

RISORSE, FATTORI DI CONTESTO SOCIO-ECONOMICI E ESITI  
SCOLASTICI: UNA APPLICAZIONE SU DATI INVALSI 2005-06

FELICE RUSSO

**Risorse, fattori di contesto socio-economici e esiti scolastici:  
una applicazione su dati INVALSI 2005-06**

*Felice Russo (Università del Salento)\**

**Sommario**

In linea con i contributi empirici che si richiamano al concetto economico di *educational production function*, e utilizzando dati forniti dall'INVALSI (Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e di Formazione) relativi ad alunni di alcune classi della scuola primaria e secondaria di primo grado, si è esaminato per differenti discipline il rapporto tra grado di apprendimento, e relativo coefficiente di variazione, e alcune tipiche variabili esplicative - scolastiche e di contesto ambientale. I risultati delle stime appaiono di qualche interesse, discostandosi talvolta dagli esiti di precedenti simili analisi condotte in Italia, in altri casi confermandole.

\* - Contatto e-mail: [felice.russo@unisalento.it](mailto:felice.russo@unisalento.it). Si ringrazia Giampaolo Arachi per alcuni utili suggerimenti e Valeria Bucci per la collaborazione al software statistico. Eventuali errori restano comunque nella responsabilità esclusiva dell'autore.

## 1 Introduzione

Il presente studio si pone all'interno dei contributi che valutano le recenti proposte di riforma relative al Federalismo fiscale e le sue ricadute sul settore dell'istruzione sub-universitaria italiana.

Il complessivo tema della “*equality of opportunity*” in termini di *output* o in termini di *input* può essere declinato in base a specifiche letture delle indicazioni rinvenibili nelle modifiche al Titolo V della Costituzione (Legge Costituzionale del 18 ottobre 2001, n. 3) e, più recentemente, nella legge delega sul Federalismo fiscale (legge n. 42 del 5 maggio 2009) e nella “Bozza di Intesa Stato-Regioni”.<sup>1</sup>

Pur se l'evoluzione in senso federale tracciata dalle riforme appare ancora incompleta - in particolare rispetto ai necessari decreti legislativi attuativi - la normativa impone comunque la fissazione di livelli uniformi di prestazioni essenziali (LEP) su scala nazionale. Dati i LEP, da determinare nel loro contenuto dallo Stato, le regioni e le istituzioni scolastiche sono tenute all'organizzazione del servizio negli ambiti territoriali. Al riguardo, i livelli standard possono essere interpretati come obiettivi di output che le regioni - e i servizi legati alle funzioni fondamentali degli Enti locali - devono raggiungere nel settore dell'istruzione. In questo caso, il modello può essere quello di una formazione che ambisce a porre i cittadini nelle condizioni migliori per integrarsi nella comunità e inserirsi nel mondo del lavoro: pragmaticamente i LEP rimanderebbero a un livello standard di apprendimento e a una azione pubblica con fini di equalizzazione degli outcome di istruzione.

Con la principale alternativa, l'attenzione va invece ad una “*equality of opportunity*” in termini di input, un egualitarismo dal lato delle risorse disponibili che definisca esclusivamente i fabbisogni di spesa attribuiti all'operatore pubblico locale preposto (*cf.* i recenti lavori sulla dimensione media standard delle classi e sul fabbisogno standard di personale docente nel settore nella pubblica istruzione di Cesaroni-Giovannola, 2008; Fontana, 2008; Biagi-Fontana, 2009).

Utilizzando dati per l'a.s. 2005-06 forniti dall'INVALSI (Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e di Formazione) il presente lavoro si situa all'interno del primo filone di analisi. Si offre una applicazione empirica del concetto di *educational production function* relativamente agli esiti scolastici di alunni di alcune classi della scuola primaria e secondaria di primo grado italiane, esaminando per differenti discipline (italiano, matematica e scienze) il rapporto tra grado di apprendimento e alcune tipiche variabili esplicative, scolastiche e di contesto ambientale. L'analisi viene rifinita presentando lo stesso esercizio valutativo al fine di verificare la correlazione tra le stesse variabili esplicative e il coefficiente di variazione dei livelli medi di apprendimento nelle scuole italiane.

---

<sup>1</sup> - In data 9 ottobre 2008, la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome ha approvato una “Proposta di intesa tra lo Stato, Regioni e le province Autonome di Trento e Bolzano concernente l'attuazione del Titolo V in materia di istruzione”. Il 4 novembre 2009 tale Bozza ha accolto le integrazioni del Ministero dell'Economia e Finanze (M.E.F.) e del M.I.U.R..

Nella letteratura empirica troviamo numerosi contributi che si concentrano direttamente sulla stima della *educational production function* sottostante il concetto di funzione di spesa (Hanushek, 2002). Essa non è nient'altro che una possibile applicazione dell'apparato concettuale della funzione di produzione al settore dell'istruzione: l'obiettivo è individuare l'influenza operata dalle variabili esplicative sui risultati del sistema d'istruzione, tipicamente il grado di apprendimento.<sup>2</sup>

Dal lato della formazione delle competenze in determinati ambiti disciplinari, tra le variabili definibili come input nel processo educativo troviamo le caratteristiche individuali (relative allo studente, ai suoi comportamenti, alle sue abilità innate, all'origine familiare, etc.), variabili a livello "scolastico" (ad esempio, le risorse investite, la "qualità" del corpo docente); variabili di contesto ambientale (altrimenti dette "territoriali").

In Hanushek (1997) sono riportati i risultati di 377 studi econometrici che, disponibili al 1994, hanno stimato l'impatto dei fattori rilevanti sul livello dell'apprendimento della popolazione studentesca statunitense. Alcune variabili chiave ritornano nella maggioranza degli studi, tipicamente il rapporto docente/alunni per classe, i livelli di formazione conseguiti dal docente, la sua esperienza, i test di valutazione che i docenti periodicamente devono sostenere, il loro salario, il livello di spesa per studente, indicatori relativi alla disponibilità di strutture e risorse.

Da questo studio, complessivamente, emergono con chiarezza tre principali conclusioni:

- per *ognuna* delle variabili indipendenti indicate esiste una cospicua maggioranza di studi che indica impatti non significativi in senso statistico, oppure di segno opposto a quanto atteso, sulle performance degli studenti;
- nel confronto tra risorse disponibili per studente (spese pro-capite, etc.) e alcune variabili "qualitative" relative ai titolari dell'insegnamento (*experience* e *teacher test scores*), la percentuale di studi dove gli effetti sono significativi e con segno atteso è maggiore per le seconde (il 29% nel caso dell' *experience*, il 37% per i *teacher test scores*).
- all'aumentare del livello di aggregazione delle variabili, cresce il livello di significatività - e aumenta la presenza di segni attesi - dei coefficienti delle esplicative.<sup>3</sup>

Sempre in Hanushek (*op.cit.*) lo stesso esercizio comparativo è stato effettuato nei confronti dei sistemi di istruzione per una serie di paesi sottosviluppati. Con dati

---

<sup>2</sup> - In base alle teorie sul capitale umano sviluppate a partire dagli anni sessanta dello scorso secolo (tra gli autori di riferimento fondamentali è possibile ricordare J. Mincer, 1958, G. S. Becker, 1964, T. W. Schultz, 1963), l'istruzione e la formazione sono due delle principali attività di investimento in capitale umano, funzionali in particolare ad alimentare l'efficienza produttiva, accrescere la produttività futura del lavoro e incrementare la remunerazione del lavoro e degli altri fattori produttivi.

<sup>3</sup> - In un altro lavoro empirico di natura comparativa, Barro e Lee (1997) spiegano la diversità osservata tra paesi nella performance scolastica dei propri alunni proprio in relazione a misure dell'uso delle risorse scolastiche (tra le altre, il rapporto alunni/insegnante, la spesa media per studente, lo stipendio medio degli insegnanti).

disponibili fino al 1990, per questi paesi ad un lato rimane relativamente bassa la percentuale di studi che assegna un effetto positivo delle variabili chiave sul rendimento scolastico, dall'altro, migliora il dato dell'efficacia delle risorse disponibili per studente.<sup>4</sup>

In linea con i contributi empirici che si richiamano al concetto economico di *educational production function*, anche in Italia alcuni autori hanno proposto degli esercizi valutativi dell'impatto di variabili rilevanti sul livello dell'apprendimento della popolazione studentesca.

I risultati del test standardizzato PISA-2003 e PISA-2006 costituiscono, rispettivamente, la variabile dipendente in Bratti *et al.* (2007) e, più recentemente, in Quintano *et al.* (2009). Con differenti metodologie econometriche, entrambi i lavori analizzano i fattori in grado di "determinare" il livello di competenze degli studenti italiani, verificandone la relazione con i test di apprendimento per diverse aree geografiche italiane.<sup>5</sup>

Per le loro stime Bratti *et al.* (*op.cit.*) hanno adottato un modello lineare utilizzando come variabile risposta i risultati del test PISA-2003 relativi, in particolare, alle capacità matematiche degli studenti italiani del secondo anno di scuola secondaria di II grado. A fronte della tipica componente di centralizzazione del sistema d'istruzione italiano, anche qui risalta il dualismo tipico tra Nord e Sud: gli autori però segnalano una situazione meno preoccupante di quanto emergerebbe in base ai dati grezzi, fornendo risultati più positivi per il Sud Italia una volta che si tengano in considerazione alcuni fattori di contesto.

Nel lavoro emerge la rilevanza delle caratteristiche familiari (livelli di istruzione e occupazione dei genitori) e socio-economiche del territorio, qualità delle risorse e strutture scolastiche. Una quota pari circa a  $\frac{3}{4}$  delle differenze tra Nord e Sud è ascrivibile a questi fattori di differenziazione. Per la quota residua direttamente ascrivibile ai processi di formazione che si svolgono nelle scuole, gli autori sostengono nelle loro conclusioni che, pur non avendo a disposizione dati validi per inferire l'impatto della "qualità" della docenza sulle performance "[...] we suspect that part of this difference has to do with teachers' way of conduct in classes and in schools," (p. 17).

Inoltre, si segnala che anche in questo studio la correlazione tra risultati individuali e spesa per studente è non significativa, e lo stesso vale per i costi del personale docente.

Al contrario, emerge una correlazione positiva significativa per gli outcome individuali con le spese in conto capitale di competenza statale, negativa rispetto ai

---

<sup>4</sup> - Incidentalmente, si osservi che per la variabile "salari dei docenti" la percentuale di ricerche che individua un impatto di segno atteso (positivo) sul livello di performance degli studenti è: *a*) scarsa, *b*) circa il doppio degli studi che individuano un effetto negativo, sia per i Paesi sottosviluppati che per gli U.S.A. (Hanushek, 2002, tab. 6, p. 2076; tab. 9, p. 2087).

<sup>5</sup> - Si veda Bratti *et al.* (*op.cit.*) per un rimando ad altri studi di natura empirica sul caso italiano meno recenti.

consumi intermedi. Infine, la valenza della correlazione tra rapporto studenti/docenti e outcome degli studenti non è significativa.<sup>6</sup>

Su dati italiani del terzo ciclo del programma PISA del 2006 (l'area principale di indagine è in tal caso costituita dalle scienze), Quintano *et al.* (*op.cit.*) hanno in parte replicato l'esercizio di Bratti *et al.* (*op.cit.*) utilizzando modelli di *regressione multilivello* in grado di considerare la struttura gerarchica che contraddistingue i processi educativi. In questo lavoro non sono state utilizzate variabili di contesto ambientale. I risultati attribuiscono in larga misura la disomogeneità degli outcome degli studenti a differenze di carattere socioeconomico, mentre fattori più strettamente scolastici come il rapporto studenti/docenti o la disponibilità di risorse educative non emergono come fattori di impatto determinante.<sup>7</sup>

Anche nel presente studio si intende, per diverse dimensioni di analisi, fornire un esercizio di valutazione statistica della relazione tra i livelli di apprendimento degli alunni italiani e alcuni fattori determinanti. L'obiettivo principale è la verifica delle indicazioni desumibili dagli studi citati anche per gli esiti delle prove di alunni appartenenti alla scuola primaria e secondaria di I grado, in particolare se siano confermate, e in che misura, o meno. A tale scopo ci si avvale di un dataset fornito dall'INVALSI: esso costituisce ad oggi l'unica - anche se, come vedremo, parziale - alternativa all'indagine PISA-OCSE citata per l'istruzione sub-universitaria.

## **2 I dati: l'indagine INVALSI**

Il Servizio nazionale di valutazione (SNV) del sistema educativo di istruzione e di formazione dell'INVALSI da alcuni anni propone una rilevazione delle performance degli alunni italiani. Tramite rilevazioni periodiche dei livelli di apprendimento degli studenti e della qualità dell'offerta formativa, l'obiettivo del Servizio è la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza del sistema educativo di istruzione e formazione.

In questo lavoro la banca dati di cui ci si avvale si riferisce all'anno scolastico 2005/2006. Essa si compone dei risultati di un test standardizzato in italiano, matematica e scienze, costruito da esperti esterni e proposto a studenti di differenti gradi di istruzione, gli alunni nella 4<sup>o</sup> classe della scuola primaria e nella 1<sup>o</sup> classe della scuola secondaria di I grado. Per queste classi delle scuole del I ciclo, statali e paritarie, nell'a. s. in esame la partecipazione alla rilevazione è stata obbligatoria, in grado di garantire l'anonimato delle prove e si è svolta in contemporanea su tutto il territorio nazionale. Ciò ha permesso di disporre di sei database originali con numerosità leggermente inferiore al mezzo milione di alunni per ogni ordine di scuola

---

<sup>6</sup> - Sulla evidenza empirica della relazione risorse-esiti nel contesto statunitense e internazionale si veda anche Hanushek (2003). Al riguardo, l'autore ci indica che "Unfortunately, little evidence exists to suggest that any significant changes in student outcomes have accompanied this growth in resources devoted to schools."(p. 67).

<sup>7</sup> - Da un esperimento effettuato, a partire dal 1985, nello Stato del Tennessee (U.S.A.) è emerso che la dimensione della classe avrebbe un impatto significativo e positivo sui risultati della popolazione studentesca solo scendendo sotto il rapporto di 15 studenti per docente (Finn-Achilles, 1990).

e disciplina scolastica (intorno al 90% del totale della popolazione studentesca italiana, per le scuole statali e paritarie).<sup>8</sup>

Al contrario dell'indagine PISA-OCSE, l'INVALSI non ha finora raccolto alcuna informazione attinente i fattori individuali rilevanti (background familiare dello studente, storia passata dell'alunno). La banca dati utilizzata non consente perciò di tener conto di elementi prettamente individuali che possano incidere sui rendimenti.<sup>9</sup>

Al fine di permettere una analisi, pur sé circoscritta, delle rilevazioni sugli esiti degli apprendimenti è stato quindi impiegato un secondo dataset fornito dal SNV, basato sui risultati del "Questionario di valutazione del sistema scolastico - 1° ciclo di istruzione", sempre per l' a. s. 2005/2006. Tale modello ha il compito primario di raccogliere informazioni sul funzionamento e l'organizzazione delle Istituzioni scolastiche. Inoltre, l'Istituto dichiara esplicitamente che alcune "indicazioni presenti nel Questionario sono state appositamente elaborate al fine di approntare un collegamento ed un approfondimento legato ai risultati delle prove di apprendimento INVALSI svolte dagli studenti" (INVALSI, 2006, p. 4). Data l'obbligatorietà per le scuole del primo ciclo di istruzione, la partecipazione a livello nazionale si è rivelata elevata: il 79% degli istituti scolastici, statali e non statali, che presentano almeno uno tra gli ordini di scuola interessati, primaria e secondaria di I grado, indipendentemente da quanti, e quali, ordini o plessi sono costituiti.

Per la scuola non statale la percentuale di partecipazione è pari al 61%, mentre per la scuola statale è stata di oltre l'83% (INVALSI, 2006, Tab. 2, p. 15).<sup>10</sup>

Dei campioni inizialmente disponibili non sono stati considerati i dati relativi alla Valle d'Aosta e alle due province autonome di cui, per costituzione, è composto il Trentino-Alto Adige.

In virtù del fatto che il "Questionario di valutazione del sistema scolastico" riporta esclusivamente informazioni relative ai singoli istituti scolastici, mentre i dataset relativi agli apprendimenti restituiscono dati individuali, nel *matching* tra le due banche dati iniziali fornite dall'INVALSI è stato quindi preliminarmente necessario calcolare la *media* degli apprendimenti degli alunni appartenenti ad ogni istituto scolastico. Questa misura degli apprendimenti costituisce quindi l'indicatore di output del processo educativo, la variabile dipendente del nostro principale esercizio empirico. E' stata inoltre stimata una seconda misura, la deviazione standard degli esiti

---

<sup>8</sup> - Più precisamente, per la 4° classe della scuola primaria: 491.624 partecipanti totali per il test in italiano, 489.871 per il test in matematica, 490.244 per il test in scienze. Per la 1° classe secondaria di I grado: 499.051 partecipanti per il test in italiano, 498.325 per il test in matematica, 498.649 per il test in scienze.

<sup>9</sup> - Si noti che, con l'anno scolastico 2009/2010, accanto alle rilevazioni delle performance degli alunni l'INVALSI sta proponendo un questionario tramite cui raccogliere le informazioni attinenti i fattori individuali rilevanti per tutta la popolazione (background familiare dello studente, etc.).

<sup>10</sup> - Anche i dati ad un livello territoriale più dettagliato - regione e province - presentano un buon livello di rappresentatività: emerge una prevalenza di valori maggiori di partecipazione al Centro-Nord, pur sé "a macchia di leopardo", con la fascia con minore percentuale composta da 8 province al Sud, 5 al Centro e 8 al Nord (INVALSI, 2006, Tab. 5 e Fig. 1, rispettivamente p. 19 e 21).

scolastici: essa risulta utile alla determinazione del *coefficiente di variazione*, un secondo indicatore con il quale si intende rifinire l'analisi dei livelli e della distribuzione degli apprendimenti per istituto scolastico.<sup>11</sup>

Dopo la eliminazione di un certo numero di osservazioni dovuta alla presenza di *missing data*, si dispone pertanto di un campione finale comunque fortemente rappresentativo, soprattutto per l'universo della scuola statale: la numerosità della popolazione studentesca rappresentata varia da un minimo, per il test sull'italiano nella 4° classe della scuola primaria, di 383.639 unità, ad un massimo di 427.500 alunni per il test di scienze nella 1° classe della secondaria di I grado.

Alle variabili desunte dal Questionario di valutazione del sistema scolastico sono state associati infine dati di contesto ambientale raccolti a livello *comunale e provinciale*. Si tratta di variabili fornite da ulteriori fonti statistiche, in particolare l'ISTAT per alcune variabili demografiche, la SIAE, il Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali del Ministero dell'Interno per i dati sulla Finanza Locale (per i pagamenti in conto competenza e in conto residui relativi alle spese correnti e alle spese in conto capitale tratti dai Certificati dei Conti consuntivi di Bilancio annuale dei comuni).

### **3 La metodologia empirica: il modello, le variabili**

Il metodo scelto per lo studio dell'influenza esercitata da caratteristiche scolastiche e territoriali sulla formazione delle competenze è quello della stima della *educational production function*, uno strumento con cui, data la forma funzionale ipotizzata, è possibile indagare la relazione tra gli outcome rilevati sugli apprendimenti degli studenti ed una serie di input.<sup>12</sup>

Al riguardo, la letteratura individua alcuni tipici elementi che concorrono alla formazione e al processo di produzione di capitale umano. Oltre che delle abilità innate naturali (chiamate anche *genetiche*), gli apprendimenti possono essere considerati funzione dei seguenti fattori:

- a) il background socio-economico di provenienza (ad esempio, l'istruzione nella famiglia di origine, la posizione occupazionale dei familiari);
- b) la quantità di risorse economiche impegnate nei sistemi educativi (spesa corrente, infrastrutture, etc.);
- c) la qualità dell'ambiente scolastico (in particolare i cosiddetti *peer-effects* e le competenze del corpo docente);
- d) l'ampiezza relativa del settore privato rispetto a sistemi educativi di natura pubblica;

---

<sup>11</sup> - Il coefficiente di variazione è una misura di disuguaglianza *relativa*, si rapporta la variabilità del carattere alla media del carattere (nel nostro caso il rapporto tra la deviazione standard e la media degli apprendimenti).

<sup>12</sup> - Si veda Hanushek (2002, pp. 2069 e seguenti; 2008) per una introduzione a tale approccio per l'analisi delle performance educative. Per un approfondimento si veda Todd-Wolpin (2003).

- e) il capitale sociale (definibile come un insieme di caratteristiche che definisce il contesto ambientale dove l'alunno è inserito e socializza le sue conoscenze).

Dal punto di vista applicativo la stima della *educational production function* consente di valutare "l'impatto" delle variabili esplicative che compongono i nostri dataset sulla variabile risposta. L'obiettivo dello studio è quindi esprimere la relazione esistente tra il livello di apprendimento - misurato tramite la *media* dei risultati dei test degli alunni nell'istituto scolastico - e le determinanti.<sup>13</sup> Lo stesso esercizio sarà quindi ripetuto adottando come variabile di risposta il *coefficiente di variazione* dei medesimi esiti scolastici.<sup>14</sup>

Alle osservazioni viene quindi adattato il seguente modello lineare in forma matriciale:

$$\mathbf{Y}_i = \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta} + \mathbf{S}_j \boldsymbol{\eta} + \mathbf{u}_i ,$$

dove  $\mathbf{Y}_i$  rappresenta un vettore colonna di dimensione  $(n \times 1)$  di osservazioni sulla variabile dipendente per l' $i$ -esimo istituto scolastico;  $\mathbf{X}_i$  rappresenta una matrice  $(n \times p)$  di osservazioni su  $p$  variabili esplicative "scolastiche";  $\mathbf{S}_j$  rappresenta una matrice  $(n \times k)$  di osservazioni su  $k$  variabili esplicative per il  $j$ -esimo dato di contesto "territoriale" (in ambito comunale o provinciale);  $\boldsymbol{\beta}$  e  $\boldsymbol{\eta}$  sono, rispettivamente, dei vettori colonna  $(p \times 1)$  e  $(k \times 1)$  di parametri incogniti per, rispettivamente, le variabili

---

<sup>13</sup> - Si noti che con le rilevazioni Invalsi non è possibile misurare il "valore aggiunto" in termini di apprendimento, ovvero sia i miglioramenti nel corso del tempo rispetto ai livelli di ingresso. In linea con un approccio "value-added" si pone in evidenza la natura cumulativa del processo di formazione delle conoscenze (dai risultati di ingresso, ai risultati intermedi, ai risultati finali) e, ad esempio, diventa possibile analizzare la relazione tra i livelli di apprendimento passati - e le risorse scolastiche o di spesa correnti - e i livelli di apprendimento attuali (Hanushek, 1997). In particolare, disponendo di dati *panel* e controllando per i livelli iniziali di apprendimento, permetterebbe di misurare con maggiore precisione l'effetto delle specifiche caratteristiche degli istituti scolastici sugli apprendimenti.

<sup>14</sup> - In appendice A (Tab. A1-A6) sono state riportate le medie regionali relative ai punteggi dei test somministrati agli allievi e al coefficiente di variazione degli stessi. Per la 4° classe della primaria nelle materie italiano e matematica le medie del livello di apprendimento migliorano scendendo lo stivale, mentre in scienze si nota una maggiore omogeneità dei risultati. Per la 1° classe della secondaria di I grado la media degli apprendimenti è più alta nel Nord Italia per l'italiano e, in misura più ridotta, per le scienze, mentre in matematica l'omogeneità è più marcata. Al riguardo della veridicità dei risultati di alcune rilevazioni SNV relative ad anni diversi dal nostro dataset, per un giudizio sulla presenza di "comportamenti opportunistici" l'INVALSI ha svolto un controllo in base ad una metodologia *sfuocata* (*fuzzy logic*) di individuazione e correzione dei dati anomali. Per le Prove Nazionali del 2007/2008 e 2008/2009 svoltesi nelle 3° classi della secondaria di I grado è emersa la presenza di comportamenti opportunistici (nel 2008/2009 in particolare per il Sud Italia) e la necessità di procedere ad una correzione dei valori dei test. Per le 2° e 5° classi della scuola primaria nel 2008/2009, al contrario, "l'indicazione dei comportamenti opportunistici è poco evidente e riguarda solo alcune regioni" e l'istituto è giunto alla "conclusione che i dati ottenuti per il campione non necessitassero di correzioni, dato che non presentano evidenze significative di comportamenti opportunistici" (INVALSI, 2009, p. 132). Per il periodo di riferimento del nostro dataset, il 2005/2006, l'INVALSI non ha proceduto a questo tipo di verifiche.

“scolastiche” e territoriali;  $\mathbf{u}_i$  è, infine, un vettore colonna ( $n \times 1$ ) di termini di disturbo stocastici.<sup>15</sup>

In  $\mathbf{X}_i$  e  $\mathbf{S}_j$  sono state introdotte alcune variabili ausiliarie (dummy). In particolare  $\mathbf{S}_j$  include un insieme di variabili dummy provinciali (per ognuna delle 103 province italiane esistenti al 2005) tese a catturare effetti fissi dovuti a variabili non osservabili - o non incluse nell’analisi - in grado di esprimere differenze sistematiche tra le province italiane. Giova ricordare che i lavori empirici finora disponibili sembrano indicare la rilevanza dei background socio-familiari, ma la loro inclusione nel modello ci è preclusa data l’assenza dei relativi dati necessari.

In base alle ipotesi sulla distribuzione dei termini di disturbo stocastici è possibile utilizzare diverse metodologie statistiche. In questa sede si assume che, condizionato alle variabili esplicative, il valore atteso di  $\mathbf{u}_i$  sia pari a zero. Si può quindi utilizzare una stima *OLS* e la distribuzione condizionale della variabile dipendente sarà nota a meno di un numero limitato di parametri (in particolare, i vettori  $\boldsymbol{\beta}$  e  $\boldsymbol{\eta}$ ): segue che la stima dei parametri del modello di regressione multivariata coincide con la stima del valore atteso (e della varianza) di tale distribuzione condizionale.<sup>16</sup>

La matrice  $\mathbf{X}_i$  include elementi potenzialmente in grado di condizionare il livello di apprendimento (e la relativa deviazione standard) raggiunto in media dagli alunni degli ordini di scuola esaminati nell’istituto scolastico, in particolare contiene indicatori sintetici relativi:

- alla organizzazione e all’offerta scolastica (dimensione media delle classi all’interno dell’istituto scolastico, rapporto alunni/docenti, presenza di attività di recupero e/o di potenziamento);
- ad alcune criticità rinvenute dal dirigente scolastico sulle infrastrutture, sui servizi amministrativi e di supporto, sulle problematiche comportamentali degli alunni;
- al contesto scolastico (scuola pubblica vs. scuola privata).<sup>17</sup>

Si noti che le complessive 85 domande di cui sono composte le quattro sezioni del Questionario non sono tutte risultate utili ai nostri fini.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> - Il nostro modello prevede la presenza dell’intercetta, quindi la matrice  $\mathbf{X}$  ha prima colonna unitaria.

<sup>16</sup> - Dato l’elevato numero di osservazioni a disposizione, è stata utilizzata in sede di analisi anche una stima di massima verosimiglianza, in particolare una massima verosimiglianza “troncata” per valori della variabile dipendente contenuti nell’intervallo [0,100]. I risultati delle stime non hanno mostrato differenze significative rispetto alla stima *OLS* e non sono stati riportati nel presente studio (ma possono essere forniti su richiesta all’autore).

<sup>17</sup> - Una lista completa delle variabili esplicative è riportata in appendice A (Tab. A7). Sono inoltre fornite alcune sintetiche spiegazioni degli indicatori costruiti in base alle rilevazioni del Questionario di valutazione del sistema scolastico. Si rinvia a quest’ultimo per ulteriori chiarimenti (INVALSI, 2005).

<sup>18</sup> - Le sezioni sono: “Organizzazione scolastica”, “Organizzazione dell’insegnamento”, “Gestione strategica”, “Monitoraggio, valutazione e miglioramento”. Ogni sezione comprende al suo interno blocchi di item tematici (INVALSI, 2005).

Sono state inoltre impiegati come regressori:

- le spese correnti (dati 2006) e in conto capitale (dati per il periodo 2002-2006) per alunno, in riferimento alla popolazione studentesca dell'ordine di scuola rilevante (pagamenti in conto competenza e in conto residui);
- le spese correnti (dati 2006) e in conto capitale (dati per il periodo 2002-2006) per alunno, per l'assistenza scolastica, i trasporti, refezione e altri servizi rivolti alla popolazione scolastica tra i 3 e 13 anni (pagamenti in conto competenza e in conto residui);

La matrice  $S_j$ , include invece variabili esplicative definite a partire da dati sensibili di contesto ambientale.

Di fonte *comunale* sono stati utilizzati:

- il reddito procapite;
- la densità della popolazione per km<sup>2</sup>;
- la dimensione media della famiglia;
- il rapporto tra bambini stranieri e il totale bambini nell'ordine di scuola rilevante.

Sono stati poi inclusi nel dataset finale vari indicatori di fonte *provinciale*:

- una misura del grado di istruzione definita dalla percentuale di 35-54enni che, al massimo, hanno completato il ciclo di scuola secondaria di I grado;
- indici di capitale sociale (la somma del numero di suicidi e tentativi di suicidio per 100.000 abitanti; un indice di delittuosità; un indicatore che restituisce la media degli ingressi per spettacoli teatrali, musicali e cinematografici, ponderata con pesi definiti dai vincoli di offerta),
- una variabile dummy per le città capoluogo di provincia.

La costruzione del dataset conclusivo ha tenuto conto di alcune analisi preliminari. L'analisi della matrice di correlazione ha permesso di escludere regressori fortemente correlati con alcune delle variabili esplicative incluse nel modello finale, sia per le variabili "scolastiche" che per le variabili territoriali.

Infine, alcuni parametri relativi a regressori precedentemente inseriti, in particolari variabili "scolastiche", non sono mai risultati significativamente diversi da zero, e le relative variabili sono state pertanto escluse dal modello.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> - In queste specificazioni preliminari sono state considerate variabili relative alla sezione "Organizzazione scolastica" (partecipazione a classi a tempo pieno per la scuola primaria o a tempo prolungato per la secondaria di I grado, numero di operatori esterni che hanno collaborato con l'istituzione scolastica, numero di ore opzionali rispetto al monte ore complessivo curriculare affidato a questi ultimi) e alla sezione "Gestione strategica" (numero di progetti realizzati).

## 4 I risultati

In questa sezione forniamo i principali risultati delle due stime *OLS*, la prima relativa alla relazione esistente tra le variabili esplicative e i livelli di apprendimento, la seconda con variabile risposta definita dal coefficiente di variazione degli esiti scolastici.

### 4.1 Fattori di impatto e livelli di apprendimento

In appendice A sono riportati i risultati delle stime per le 3 materie disciplinari - italiano, matematica e scienze - relative alla classe 4° della scuola primaria (Tab. A8) e alla 1° classe della scuola secondaria di I grado (Tab. A9): le elasticità (la variazione percentuale della variabile risposta rispetto ad una variazione percentuale unitaria di una variabile esplicativa, *ceteris paribus*), la statistica *t*, il *p-value*.

#### *Classe 4° - Istruzione primaria: variabili "scolastiche"*

L'analisi dei dati INVALSI ha consentito di individuare un impatto negativo, pur se lieve, della dimensione media delle classi sugli apprendimenti in italiano e matematica. Nel primo caso la variabile sembra presentare una relazione non lineare (il termine di secondo grado è positivo e anch'esso significativo). La criticità delle strutture e spazi scolastici gioca un ruolo importante in tutte le stime relative alla scuola primaria. L'indicatore, in linea con le attese, è sempre associato negativamente e in maniera significativa alle performance degli alunni per tutte le materie; nel caso della stima per l'italiano anche la criticità dei servizi amministrativi e di supporto gioca lo stesso ruolo sfavorevole. L'indice di problematicità degli allievi nell'istituto scolastico basato sui giudizi del dirigente scolastico presenta coefficienti sempre statisticamente significativi (al 99% di livello di significatività per la matematica e le scienze) e di segno negativo. Questa può essere considerata una possibile proxy della presenza di esternalità note come "*peer group effect*".

La presenza di attività di recupero nella disciplina delle *scienze* non risulta invece significativa per nessuna delle materie, mentre per gli istituti scolastici che attuano attività di potenziamento in scienze il coefficiente risulta positivamente associato con gli esiti della stessa materia (al 90% di livello di significatività).<sup>20</sup>

È da rilevare il coefficiente altamente significativo associato ad un contesto scolastico definito dalla presenza di una scuola pubblica: sempre di segno negativo, con valori più elevati per la matematica, e poi a decrescere per l'italiano e le scienze.

---

<sup>20</sup> - A causa di una variabilità all'interno del campione estremamente ridotta il dato sulla presenza di attività di recupero e potenziamento per l'italiano e la matematica è stato escluso dal dataset. In queste materie il 90% circa degli istituti - pubblici e privati, di entrambi gli ordini di scuola ha realizzato attività di recupero. Anche per le attività di potenziamento le percentuali rimangono elevate, nel caso della istruzione pubblica mai inferiori all'84% per l'italiano e al 74% per la matematica, con valori leggermente inferiori nel caso di scuole paritarie (INVALSI, 2005, pp. 38-40).

La valenza dell'impatto del rapporto alunni/docenti sugli outcome degli alunni non è risultata significativa, al pari del numero procapite di personal computer a disposizione degli alunni della scuola primaria e dell'indicatore relativo al numero di personale docente che ha partecipato ad almeno un corso di formazione realizzato all'interno della istituzione scolastica dalla Amministrazione.

La spesa procapite dei comuni, sia di parte corrente che in conto capitale, non mostra mai una relazione statisticamente significativa con gli apprendimenti medi per istituto scolastico delle 4° classi della scuola primaria.

#### *Classe 4° - Istruzione primaria: variabili "territoriali"*

La stima del modello mostra che gli apprendimenti sono correlati a molte delle variabili di contesto socio economico utilizzate. In particolare un aumento della densità della popolazione per km<sup>2</sup> è associato in maniera negativa e altamente significativa con gli apprendimenti in italiano e scienze, mentre per la matematica il segno della relazione diventa positivo (pur sé al 95% di livello di significatività).

Un aumento della dimensione familiare e del rapporto tra bambini stranieri e il totale dei bambini nel territorio comunale (una ulteriore possibile proxy del "*peer group effect*") sembra correlato in maniera significativa con una diminuzione dei livelli di apprendimento, in matematica e scienze, mentre, in italiano e scienze, il reddito procapite mostra una relazione positiva (al 95% di livello di significatività).

La misura del grado di istruzione definita dalla percentuale di 35-54enni che, al massimo, hanno completato il ciclo di scuola secondaria di I grado non risulta significativa. Gli indici di capitale sociale relativi al tasso di delittuosità provinciale e alla somma dei suicidi e dei tentativi di suicidio sono sempre significativi (mai sotto il 95% di livello di significatività) e presentano segno negativo, mentre l'indicatore di fruizione delle attività di carattere culturale risulta sempre non significativo.

Infine, la variabile dummy relativa al capoluogo di provincia non emerge come una determinante significativa.

#### *Classe I° - Istruzione secondaria di I grado: variabili "scolastiche"*

Anche per la secondaria di I grado, l'analisi dei dati INVALSI ha consentito di individuare un impatto negativo della dimensione media delle classi sugli apprendimenti, per le discipline dell'italiano e delle scienze, In entrambi i casi la variabile è caratterizzata da una relazione non lineare (il termine di secondo grado è significativo e di segno positivo).

Per l'italiano, il rapporto alunni/docenti risulta in questo caso significativo e con segno positivo. Lo stesso è vero per le scienze (pur se al 90% di livello di significatività). Se accettiamo l'interpretazione conseguente, questo risultato suggerisce che al crescere del rapporto gli apprendimenti degli allievi migliorino (si noti che i valori dei

coefficienti sono estremamente ridotti e che il segno del coefficiente delle stesse variabili al quadrato è negativo, ma, comunque, non significativo).

L'indicatore relativo alla criticità delle strutture e spazi scolastici è ora sempre non significativamente associato alle performance degli alunni per tutte le materie, Nel caso della stima per l'italiano e la matematica, la criticità dei servizi amministrativi e di supporto riveste ancora un ruolo sfavorevole, il valore del segno è infatti negativo e significativo. Anche nel caso della secondaria di I grado, l'indice di problematicità degli allievi nell'istituto scolastico presenta coefficienti sempre negativi e con un livello di significatività del 99%.

La presenza di attività di recupero nella disciplina delle scienze risulta ora significativa per tutte le materie (altamente significativo per l'italiano e la matematica) e con segno negativo. Per gli istituti scolastici che attuano attività di potenziamento in scienze il coefficiente risulta sempre altamente significativo e positivamente associato con gli esiti di tutte le materie per la 1° classe della scuola secondaria di I grado. Si ritiene possibile avanzare una spiegazione per il segno associato al coefficiente della attività di recupero. Esso potrebbe fornire un indicatore dell'attenzione che negli istituti scolastici si dà al grado di apprendimento degli allievi nelle diverse materie: per le scuole dove gli apprendimenti sono bassi l'impegno nel fornire attività di recupero è più elevato. L'alternativa è, banalmente, che le attività di recupero diano luogo ad un peggioramento dei livelli di apprendimenti, una possibilità che la nostra metodologia non può confermare e che richiederebbe una verifica tramite una specifica analisi di causalità.<sup>21</sup>

Per la secondaria di I grado il coefficiente associato al contesto scolastico definito dalla presenza di una scuola pubblica è altamente significativo per le discipline dell'italiano e delle scienze, non significativo per la matematica: il segno del coefficiente rimane negativo, con valori ridotti rispetto a quelli registrati per la scuola primaria.

La valenza dell'impatto del numero procapite di personal computers a disposizione degli alunni della scuola secondaria di I grado è anche in questo caso non significativa, mentre, per gli apprendimenti in italiano e nelle scienze, l'indicatore relativo al numero di personale docente che ha partecipato ad almeno un corso di formazione realizzato all'interno della istituzione scolastica dalla Amministrazione risulta significativo (rispettivamente, al 95% e al 90% di livello di significatività) e di segno negativo.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> - In alternativa, una analisi di tipo sperimentale e contro-fattuale potrebbe indicare quale delle due opzioni possa risultare maggiormente convincente. Si noti, infine, che le caratteristiche di "segnale" dell'impegno nell'offerta didattica possono essere avanzate anche per la presenza di attività di potenziamento in scienze.

<sup>22</sup> - Si noti che si tratta di corsi di formazione che solo incidentalmente possono costituire momenti di aggiornamento delle competenze da utilizzare nell'insegnamento delle materie in analisi, piuttosto potrebbero rappresentare un aumento dei carichi di lavoro del personale docente non direttamente utili a processi di apprendimento specifici degli allievi.

Per le discipline dell'italiano e delle scienze la spesa comunale corrente e in conto capitale procapite non sembra mai correlata in maniera statisticamente significativa con gli apprendimenti medi degli istituti scolastici. Solo nel caso degli apprendimenti in matematica, la spesa di parte corrente e in conto capitale dei comuni specificatamente riservata all'ordine di scuola secondaria di I grado sembra essere associata in maniera significativa alla variabile risposta: il valore del coefficiente è positivo per la parte corrente, negativo per le spese in conto capitale, in entrambi i casi estremamente ridotto nei livelli.

#### *Classe I° - Istruzione secondaria di I grado: variabili "territoriali"*

Soprattutto nella scuola secondaria di primo grado gli apprendimenti appaiono correlati a quasi tutte le variabili di contesto socio economico utilizzate. Anche qui, un aumento della densità della popolazione per km<sup>2</sup> è associato in maniera negativa e altamente significativa con gli apprendimenti in italiano e scienze, mentre per la matematica la relazione non appare significativa.

Per tutte le materie, al 99% di livello di significatività, un aumento della dimensione familiare e del rapporto tra bambini stranieri e il totale dei bambini nel territorio comunale sembra correlato con una diminuzione dei livelli di apprendimento, mentre il reddito procapite mostra una relazione diretta.

Il coefficiente della variabile relativa al grado di istruzione definita dalla percentuale di 35-54enni che, al massimo, hanno completato il ciclo della secondaria di I grado risulta, in contrasto con quanto emerso per la scuola primaria, altamente significativo e con segno negativo (in linea con i risultati di Bratti *et al.*, *op.cit.*). Gli indici di capitale sociale relativi al tasso di delittuosità provinciale e alla somma dei suicidi e dei tentativi di suicidio sono sempre significativi (per il secondo indicatore sempre al 99% di livello di significatività) e presentano segno negativo, mentre l'indicatore di fruizione delle attività di carattere culturale continua a risultare sempre non significativo, tranne che (al 90% di livello di significatività) per la disciplina delle scienze: in tal caso il segno del parametro è negativo.

Infine, il coefficiente della variabile dummy relativa al capoluogo di provincia risulta essere di segno negativo e altamente significativo, indicando che gli allievi residenti in città relativamente più ampie hanno minori performance in termini di apprendimento.

#### *4.2 Fattori di impatto e coefficiente di variazione dei livelli di apprendimento*

Per l'analisi della relazione esistente tra le variabili esplicative e il coefficiente di variazione il modello stimato è lineare sia nei parametri sia nei logaritmi delle esplicative e i coefficienti stimati restituiscono direttamente le elasticità *costanti*.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> - Si noti che in questa specificazione non sono state inserite le variabili "Dimensione media classi" e "Alunni / Docenti" al quadrato, in quanto mai significative in specificazioni preliminari.

Pur sé la presenza di coefficienti statisticamente significativi è minore rispetto alle stime *OLS* precedenti, alcuni risultati relativi alla relazione tra risorse e variabili scolastiche sembrano degni di rilievo. Nelle tabelle A10 e A11 (Appendice A) riportiamo quindi i risultati delle stime *OLS* per la matematica.

Per la 4° classe della scuola primaria un aumento della dimensione media delle classi e del livello di criticità delle strutture e spazi scolastici sembra sempre essere in relazione diretta con il coefficiente di variazione.<sup>24</sup>

Rammentando che queste due variabili esplicative appaiono essere in relazione inversa con il grado di apprendimento, emerge l'assenza di possibili forme di *trade-off* per l'adozione di politiche tendenti al raggiungimento degli obiettivi in termini di apprendimento e di dispersione territoriale del livello di competenze acquisite. Se tali risultati fossero confermati da un'analisi di causalità più approfondita, scelte di *policy* definite in termini di input nel processo educativo orientate al miglioramento dei livelli di apprendimento sembrerebbero contestualmente in grado di ridurre la variabilità della loro distribuzione territoriale

Per la 1° classe della secondaria di I grado la valenza dell'impatto del livello di criticità delle strutture sul coefficiente di variazione non è significativo, mentre è significativo l'indice di problematicità degli alunni: in quest'ultimo caso il segno del parametro esprime una relazione diretta tra l'indice e la dispersione degli apprendimenti medi.

Per la 1° classe della secondaria di I grado, solo per la disciplina della matematica rileva il dato sulla presenza di attività di potenziamento in scienze. Il segno del coefficiente della variabile dummy relativa segnala una relazione inversa con la variabile risposta, mostrando come l'attivazione di corsi di potenziamento rivolti a favorire l'eccellenza degli alunni sia correlato con una diminuzione del coefficiente di variazione.

Per l'attività di recupero svolta in scienze, il coefficiente della variabile ausiliaria è altamente significativo e positivamente associato con il coefficiente di variazione, sempre in matematica. Come nel caso delle stime con variabile dipendente il livello dell'apprendimento medio scolastico, una ipotesi ragionevole assegna alla presenza di attività di recupero anche in scienze il ruolo di segnale di una attenzione maggiore della scuola nell'offerta formativa nel caso sussista una elevata variabilità relativa negli apprendimenti.

Allievi iscritti ad una scuola pubblica, sia per il caso della scuola primaria che per la secondaria di I grado, hanno in media una dispersione più elevata degli apprendimenti: il segno del coefficiente della relativa variabile dummy è infatti positivo e sempre altamente significativo per tutte le materie considerate.

---

<sup>24</sup> - Anche se per la disciplina delle scienze tale relazione non appare significativa nel caso del livello di criticità, in generale i risultati delle stime per le altre due materie non modificano il quadro sostanziale di seguito descritto.

## 5 Commenti conclusivi

L'analisi dei dati INVALSI per l'a.s. 2005/2006 sugli apprendimenti degli alunni di alcune classi della scuola del I° ciclo ha consentito di verificare il rapporto tra il grado di conoscenze acquisite dalla popolazione studentesca e alcuni tipici fattori scolastici e territoriali.

È emerso un impatto negativo della dimensione media delle classi sugli apprendimenti, mentre la criticità delle strutture scolastiche è un altro fattore negativamente correlato con i punteggi dei test per la 4° classe della scuola primaria.<sup>25</sup> L'offerta di attività di potenziamento in scienze appare essere un fattore positivo, in particolare *per tutte* le materie della I° classe della scuola secondaria di I grado. Per gli istituti della scuola primaria che attuano attività di potenziamento in scienze il coefficiente risulta altamente significativo e positivamente associato con gli esiti della *stessa* materia.<sup>26</sup>

La presenza di un ambiente violento o disagiato è un problema che la letteratura ha costantemente individuato essere correlato agli scarsi apprendimenti. Anche nel nostro studio, l'indice di problematicità degli allievi nell'istituto scolastico (un indice, si ricordi, basato sui giudizi del dirigente scolastico), si rivela sempre significativo e negativamente correlato con il grado di apprendimento medio; lo stesso vale per gli indici di capitale sociale relativi al tasso di delittuosità e alla somma dei suicidi e dei tentativi di suicidio a livello provinciale.

La spesa dei comuni, sia in conto corrente che in conto capitale, sostanzialmente non mostra una relazione statisticamente significativa con gli apprendimenti. Questi ultimi sono invece correlati a molte variabili di contesto socio economico soprattutto nella scuola secondaria di I grado, in particolare si segnala che il reddito procapite comunale mostra una relazione positiva con il livello degli apprendimenti.

Si tratta di risultati preliminari in quanto il dataset utilizzato non consente di tener conto di variabili individuali (condizioni familiari, storia passata dell'alunno) che possono incidere sui rendimenti. Se fossero confermati da un'analisi più approfondita suggerirebbero, inoltre, la necessità di aggiustare il calcolo del fabbisogno standard di personale partendo da una definizione degli obiettivi anche in termini di apprendimento. Un'analisi più approfondita potrebbe perciò validare un'attività di policy che impiegasse le risorse di spesa negli ambiti scolastici che si rivelano

---

<sup>25</sup> - Rispetto al dibattito sulla scarsa significatività empirica della dimensione delle classi per l'apprendimento (Hanushek, 1997), si veda la critica di Krueger e la risposta di Hanushek (*cfr.* Krueger, 2002).

<sup>26</sup> - Questo risultato offre una sponda ad una recente iniziativa della Regione Puglia relativa al finanziamento del progetto "Diritti a scuola", un programma che ha l'obiettivo di potenziare l'apprendimento dei ragazzi più deboli delle scuole primarie e secondarie di I grado con corsi affidati agli insegnanti precari inseriti nelle graduatorie degli uffici scolastici provinciali (si veda l'Avviso Pubblico n. 14/2009 a valere sul P.O. Puglia FSE 2007-2013, pubblicato sul Bollettino della Regione Puglia il 1 ottobre n. 152). Alla fine del programma, i risultati del progetto saranno testati dall'INVALSI.

significativamente correlati agli apprendimenti degli studenti, distogliendole da fattori che non manifestano un impatto significativo.

In effetti, come ricordato nell'Introduzione del presente lavoro, Stato e Regioni hanno approvato nell'ottobre 2008 una "Bozza di Intesa" che, tra l'altro, ha definito tra le nuove funzioni delle Regioni l'assegnazione del personale e delle "risorse economiche e strumentali" alle singole istituzioni scolastiche sulla base dei principi generali fissati dallo Stato. La Bozza ha stabilito che il personale dirigente, docente e amministrativo tecnico ed ausiliario (ATA) debba restare alle dipendenze dello Stato, ma la loro gestione passa alle competenze delle Regioni.<sup>27</sup> Dato il superamento del criterio della spesa storica, l'assegnazione delle risorse necessarie per garantire i livelli essenziali dell'istruzione dovrà, sembrerebbe, avvenire sulla base dei fabbisogni *standard* regionali. Il lavoro di Biagi-Fontana (*op.cit.*), al riguardo, oltre ad analizzare i fattori che maggiormente influenzano la dimensione delle classi sul territorio, ha proposto una metodologia per quantificare i fabbisogni standard del personale docente per le Regioni sulla base della formazione delle classi di dimensioni "standard", pervenendo ad una stima di diversificati, ma pur sempre sostanziali, risparmi di personale docente sul territorio nazionale rispetto al dato odierno.

In base ai nostri risultati l'incremento della dimensione media delle classi sembra avere un impatto negativo sul grado delle conoscenze acquisite e - alla luce di un'idea di diritto *sostanziale* a formarsi, imparare e comprendere - ciò potrebbe costituire un possibile freno a scelte esclusive di politiche di "*equality of opportunity*" in termini di *input*, un egualitarismo dal lato delle risorse disponibili che definisca esclusivamente i fabbisogni standard di personale (o di spesa) da attribuire agli Enti locali.<sup>28</sup>

D'altra parte, i previsti risparmi sulle risorse in termini di fabbisogno docenti potrebbero essere utilmente impiegati al fine di affrontare il problema della qualità delle strutture e dei servizi: la criticità delle strutture e degli spazi scolastici, dei servizi amministrativi e di supporto sono infatti fattori che spesso si rivelano negativamente correlati agli apprendimenti nel nostro dataset.<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> - Allo Stato rimarrebbero le competenze per quanto riguarda la definizione dei contenuti dei livelli essenziali delle prestazioni (la determinazione del numero obbligatorio delle ore di insegnamento, la loro ripartizione tra le materie, le ore contrattuali di insegnamento frontale e di programmazione, numeri minimi e massimi di alunni per classe, etc.). Le Regioni invece provvederanno all'organizzazione del servizio a livello territoriale, nel rispetto dell'autonomia delle istituzioni scolastiche, con le risorse che a tale scopo fornirà lo Stato.

<sup>28</sup> - La capacità e l'efficacia del sistema educativo possono, inoltre, limitare il ruolo posseduto dalle differenze in ingresso relative a contesto di provenienza, condizione socio-economica delle famiglie e relative opportunità educative extrascolastiche sui livelli di apprendimento.

<sup>29</sup> - In alternativa, tali risparmi potrebbero costituire la cassaforte da cui attingere per rimodulare l'offerta scolastica, incrementando la presenza dei modelli organizzativi basati sul tempo pieno e sul tempo prolungato nelle scuole del I° ciclo, laddove si ritenesse rilevante il contributo attuale e potenziale di questi modelli per la scuola italiana e si intendesse garantire la capacità degli Enti Locali di sostenere lo sviluppo della scuola in presenza di domanda di tempo pieno e/o prolungato esistente ma non soddisfatta.

## Bibliografia

- Barro, R. e J. W. Lee (1997). Schooling Quality in a Cross Section of Countries, *NBER Working Paper*, 6198, September.
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital*, New York: Columbia University Press.
- Bratti, M., D. Checchi e A. Filippin (2007). Territorial Differences in Italian Students' Mathematical Competences: Evidence from PISA, *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 66(3), pp. 299-335.
- Biagi, F. e A. Fontana (2009). Fabbisogni Standard per l'Istruzione: Problematiche e Stime, in *Rapporto ISAE: Finanza pubblica e Istituzioni*, Roma.
- Cesaroni, C. e D. Giovannola (2008). Formazione delle classi scolastiche e guadagni di efficienza. *Working Paper* presentato alla XX Conferenza SIEP, 25-26 settembre 2008, Pavia.
- Finn, J. D., e C. M. Achilles (1990). Answers and Questions About Class Size: A Statewide Experiment, *American Educational Research Journal*, 27, pp. 557-577.
- Fontana, A. (2008). La Rete Scolastica in Italia: un Modello per il Numero di Studenti per Classe nella Scuola Primaria e Secondaria di I Grado, *Working Paper*
- Hanushek, E. A. (1997). Assessing the Effects of School Resources on Student Performance: An Update, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19 (2), pp. 141-164.
- Hanushek, E. A. (2002). Publicly Provided Education, in *Handbook of Public Economics*, 4(30), pp. 2043-2141, North-Holland, Elsevier.
- Hanushek, E. A. (2003). The Failure of Input-Based Schooling Policies, *Economic Journal*, 113, pp. 64-98.
- Hanushek, E. A. (2008). Educational Production Functions, in S.N. Durlauf e L.E. Blume (eds.) *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- INVALSI (2005). *Questionario di valutazione del sistema Scolastico - Anno scolastico 2005-2006 - 1°ciclo*, dicembre, Roma.
- INVALSI (2006). *Rapporto Conclusivo. Questionario di valutazione del sistema Scolastico - Anno scolastico 2005-2006 1°ciclo*, dicembre, Roma.
- INVALSI (2009). *Rilevazioni degli apprendimenti - Scuola Primaria. Prime Analisi, Servizio Nazionale di Valutazione a.s. 2008/2009*, dicembre, Roma reperibile su [http://www.invalsi.it/areadati/SNV/08-09/Rapporto\\_SNV\\_08\\_09.pdf](http://www.invalsi.it/areadati/SNV/08-09/Rapporto_SNV_08_09.pdf).
- Krueger, A.B., E. A. Hanushek e J. King Rice (2002). *The Class Size Debate*, giugno, EPI, Washington: Mishel & Rothstein.
- Mincer J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution, *Journal of Political Economy*, 66 (4), pp. 281-302.

- Quintano, C., R. Castellano e S. Longobardi (2009), L'Influenza dei Fattori Socio Economici sulle Competenze degli Studenti Italiani. Un'Analisi Multilevel dei Dati Pisa 2006, *Rivista di Economia e Statistica del Territorio*, 2, pp. 109-149.
- Schultz, T. W. (1963). *The Economic Value of Education*, New York: Columbia University Press.
- Todd, P.E. e K.I. Wolpin (2003), On the Specification and Estimation of the Production Function for Cognitive Achievement, *Economic Journal*, 113, pp. 3-33.

## Appendice A

Tab. A1 - Medie regionali degli apprendimenti e del coefficiente di variazione degli apprendimenti - Scuola Primaria. 4° Classe - *Italiano*

Regioni	Media dei Punteggi dei Test (standardizzati tra 0 e 100)	Media del Coeff. di Variazione
Piemonte	60,303	0,0693
Lombardia	58,366	0,0692
Veneto	58,359	0,0695
Friuli Venezia Giulia	59,346	0,0670
Liguria	60,970	0,0694
Emilia Romagna	59,858	0,0695
Toscana	59,556	0,0696
Umbria	60,784	0,0686
Marche	61,375	0,0661
Lazio	62,382	0,0645
Abruzzo	63,392	0,0653
Molise	65,114	0,0643
Campania	65,897	0,0606
Puglia	64,511	0,0629
Basilicata	63,837	0,0609
Calabria	65,545	0,0634
Sicilia	63,983	0,0640
Sardegna	57,384	0,0730
<b>Nazionale</b>	<b>61,785</b>	<b>0,0662</b>

Tab. A2 - Medie regionali degli apprendimenti e del coefficiente di variazione degli apprendimenti - Scuola Primaria. 4° Classe - *Matematica*

Regioni	Media dei Punteggi dei Test (standardizzati tra 0 e 100)	Media del Coeff. di Variazione
Piemonte	63,652	0,0788
Lombardia	59,907	0,0812
Veneto	59,140	0,0823
Friuli Venezia Giulia	61,542	0,0784
Liguria	63,681	0,0804
Emilia Romagna	61,924	0,0814
Toscana	62,789	0,0802
Umbria	65,709	0,0763
Marche	64,396	0,0759
Lazio	67,059	0,0725
Abruzzo	68,601	0,0737
Molise	70,021	0,0657
Campania	72,976	0,0628
Puglia	72,766	0,0631
Basilicata	72,633	0,0638
Calabria	73,733	0,0656
Sicilia	72,104	0,0658
Sardegna	60,892	0,0825
<b>Nazionale</b>	<b>66,393</b>	<b>0,0736</b>

Tab. A3 - Medie regionali degli apprendimenti e del coefficiente di variazione degli apprendimenti - Scuola Primaria. 4° Classe - *Scienze*

Regioni	Media dei Punteggi dei Test (standardizzati tra 0 e 100)	Media del Coeff. di Variazione
Piemonte	82,448	0,0438
Lombardia	80,435	0,0452
Veneto	80,431	0,0457
Friuli Venezia Giulia	82,799	0,0413
Liguria	82,992	0,0443
Emilia Romagna	81,456	0,0451
Toscana	81,171	0,0456
Umbria	83,057	0,0440
Marche	82,734	0,0437
Lazio	83,880	0,0405
Abruzzo	84,750	0,0416
Molise	85,681	0,0360
Campania	85,959	0,0385
<i>Puglia</i>	<i>86,826</i>	<i>0,0366</i>
Basilicata	87,249	0,0354
Calabria	87,381	0,0371
Sicilia	85,137	0,0416
Sardegna	80,935	0,0458
<b>Nazionale</b>	<b>83,423</b>	<b>0,0421</b>

Tab. A4 - Medie regionali degli apprendimenti e del coefficiente di variazione degli apprendimenti - Secondaria di I grado. 1° Classe - *Italiano*

Regioni	Media dei Punteggi dei Test (standardizzati tra 0 e 100)	Media del Coeff. di Variazione
Piemonte	61,369	0,0808
Lombardia	61,846	0,0772
Veneto	61,733	0,0755
Friuli Venezia Giulia	62,006	0,0746
Liguria	61,573	0,0788
Emilia Romagna	61,621	0,0786
Toscana	60,264	0,0804
Umbria	59,621	0,0791
Marche	61,313	0,0764
Lazio	59,730	0,0784
Abruzzo	59,618	0,0796
Molise	57,369	0,0807
Campania	55,408	0,0886
<i>Puglia</i>	<i>57,281</i>	<i>0,0843</i>
Basilicata	58,143	0,0828
Calabria	55,687	0,0903
Sicilia	54,045	0,0934
Sardegna	56,608	0,0845
<b>Nazionale</b>	<b>59,007</b>	<b>0,0823</b>

Tab. A5 - Medie regionali degli apprendimenti e del coefficiente di variazione degli apprendimenti - Secondaria di I grado. 1° Classe - *Matematica*

Regioni	Media dei Punteggi dei Test (standardizzati tra 0 e 100)	Media del Coeff. di Variazione
Piemonte	53,192	0,0852
Lombardia	50,768	0,0924
Veneto	52,608	0,0924
Friuli Venezia Giulia	53,526	0,0899
Liguria	52,840	0,0914
Emilia Romagna	51,213	0,0930
Toscana	45,603	0,0999
Umbria	46,188	0,0985
Marche	51,072	0,0899
Lazio	54,451	0,0883
Abruzzo	51,244	0,0902
Molise	53,147	0,0915
Campania	49,884	0,0916
Puglia	48,647	0,0927
Basilicata	53,359	0,0915
Calabria	52,649	0,0910
Sicilia	50,472	0,0921
Sardegna	47,572	0,0941
<b>Nazionale</b>	<b>50,810</b>	<b>0,0925</b>

Tab. A6 - Medie regionali degli apprendimenti e del coefficiente di variazione degli apprendimenti - Secondaria di I grado. 1° Classe - *Scienze*

Regioni	Media dei Punteggi dei Test (standardizzati tra 0 e 100)	Media del Coeff. di Variazione
Piemonte	59,507	0,0638
Lombardia	59,440	0,0632
Veneto	60,142	0,0623
Friuli Venezia Giulia	60,497	0,0618
Liguria	60,270	0,0618
Emilia Romagna	59,410	0,0649
Toscana	59,693	0,0632
Umbria	57,975	0,0640
Marche	58,386	0,0630
Lazio	56,930	0,0646
Abruzzo	57,061	0,0642
Molise	57,044	0,0639
Campania	54,374	0,0688
Puglia	55,576	0,0687
Basilicata	58,156	0,0617
Calabria	56,422	0,0670
Sicilia	53,670	0,0726
Sardegna	55,604	0,0698
<b>Nazionale</b>	<b>57,507</b>	<b>0,0657</b>

Fonte delle tabelle A1-A6: elaborazioni dell'autore su "Dati INVALSI - Rilevazione SNV a.s. 2005/2006"

Tab. A7 - Lista variabili “scolastiche”

<b>“Dimensione media classi”</b>	Rapporto tra numero complessivo di alunni nella classe 4° della scuola primaria e numero di classi nell’istituto scolastico;
<b>“Dimensione media classi Sqr ”</b>	Quadrato della variabile “Dimensione media classi”;
<b>“Alunni / Docenti”</b>	Indice del rapporto alunni/docenti ottenuto dividendo il numero di studenti iscritto all’istituto scolastico per il numero totale dei docenti di ruolo;
<b>“Alunni / Docenti Sqr”</b>	Quadrato della variabile “Alunni / Docenti”;
<b>“Numero Docenti su Corsi di formazione”</b>	Numero di docenti che ha seguito almeno un corso di formazione realizzato all’interno della istituzione scolastica dalla Amministrazione (M.I.U.R., U.S.R., C.S.A.), dall’istituzione scolastica stessa o da altri soggetti, pesato per il numero di docenti totali afferenti all’istituto, Si tratta di Corsi su diversi temi: autonomia scolastica; metodologia e organizzazione didattica; POF, carta dei servizi, qualità e valutazione; integrazione scolastica di allievi stranieri e diversamente abili; prevenzione della dispersione scolastica; informatica, etc.,
<b>“Numero PC procapite”</b>	Indice di disponibilità di personal computers (PC), ottenuto dividendo il numero PC per il numero totale degli alunni iscritti all’istituto scolastico;
<b>“Indice criticità strutture spazi”</b>	Giudizio dei dirigenti scolastici rispetto alle criticità delle strutture e spazi scolastici (da 2 a 5 in ordine crescente di criticità);
<b>“Indice criticità serv. amm. e di supporto”</b>	Giudizio dei dirigenti scolastici rispetto alle criticità delle servizi amministrativi e di supporto iscritti all’istituto scolastico (da 2 a 5 in ordine crescente di criticità);
<b>“Indice problematicità alunni”</b>	Somma dei giudizi dei dirigenti scolastici rispetto ad alcune problematicità dei comportamenti degli alunni iscritti all’istituto scolastico: assenteismo, ingresso in ritardo, disturbo in classe, violenze fisiche e/o verbali, atti di bullismo, furti e problemi di dipendenza (da 10 a 35 in ordine crescente di criticità);
<b>“Scuola Pubblica”</b>	Variabile dummy ( <i>categoria di riferimento: scuola privata</i> );
<b>“Attività Recupero Scienze”</b>	Variabile dummy che segnala lo svolgimento nell’istituto scolastico di attività di recupero nella disciplina delle Scienze;
<b>“Attività Potenziamento Scienze”</b>	Variabile dummy che segnala lo svolgimento nell’istituto scolastico di attività di potenziamento nella disciplina delle Scienze (attività rivolte a favorire l’eccellenza degli alunni).

Tab. A8 - Scuola Primaria - 4° Classe: Apprendimenti e Fattori d'impatto

REGRESSORI OLS	ITALIANO			MATEMATICA			SCIENZE		
	elasticità	t	P> t	elasticità	t	P> t	elasticità	t	P> t
Dimensione media classi (SC)	-0,1	-2,03	0,042	-0,114	-1,73	0,083	-0,009	-0,30	0,764
Dimensione media classi <i>Sqr</i> (SC)	0,053	2,04	0,042	0,045	1,25	0,212	0,003	0,18	0,861
Alunni / Docenti (SC)	0,008	0,61	0,543	-0,002	-0,04	0,966	0,004	0,22	0,828
Alunni / Docenti <i>Sqr</i> (SC)	-0,001	-0,22	0,824	0,014	0,96	0,337	0,006	0,75	0,455
Numero Docenti su Corsi di formazione (SC)	0,003	0,97	0,331	0,004	0,99	0,324	0,001	0,83	0,404
Numero PC procapite (SC)	0,001	0,14	0,887	0	-0,07	0,947	0	-0,07	0,944
Indice criticità strutture-spazi (SC)	-0,017	-2,03	0,042	-0,03	-2,79	0,005	-0,011	-2,27	0,023
Indice criticità serv. amm. e di supporto (SC)	-0,016	-1,82	0,069	-0,012	-1,22	0,224	-0,006	-1,48	0,140
Indice problematicità alunni (SC)	-0,027	-2,39	0,017	-0,037	-2,55	0,011	-0,031	-4,16	0,000
Spesa C. Capit. per alunno (scuola primaria)	0,001	0,23	0,818	0,022	1,40	0,161	0	0,02	0,983
Spesa C. Capit. per alunno (ass. scol., trasp., serv.)	-0,001	-0,62	0,538	-0,001	-0,33	0,741	0	0,47	0,638
Spesa Corrente per alunno (scuola primaria)	-0,002	-0,68	0,495	0,001	0,99	0,322	-0,002	-0,81	0,420
Spesa Corrente per alunno (ass. scol., trasp., serv.)	0,004	0,80	0,421	-0,007	-1,53	0,125	0	0,07	0,942
Densità Popolazione per kmq (2006)	-0,007	-2,68	0,007	0,248	2,00	0,045	-0,005	-3,19	0,001
Dimensione famiglia (2006)	-0,018	-0,66	0,506	-0,011	-3,13	0,002	-0,039	-2,64	0,008
Bambini stranieri/ Totale bambini (2006)	-0,004	-1,39	0,163	-0,051	-1,63	0,103	-0,004	-1,88	0,060
Reddito procapite (2005)	0,032	2,30	0,022	-0,001	-0,23	0,816	0,017	2,15	0,032
% 35-54enni con max licenza media (2005)	-0,232	-0,97	0,332	0,004	0,60	0,549	-0,002	-0,02	0,987
Indice suicidi e tentativi di suicidio (2005)	-0,066	-2,12	0,034	-0,05	-2,59	0,010	-0,032	-2,15	0,032
Indice delitti (2003)	-0,126	-3,39	0,001	-0,077	-2,21	0,027	-0,063	-3,44	0,001
Media ingressi Teatro, Cinema, Concerti (2006)	-0,096	-0,57	0,566	0,087	1,21	0,226	-0,039	-0,55	0,580
Scuola Pubblica (SC)	-3,667	-6,27	0,000	-4,664	-6,14	0,000	-2,061	-4,79	0,000
Attività di Recupero Scienze (SC)	0,36	0,61	0,543	0,461	0,99	0,323	-0,176	-0,43	0,667
Attività di Potenziamento Scienze (SC)	0,446	1,13	0,258	0,619	0,64	0,522	0,532	1,87	0,061
Comune capoluogo di Provincia	-0,299	-0,61	0,545	-0,373	-0,53	0,596	-0,706	-1,61	0,108
Costante	108,241	8,64	0,000	72,961	7,64	0,000	110,05	11,17	0,000
Adjusted R2	0,12			0,19			0,146		
Numero Osservazioni	5330			5344			5258		

Nota: La Statistica "t di students" è calcolata con il metodo Bootstrap non parametrico, 200 replicazioni (con reinserimento). Il numero delle osservazioni può variare nei dataset a causa della presenza di missing data.

Nota bene: "Scuola pubblica" (categoria di riferimento: scuola privata), "Comune capoluogo di provincia", "Attività di recupero scienze" e "Attività di potenziamento scienze" sono variabili dummy, In questo caso, i coefficienti riportati misurano l'effetto diretto sulla variabile dipendente, Negli altri casi i coefficienti restituiscono le elasticità. I regressori contrassegnati con (SC) si riferiscono a dati dell'a.s. 2005-06. Gli anni in parentesi si riferiscono al periodo di riferimento dei relativi dati.

Tab. A9 - Secondaria I grado - 1° Classe: Apprendimenti e Fattori d'impatto

REGRESSORI OLS	ITALIANO			MATEMATICA			SCIENZE		
	elasticità	t	P> t	elasticità	t	P> t	elasticità	t	P> t
Dimensione media classi (SC)	-0,154	-2,02	0,043	0,047	0,56	0,578	-0,162	-2,44	0,015
Dimensione media classi <i>Sqr</i> (SC)	0,108	2,62	0,009	0,021	0,47	0,636	0,105	2,95	0,003
Alunni / Docenti (SC)	0,008	2,87	0,004	0,003	1,59	0,111	0,006	1,76	0,079
Alunni / Docenti <i>Sqr</i> (SC)	-0,001	-1,46	0,144	0	-0,72	0,473	-0,001	-0,73	0,467
Numero Docenti su Corsi di formazione (SC)	-0,002	-2,07	0,38	-0,001	-0,85	0,396	-0,002	-1,63	0,104
Numero PC procapite (SC)	0	0,18	0,859	0,001	0,31	0,760	0	0,14	0,892
Indice criticità strutture-spazi (SC)	-0,004	-0,69	0,489	0,004	0,57	0,570	0,006	1,02	0,308
Indice criticità serv. amm. e di supporto (SC)	-0,013	-2,20	0,028	-0,012	-1,64	0,102	-0,003	-0,54	0,591
Indice problematicità alunni (SC)	-0,061	-7,43	0,000	-0,097	-9,38	0,000	-0,087	-9,35	0,000
Spesa C. Capit. per alunno (secondaria I grado)	0,001	1,47	0,141	0,002	1,76	0,079	0	0,53	0,596
Spesa C. Capit. per alunno (ass. scol., trasp., serv.)	0	0,51	0,608	0,001	0,86	0,388	0	0,65	0,516
Spesa Corr. per alunno (secondaria I grado)	-0,001	-0,35	0,728	-0,004	-2,10	0,0346	0	-0,27	0,783
Spesa Corr. per alunno (ass. scol., trasp., serv.)	0,001	0,21	0,831	-0,002	-0,41	0,682	0,002	0,58	0,563
Densità Popolazione per kmq (2006)	-0,005	-2,51	0,012	-0,002	-0,92	0,356	-0,004	-2,08	0,038
Dimensione famiglia (2006)	-0,078	-4,24	0,000	-0,073	-2,97	0,003	-0,08	-4,11	0,000
Bambini stranieri/ Totale bambini (2006)	-0,011	-4,71	0,000	-0,01	-3,01	0,003	-0,009	-3,50	0,000
Reddito procapite (2005)	0,082	9,09	0,000	0,055	5,23	0,000	0,048	5,03	0,000
% 35-54enni con max licenza media (2005)	-0,455	-3,19	0,001	-0,619	-4,31	0,000	-0,41	-5,41	0,000
Indice suicidi e tentativi di suicidio (2005)	-0,049	-4,04	0,000	-0,072	-4,33	0,000	-0,03	-2,86	0,004
Indice delitti (2003)	-0,07	-2,31	0,021	-0,119	-3,81	0,000	-0,05	-2,17	0,030
Media ingressi Teatro, Cinema, Concerti (2006)	-0,026	-0,80	0,426	-0,046	-1,34	0,181	-0,067	-2,60	0,009
Scuola Pubblica (SC)	-1,875	-3,91	0,000	-0,048	-0,09	0,929	-1,304	-2,55	0,011
Attività di Recupero Scienze (SC)	-0,781	-2,80	0,005	-1,147	-3,74	0,000	-0,527	-1,77	0,077
Attività di Potenziamento Scienze (SC)	0,481	2,49	0,013	0,852	3,28	0,001	0,831	3,68	0,000
Comune capoluogo di Provincia	-0,998	-3,06	0,002	-1,226	-3,32	0,001	-1,29	-3,85	0,000
Costante	107,005	10,40	0,000	102,535	10,77	0,000	104,124	14,10	0,000
Adjusted R <sup>2</sup>	0,308			0,249			0,218		
Numero Osservazioni	4126			4157			4069		

Nota: La Statistica "t di students" è calcolata con il metodo Bootstrap non parametrico, 200 replicazioni (con reinserimento). Il numero delle osservazioni può variare nei dataset a causa della presenza di missing data.

Nota bene: "Scuola pubblica" (categoria di riferimento: scuola privata), "Comune capoluogo di provincia", "Attività di recupero scienze" e "Attività di potenziamento scienze" sono variabili dummy. In questo caso, i coefficienti riportati misurano l'effetto diretto sulla variabile dipendente. Negli altri casi i coefficienti restituiscono le elasticità. I regressori contrassegnati con (SC) si riferiscono a dati dell'a.s. 2005-06. Gli anni in parentesi si riferiscono al periodo di riferimento dei relativi dati.

Tab. A10 - Scuola Primaria. 4° Classe - Matematica: Coefficiente di Variazione degli Apprendimenti e Fattori d'impatto

REGRESSORI OLS	MATEMATICA		
	elasticità	t	P> t
Dimensione media classi (SC)	0,018	1,70	0,090
Alunni / Docenti (SC)	-0,007	-0,61	0,541
Numero Docenti su Corsi di formazione (SC)	-0,001	-1,01	0,310
Numero PC procapite (SC)	0,001	0,42	0,678
Indice criticità strutture-spazi (SC)	0,096	3,29	0,001
Indice criticità serv. amm. e di supporto (SC)	0,035	1,26	0,206
Indice problematicità alunni (SC)	0,022	0,66	0,511
Spesa C. Capit. per alunno (scuola primaria)	-0,009	-0,20	0,842
Spesa C. Capit. per alunno (ass. scol., trasp., serv.)	0,002	1,52	0,130
Spesa Corrente per alunno (scuola primaria)	0,001	0,78	0,436
Spesa Corrente per alunno (ass. scol., trasp., serv.)	0,004	1,25	0,212
Densità Popolazione per kmq (2006)	0,028	0,06	0,951
Dimensione famiglia (2006)	0,003	0,32	0,752
Bambini stranieri/ Totale bambini (2006)	-0,029	-0,72	0,472
Reddito procapite (2005)	0,005	1,61	0,108
% 35-54enni con max licenza media (2005)	-0,001	-0,44	0,663
Indice suicidi e tentativi di suicidio (2005)	-0,058	-1,69	0,091
Indice delitti (2003)	0,389	2,57	0,010
Media ingressi Teatro, Cinema, Concerti (2006)	-0,259	-1,68	0,094
Scuola Pubblica (SC)	0,472	13,56	0,000
Attività di Recupero Scienze (SC)	-0,010	-0,34	0,735
Attività di Potenziamento Scienze (SC)	-0,017	-1,01	0,314
Comune capoluogo di Provincia	0,048	1,89	0,059
Costante	-5,517	-2,27	0,023
Adjusted R <sup>2</sup>	0,194		
Numero Osservazioni	5344		

Nota: La Statistica "t di students" è calcolata con il metodo Bootstrap non parametrico, 200 replicazioni (con reinserimento). Il numero delle osservazioni può variare nei dataset a causa della presenza di missing data.

Nota bene: "Scuola pubblica" (categoria di riferimento: scuola privata), "Comune capoluogo di provincia", "Attività di recupero scienze" e "Attività di potenziamento scienze" sono variabili dummy, In questo caso, i coefficienti riportati misurano l'effetto diretto sulla variabile dipendente, Negli altri casi i coefficienti restituiscono le elasticità. I regressori contrassegnati con (SC) si riferiscono a dati dell'a.s. 2005-06. Gli anni in parentesi si riferiscono al periodo di riferimento dei relativi dati.

Tab. A11 - Secondaria I grado. 1° Classe - Matematica: Coefficiente di Variazione degli Apprendimenti e Fattori d'impatto

REGRESSORI OLS	MATEMATICA		
	elasticità	t	P> t
Dimensione media classi (SC)	-0,002	-0,40	0,692
Alunni / Docenti (SC)	-0,001	-0,47	0,638
Numero Docenti su Corsi di formazione (SC)	-0,001	-1,67	0,095
Numero PC procapite (SC)	-0,001	-0,87	0,384
Indice criticità strutture-spazi (SC)	-0,005	-0,40	0,689
Indice criticità serv. amm. e di supporto (SC)	0,007	0,59	0,552
Indice problematicità alunni (SC)	0,059	3,28	0,001
Spesa C. Capit. per alunno (secondaria I grado)	-0,001	-0,63	0,531
Spesa C. Capit. per alunno (ass. scol., traspr., serv.)	-0,001	-0,99	0,324
Spesa Corr. per alunno (secondaria I grado)	-0,001	-1,96	0,050
Spesa Corr. per alunno (ass. scol., traspr., serv.)	0,001	0,72	0,469
Densità Popolazione per kmq (2006)	0,003	0,59	0,555
Dimensione famiglia (2006)	0,083	2,18	0,030
Bambini stranieri/ Totale bambini (2006)	0,002	1,95	0,052
Reddito procapite (2005)	-0,022	-1,12	0,261
% 35-54enni con max licenza media (2005)	0,008	0,04	0,970
Indice suicidi e tentativi di suicidio (2005)	-0,060	-1,40	0,161
Indice delitti (2003)	0,001	0,01	0,990
Media ingressi Teatro, Cinema, Concerti (2006)	0,056	0,88	0,377
Scuola Pubblica (SC)	0,062	4,44	0,000
Attività di Recupero Scienze (SC)	0,032	3,29	0,001
Attività di Potenziamento Scienze (SC)	-0,013	-2,13	0,033
Comune capoluogo di Provincia	0,025	2,36	0,018
Costante	-2,684	-6,81	0,000
Adjusted R <sup>2</sup>	0,061		
Numero Osservazioni	4157		

Nota: La Statistica "t di students" è calcolata con il metodo Bootstrap non parametrico, 200 replicazioni (con reinserimento). Il numero delle osservazioni può variare nei dataset a causa della presenza di missing data.

Nota bene: "Scuola pubblica" (categoria di riferimento: scuola privata), "Comune capoluogo di provincia", "Attività di recupero scienze" e "Attività di potenziamento scienze" sono variabili dummy. In questo caso, i coefficienti riportati misurano l'effetto diretto sulla variabile dipendente. Negli altri casi i coefficienti restituiscono le elasticità. I regressori contrassegnati con (SC) si riferiscono a dati dell'a.s. 2005-06. Gli anni in parentesi si riferiscono al periodo di riferimento dei relativi dati.

Fonte delle tabelle A8-A11: elaborazioni dell'autore su "Dati INVALSI - Rilevazione SNV a.s. 2005/2006", Certificati dei Conti consuntivi di Bilancio annuale dei comuni, dati ISTAT e SIAE