



# La Riforma del Liceo Scientifico: il curricolo Scienze Applicate

## The reform of the scientific high school: the applied sciences curriculum

---

Annamaria Petolicchio  
Università degli Studi di Salerno  
annamariapetolicchio@gmail.com

### ABSTRACT

This paper compares the logical mathematical skills in and out of the first two years of high school students in the traditional curriculum (with the study of Latin) and the applied sciences curriculum (without the study of Latin). The study engaged 423 students from different socio-cultural backgrounds- Two logic-mathematical tests, each consisting of 20 items, have been given to the sample. Statistical analysis of the test results confirmed that the students of the traditional curriculum perform better than their colleagues of the applied sciences curriculum.

Il presente contributo compara le abilità logico-matematiche in entrata e in uscita dal primo biennio del Liceo Scientifico in studenti del corso di studio tradizionale (con lo studio del Latino) e del curricolo Scienze Applicate (senza lo studio del Latino). Lo studio ha coinvolto 423 studenti di diversa provenienza socio-culturale. Al campione sono state somministrate due prove logico-matematiche, ciascuna composta da 20 items. L'analisi statistica dei risultati delle prove ha confermato che gli studenti del corso di studi tradizionale mostrano migliori competenze logico-matematiche rispetto ai colleghi che non studiano Latino.

### KEYWORDS

Reform of the Scientific High School, Logical-Mathematical Skills, Evaluation, Teaching of Latin.

Riforma del Liceo Scientifico, Abilità Logico-Matematiche, Valutazione, Insegnamento del Latino.

## Introduzione

Il ministro Maria Stella Gelmini, con il D.P.R. 89/2010, revisiona i Licei. 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. L'articolo 8 del DPR 15.03.2010 n.89 è dedicato al Liceo scientifico. Al comma 2, si legge: "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.

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 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 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.

### 1. 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?" 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. Le argomentazioni addotte a sostegno della tesi dell'opzionalità dello studio del latino sono state: 1) gli allievi studiano malvolentieri il latino, per cui sarebbe preferibile renderlo facoltativo; 2) solo in Italia lo studio del latino è obbligatorio; 3) non è provato che lo studio del latino costituisca un ottimo esercizio logico. Non è difficile confutare queste affermazioni. Partiamo dalla prima: oggi gli allievi studiano malvolentieri tutte, o quasi, le discipline, per cui, a rigor di logica, dovrebbero essere rese facoltative anche materie quali, ad esempio, la matematica o l'italiano. Relativamente alla seconda argomentazione, non è un caso che l'Italia differisca dagli altri Paesi circa lo studio obbligatorio del latino: 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 ricerca condotta mira a dimostrare che lo studio del latino migliora le competenze logico-matematiche degli allievi, confutando anche la terza argomentazione.

## 2. Obiettivi e ipotesi

La ricerca si propone due obiettivi precisi: comparare le abilità logico-matematiche, in entrata e in uscita, degli studenti del Liceo Scientifico e del curriculum Scienze Applicate; individuare punti di forza e nodi critici del curriculum Scienze Applicate.

Partendo dal presupposto che latino e matematica sono discipline accomunate da molteplici fattori, *in primis* dal fatto che si basano sulla risoluzione di problemi (Cardellini & Johnstone, 2005), sono state formulate le seguenti ipotesi di ricerca: 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; 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.

## 3. Il campionamento

Il tipo di campionamento individuato per questa ricerca è quello di giudizio o per obiettivi (Lucisano & Salerni, 2002). 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 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'attiva-

zione 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 curricula.

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
<b>totale</b>	<b>8</b>	<b>213</b>	<b>210</b>

#### 4. La costruzione delle prove logico-matematiche

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

ternazionali, ed è indispensabile per fotografare correttamente gli apprendimenti dello studente, individuandone le componenti strutturali.

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

Ciascuna prova somministrata, sia in ingresso (ottobre 2012) che in uscita (maggio 2014) 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”.

## 5. Analisi dei dati

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. 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. 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 con-

versazione 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.

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.

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.

Con particolare riferimento alle *performances* degli studenti, i dati 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).

Analizzando la differenza dei risultati nelle prove sostenute dagli studenti in ingresso e in uscita dal primo biennio, si evidenzia 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.

## Conclusioni

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.

Dall'analisi dei dati si evince che entrambe le ipotesi formulate 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.

## Riferimenti bibliografici

- Cardellini, L., & Johnstone, A., Problem solving: per migliorare le capacità cognitive. *Informatica e Scuola*, XIII, 1, 2005.
- Galliani, L., & Petolicchio, A. (2014). La valutazione di sistema. In L. Galliani, A. M. Notti (a cura di). *Valutazione educativa*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Lucisano, P., & Salerni, A. (2002). *Metodologia della ricerca in educazione e formazione*. Roma: Carocci.
- Petolicchio, A. (2013). La costruzione delle prove semistrutturate. In A. M. Notti (a cura di) *La costruzione di strumenti per la valutazione delle competenze* (146-158). Lecce: Pensa MultiMedia.

