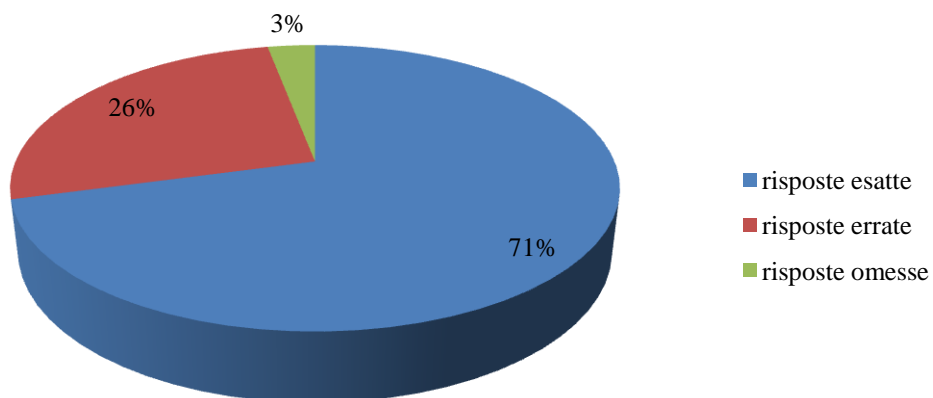


Gruppo sperimentale: Relazioni e Funzioni

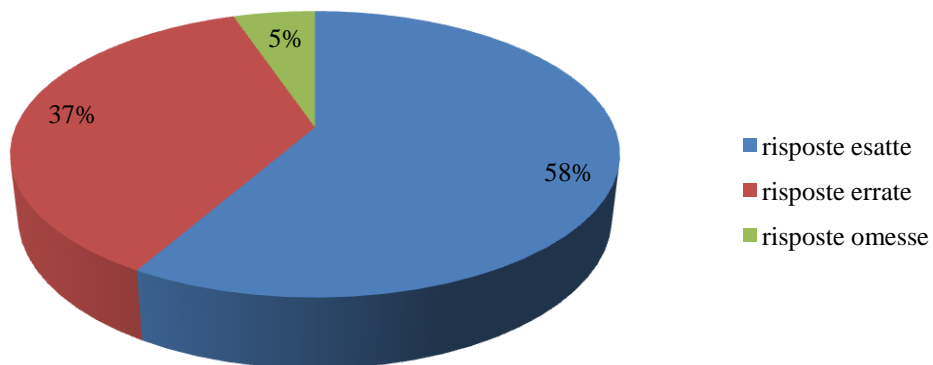


grafici 47 e 48: prima somministrazione ambito Relazioni e Funzioni

Gruppo di controllo: Misure/Dati/Previsioni

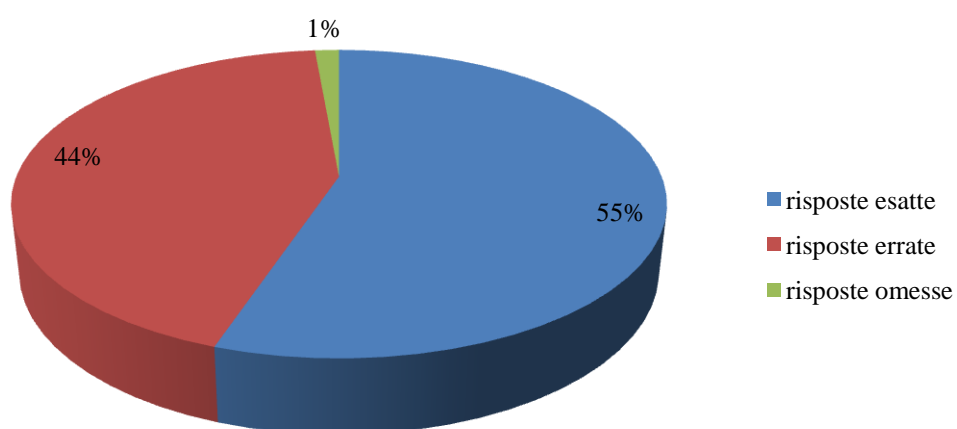


Gruppo sperimentale: Misure/Dati/Previsioni

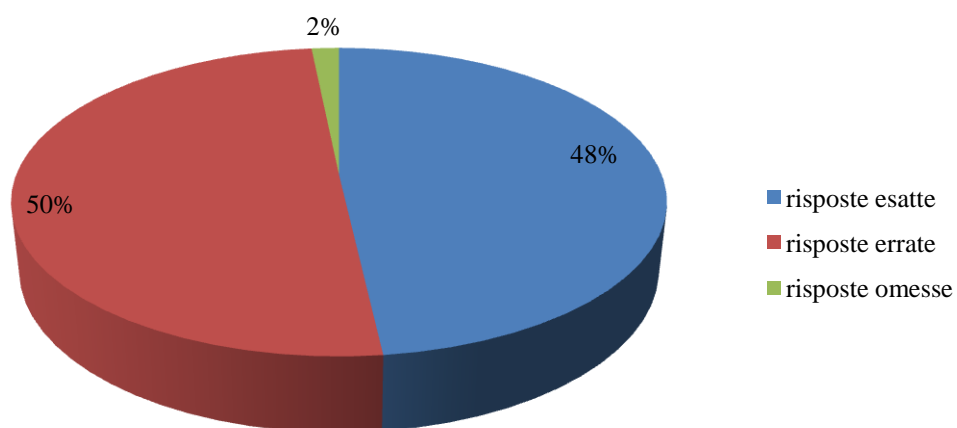


grafici 49 e 50: seconda somministrazione ambito Misure/Dati/Previsioni

Gruppo di controllo: Numeri

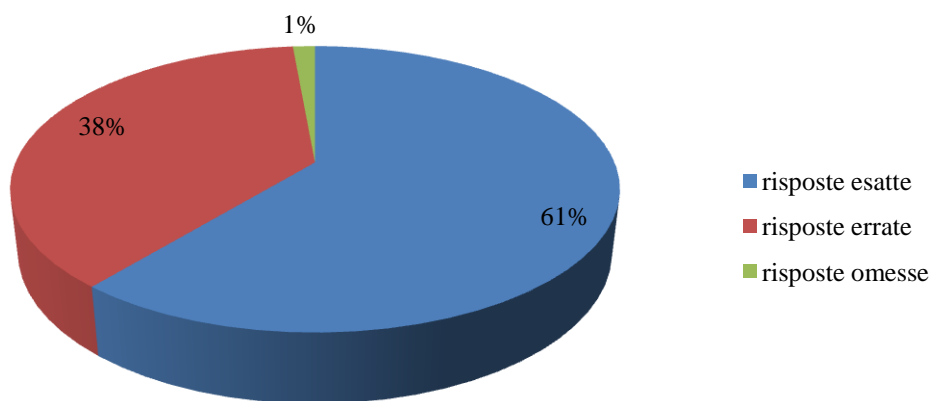


Gruppo sperimentale: Numeri

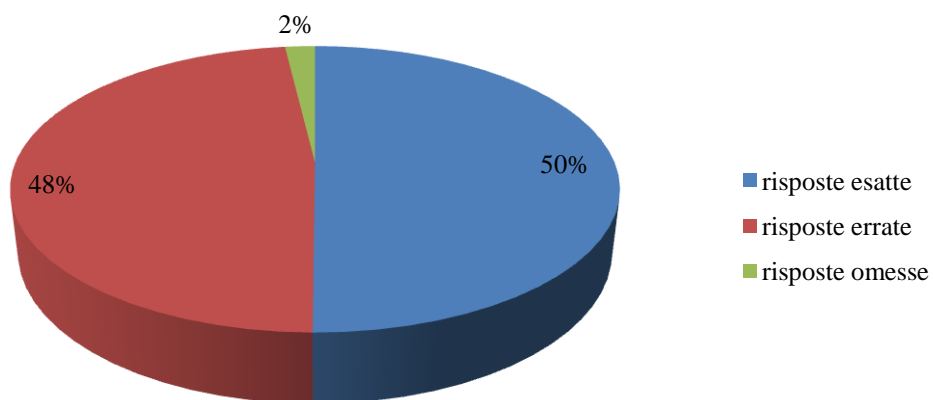


grafici 51 e 52: seconda somministrazione ambito Numeri

Gruppo di controllo: Relazioni e Funzioni



Gruppo sperimentale: Relazioni e Funzioni



grafici 53 e 54: seconda somministrazione ambito Relazioni e Funzioni

Bibliografia

- ANDREOTTI R. (2009). *Ritorni di fiamma. Augusto, Virgilio, Ovidio e altri classici*, RIZZOLI, MILANO
- CALVINO I. (1995). *Perché leggere i classici*, MONDADORI, MILANO
- CANFORA L., CARDINALE U. (2012). *Disegnare il futuro con intelligenza antica*, IL MULINO, BOLOGNA
- Cardellini L., Johnstone A., *Problem solving: per migliorare le capacità cognitive*, in “Informatica e Scuola”, XIII, 1, 2005
- CERI and OCSE (2008). *Personalizzare l'insegnamento*, IL MULINO, BOLOGNA
- DEVOTO G., OLI G.C. (2015). *Il dizionario della lingua italiana*, LE MONNIER, FIRENZE
- ELETTI V. (2009). *Che cos'è l' e-learning*, CAROCCI, ROMA
- GATTULLO M., GIOVANNINI M. L. (1989). *Misurare e valutare l'apprendimento nella scuola media*, EDIZIONI SCOLASTICHE BRUNO MONDADORI, MILANO
- Kahn S., *Basta con l'insegnamento a tappe forzate*, in “Le Scienze”, n.542, 2013
- LUCISANO P., SALERNI A. (2002). *Metodologia della ricerca in educazione e formazione*, CAROCCI, ROMA
- MOSCONI G., D'URSO V. (1963). *La soluzione di problemi, Problem – solving*, GIUNTI, FIRENZE
- NUSSBAUM M. (2011). *Non per profitto. Perché le democrazie “hanno bisogno” della cultura umanistica*, IL MULINO, BOLOGNA
- Nussbaum M., *A che cosa serve studiare. Il fascino di vedere il mondo con gli occhi degli altri*, in “la Repubblica”, 15 aprile 2011
- PASOLINI P.P. (1963). *Il Vantone di Plauto*, GARZANTI, MILANO
- POPPER K.R. (1969). *Scienza e filosofia*, EINAUDI, TORINO
- REEVES T.C. (1998). *The impact of media and technology in school*, UNIVERSITY OF GEORGIA

SENECA (2010). *De brevitae vitae*, BUR, MILANO

Sitografia

www.circe.ue

www.corriere.it/cronache/08

www.indire.it

www.iparco.roma1.infn.it/pagine/deposito/1998/prisma.txt

www.istruzione.it/orientamento/

www.rondoni.ch/marcellosorcekeller/marcellolatino.html