



24
December 2021

Gaetano Domenici
Editoriale / *Editorial*
Apprendimento scolastico, «denutrizione scientifica»
e atteggiamenti no-vax 11
(*School Learning, «Scientific Malnutrition» and No-vax Attitudes*)

STUDI E CONTRIBUTI DI RICERCA
STUDIES AND RESEARCH CONTRIBUTIONS

Antonio Calvani - Paola Damiani - Luciana Ventriglia
Evidenze, miti e prassi didattiche: il caso dell'insegnamento
della lettura nella scuola italiana 27
(*Evidence, Myths and Teaching Practices: The Case of Teaching Reading
in Italian Schools*)

Andrea Ciani - Elia Pasolini - Ira Vannini
Il *formative assessment* nelle convinzioni e nelle pratiche
degli insegnanti. Analisi secondarie da una indagine sui docenti
di scuola media di due regioni italiane 45
(*Formative Assessment in Teachers' Beliefs and Practices. Secondary Analysis
of a Survey on Middle School Teachers from Two Italian Regions*)

Antonella Poce

Virtual Museum Experience for Critical Thinking Development: 67
First Results from the National Gallery of Art (MOOC, US)

(Esperienza museale virtuale per lo sviluppo del pensiero critico: primi risultati della National Gallery of Art – MOOC, US)

Choi Hyo-Jung - Lee Kyung-Hwa

The Mediating Effect of Creative Personality in the Relationship 85
between Childcare Teacher's Efficacy and Creative Teaching
Behaviour

(L'effetto di mediazione della personalità creativa nella relazione tra l'efficacia degli insegnanti di scuola dell'infanzia e il comportamento didattico creativo)

Kathryn Rai - Rajinder Singh

Conflicts in Schools: Causative Factors and Resolution Strategies 109

(Conflitti nelle scuole: fattori causali e strategie di risoluzione)

Italo Testa - Giovanni Costanzo - Alessio Parlati - Francesca Tricò

Validazione di uno strumento per valutare la partecipazione 129
alle attività extracurricolari in area STEM. Il questionario
Science Activities Evaluation Engagement (SAEE)

(Design and Development of an Instrument to Measure Students' Engagement in Extra-curricular STEM Activities. The Science Activities Evaluation Engagement – SAEE)

Paola Ricchiardi - Cristina Coggi

L'affidamento familiare: le strategie educative elaborate 147
dagli affidatari

(Family Foster Care: Educational Strategies Developed by Caregivers)

Amalia Lavinia Rizzo - Marta Pellegrini

L'efficacia della musica a scuola: una rassegna delle evidenze 173

(Music Effectiveness in School: A Review of the Evidence)

<i>Stefano Scippo - Émiliane Rubat du Mérac</i> Criterion Validation of the Scales of Autonomy, Collaboration, Empathy, Problem-solving and Self-confidence of the 3SQ. Soft Skills Self-evaluation Questionnaire Adapted for Lower Secondary School	193
<i>(Convalida per criterio delle scale di Autonomia, Collaborazione, Empatia, Problems-solving e Fiducia in sé del 3SQ. Soft Skills Self-evaluation Questionnaire adattato per la scuola secondaria di primo grado)</i>	

NOTE DI RICERCA

RESEARCH NOTES

<i>Irene Dora Maria Scierri</i> Strategie e strumenti di valutazione formativa per promuovere l'apprendimento autoregolato: una rassegna ragionata delle ricerche empiriche	213
<i>(Formative Assessment Strategies and Tools to Promote Self-regulated Learning: A Reasoned Review of Empirical Studies)</i>	

COMMENTI, RIFLESSIONI,
PRESENTAZIONI,
RESOCONTI, DIBATTITI, INTERVISTE

COMMENTS, REFLECTIONS,
PRESENTATIONS,
REPORTS, DEBATES, INTERVIEWS

<i>Gaetano Domenici - Giuseppe Spadafora - Valeria Biasci</i> Presentazione dei Seminari Internazionali Itineranti	231
<i>(Presentation of Itinerant International Seminars)</i>	

<i>Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies</i> Notiziario / News	237
--	-----

Author Guidelines	241
-------------------	-----

Apprendimento scolastico, «denutrizione scientifica» e atteggiamenti no-vax

Editoriale

Gaetano Domenici

UniCamillus - International University of Health and Medical Sciences - Roma (Italy)

gaetano.domenici@uniroma3.it

Gli effetti sull'apprendimento fino ad ora prodotti dalla pandemia da Covid-19 nei giovani studenti di tutto il mondo, a livello soprattutto scolastico, risultano in generale assai gravi, ma con differenziazioni significative sia tra Paese e Paese sia tra differenti aree interne a ciascuno di essi. Lo documenta una grande quantità di indagini conoscitive e di ricerche svolte da università, società scientifiche e organismi internazionali. Sulla base della letteratura disponibile emergerebbe, in estrema sintesi, che *durata dei lockdown* e *qualità della didattica emergenziale adottata* abbiano rappresentato i principali fattori di codeterminazione dei risultati dell'istruzione registrati in questi primi due anni di pandemia. Come a dire che in questo periodo di crisi, nella promozione e qualificazione in alto o in basso dell'apprendimento scolastico «insegnato», a parità di altre condizioni abbiano avuto un peso significativo la competenza professionale dei docenti (particolarmente nel campo dell'istruzione a distanza) e la disponibilità tecnologico-digitale delle strutture educative e delle famiglie, assieme, ovviamente al grado della loro capacità d'uso funzionale.

In assenza di rilevazioni sincronico-comparative internazionali e analisi puntuali sull'apprendimento relative a questo lasso di tempo, in considerazione del fatto che l'Italia è tra i Paesi che hanno adottato i lockdown scolastici più lunghi (diciotto mesi includendovi le vacanze estive) e che non vanta certo una tradizione consolidata nell'impiego di tecnologie e modelli di intervento didattico «a distanza», non sarebbe peregrino supporre che i risultati educativi conseguiti dalla sua popolazione studentesca possano rivelarsi nei fatti, inferiori a quelli pur bassi, attesi modalmente. Evidenze empiriche, emerse nel nostro Paese dal confronto degli esiti delle rilevazioni sull'apprendimento scolastico – compiuto dall' Istituto nazio-

nale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione (Invalsi) – nel giugno 2021 e nel giugno 2019, cioè al termine dell'a.s. precedente l'inizio della pandemia hanno confermato la supposizione appena fatta. Ma anche, cosa ancor più allarmante, marcato la persistenza pernicioso dell'influenza di quello che in precedenti interventi abbiamo definito come «fattore K», nella determinazione e distribuzione degli esiti dell'apprendimento. In altre parole, è rimasta complessivamente Costante la variabilità eccessiva dei risultati, tra scuole, tra classi, tra aree geografiche del Paese – con decrementi significativi dei punteggi passando dal Nord al Sud e dalla scuola primaria alla secondaria di secondo grado – e tra le diverse fasce sociali. Si consideri che a causa dei lockdown le perdite maggiori di apprendimento si sono registrate «tra gli allievi che provengono da contesti socio-economico-culturali più sfavorevoli con percentuali quasi doppie ... rispetto a chi vive in condizioni di maggiore vantaggio» (*I risultati in breve delle prove Invalsi*, Roma: Invalsi, 2021, p. 3).

I dati Invalsi

I dati, raccolti su campioni statistici, fanno riferimento agli snodi principali del sistema di istruzione (classi seconda e quarta della scuola primaria; classi terze della secondaria di primo grado, e dell'ultimo anno della secondaria di secondo grado) e riguardano aree di conoscenze di base conseguite in Italiano, Matematica e Inglese, ovvero di saperi ritenuti strumentali per lo sviluppo della capacità di apprendimento autonomo¹. Essi rivelano che

¹ Corre l'obbligo di far presente che il confronto dei risultati delle rilevazioni nazionali degli apprendimenti condotte dall'Invalsi nel 2019 e nel 2021, cioè prima della crisi pandemica e circa due anni dopo la sua insorgenza, che certo rappresenta un indicatore significativo degli effetti sull'apprendimento prodotti dalla pandemia, poteva ben poggiare su una analisi comparativa ancor più puntuale delle differenze, se tra l'altro si fossero impiegati nel 2021 item di ancoraggio alla prova usata nel 2019. Per altri versi, data la situazione congiunturale, si può in qualche modo asserire che si è perduta una straordinaria occasione storica, certo non felice poiché causata dalla pandemia: quella di poter attuare a livello nazionale un macro «disegno quasi sperimentale», altrimenti impraticabile per questioni deontologiche, con la possibilità di determinare una molteplicità di gruppi sperimentali e di controllo opportunamente distinti o come costitutivi di gruppi unici ricorrenti, che avrebbe potuto far cogliere ancor più «direttamente» i rapporti tra una miriade di variabili educative, con un arricchimento assai probabile del quadro conoscitivo dello sviluppo dei processi cognitivi, socio-relazionali e affettivi degli studenti in situazioni ordinarie, di crisi e di stress, con una organizzazione didattica in presenza, a distanza e integrata. Avremmo forse conosciuto meglio il nostro sistema di istruzione e formazione, le sue complesse articolazioni, e porre tutti, ad ogni livello di responsabilità, nelle condizioni migliori per assumere decisioni davvero o finalmente pertinenti ed efficaci. Ne avrebbero beneficiato scuole, docenti, decisori politici – sensibili come mai in questo momento, ai problemi di istruzione e ricerca –, quindi, anche

nella scuola primaria gli esiti in Italiano complessivamente reggono, mostrando un leggero miglioramento per gli studenti che si situano nelle fasce più alte dei punteggi (le fasce, ordinate in modo crescente dei punteggi, vanno da 1 a 6). Per la Matematica, invece, emerge un calo complessivo dei risultati sia a livello generale, sia nelle fasce alte, mentre per l'Inglese, si registrano buoni risultati nella *lettura*, con il 92% del campione che si attesta al livello A1 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue – QCER –, valore che scende di dieci punti (82%) per l'*ascolto*.

Nella scuola secondaria di primo grado, mentre gli esiti alle prove di Inglese restano stabili rispetto al 2019; in Italiano e Matematica si abbassano di 5 punti, con quote di studenti che non riescono a raggiungere risultati ritenuti «adeguati» dalle Indicazioni nazionali (livello 3), pari rispettivamente al 39% e al 45%. Nella secondaria di secondo grado, la situazione si presenta drammatica, poiché quasi la metà degli studenti non raggiunge esiti ritenuti «adeguati» dalle Indicazioni nazionali / Linee guida del secondo ciclo di istruzione: il 44% per l'Italiano e il 51% per la Matematica, con un peggioramento, rispetto al 2019 di 10 punti percentuali in ciascuna delle aree; stabili gli esiti in Inglese, ma pur sempre con oltre la metà degli studenti che non raggiunge i «livelli minimi di adeguatezza».

Si consideri che già prima dell'esplosione della pandemia l'apposita «Nota del Consiglio d'Europa» trasmessa all'Italia il 6 giugno 2019 sul programma nazionale di riforma, e di stabilità, redatta in base ai dati valutativi disponibili, metteva in evidenza una situazione catastrofica. Vi si fa riferimento, infatti, alle «debolezze del sistema di istruzione e formazione e alla bassa domanda di competenze elevate come concausa principale della stagnazione produttiva» del Paese; «al tasso di abbandono scolastico ben al di sopra della media europea» (superiore al 13%, con al Sud punte che vanno molto oltre il 20%); al fatto che «gli studenti e gli adulti italiani ottengono risultati tra i peggiori dell'UE per quanto riguarda le competenze chiave e le competenze di base»; alla necessità di «migliorare i risultati scolastici, anche mediante adeguati investimenti mirati».

In effetti le informazioni veicolate dai più recenti dati Invalsi – al netto del peggioramento relativo, dovuto alla chiusura della scuola e alla

i progetti in fase di elaborazione e/o attuazione del PNRR orientati al miglioramento della scuola e della ricerca. Una condizione che alla luce dei movimenti no-vax, va rivelandosi ancor più necessaria per incrementare e consolidare la cultura diffusa della popolazione, soprattutto la sua cultura scientifica, assegnando a tale obiettivo e al sistema educativo inteso come strumento per perseguirlo, una precipua finalità istituzionale, anzi «costituzionale», verrebbe da dire citando Piero Calamandrei: siamo per tanti versi un Paese a democrazia avanzata, ma ancora culturalmente e scientificamente denutrito e poco disposto a riconoscere competenze e sostenere il merito. Così non è stato. Almeno finora. Peccato.

bassa efficacia della didattica emergenziale adottata, proporzionalmente speculare alla distribuzione dei livelli di apprendimento – nulla aggiungono al quadro conoscitivo sulla produttività del sistema scolastico di cui il Paese già disponeva. Risultano sostanzialmente equivalenti, infatti, a quelle già note grazie alle indagini sul prodotto culturale della scuola svolte a partire dalla prima cui l'Italia abbia partecipato: l'indagine internazionale IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), negli anni 1970/1971 e le successive indagini IEA-TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), IEA-PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) e, ancora, le indagini OCSE PISA (Programme for International Student Assessment).

Scuola e «denutrizione scientifica» della popolazione

Nonostante piccole differenze fisiologiche, i valori centrali e di variabilità dei punteggi registrati in questo lunghissimo arco di tempo sono sempre simili, o specularmente uguali, a se stessi. In particolare le indagini IEA e PISA pongono ancora oggi in netta evidenza, oltre a risultati generali poco lusinghieri, una vera e propria «denutrizione scientifico-matematica» dei ragazzi italiani, in particolare degli adolescenti (cfr. tra gli altri, l'editoriale del n. 18 di questo *Journal*, «Comportamento insegnante e sviluppo del pensiero scientifico»).

Le indagini IEA-TIMSS mostrano in particolare come, rispetto agli studenti di circa 60 Paesi, con l'aumentare degli anni di scolarizzazione, ad esempio dopo 8 anni di scuola, l'apprendimento conseguito – espresso ovviamente in termini di punteggio – diminuisce significativamente, anziché aumentare, come ci si attenderebbe dopo tanti anni di esposizione formale a processi di insegnamento e dopo la diminuzione progressiva del numero degli studenti (migliori?) frequentanti. Nelle rilevazioni periodiche (ogni 4 anni) non di rado accade che da punteggi medi superiori a quelli internazionali, sia in Matematica sia nelle Scienze al 4° anno di scuola, all'ottavo anno di scuola si passa a medie inferiori, con una regressione relativa interna ed esterna al Paese: nella composizione dei punteggi, i valori parziali significativamente più bassi si registrano, purtroppo, proprio nei «domini cognitivi» più importanti: capacità di *applicazione delle conoscenze* e *capacità di ragionamento*. Ad una conoscenza generale da parte degli studenti, di per sé bassa, corrisponde, in altre parole, una ancor meno lusinghiera capacità di attivare nei contesti problematici specifici delle aree disciplinari, i cosiddetti «processi intellettuali superiori».

Ovviamente, il peggioramento dovuto alla pandemia, che l'Invalsi ha registrato nell'indagine del '21 rispetto a quella del '19, nelle aree cono-

scitive prima indicate, per molti versi è risultato proporzionalmente speculare alla distribuzione dei livelli di apprendimento che come si è detto, dalla fine degli anni Settanta caratterizza peculiarmente la scuola italiana, abbandonata a se stessa se non del tutto, certo precarizzata da interventi legislativi poco pertinenti o bloccati prima ancora che se ne cogliessero le specifiche qualità.

Così, la *dispersione implicita* – espressiva del numero di allievi che pur terminando i cicli scolastici non possiede le competenze-obiettivo che li caratterizzano – misurata nella rilevazione Invalsi 2021 in uscita dalla secondaria superiore è passata, nei due anni circa di pandemia, dal 7% al 9,5%, a livello medio nazionale (toccando al Sud, dove la *dispersione esplicita* è peraltro da «sempre» altissima, punte superiori al 23%). L'Invalsi dichiara, perciò, che non sarebbe infondato supporre che il 10% degli studenti abbia lo scorso anno, nel 2020, conseguito il diploma di scuola secondaria di secondo grado senza possedere le competenze di base attese «al termine del primo biennio della scuola secondaria di secondo grado, quando non addirittura alla fine del primo ciclo d'istruzione» (*I risultati in breve ...*, p. 4). C'è da domandarsi se davvero la nostra scuola sia ancora una istituzione capace di promuovere e sviluppare diffusamente in tutti i suoi allievi gli apprendimenti significativi socialmente condivisi e ad essa normativamente affidati, e di favorire processi sociali perequativi, valorizzando, come prevede la Costituzione, gli studenti meritevoli provenienti dalle fasce socio-culturali ed economiche meno abbienti.

Tuttavia, la pandemia, assieme alla determinazione di un forte deficit educativo, avendo costretto la chiusura delle scuole, ne ha paradossalmente fatto affiorare a livello di consapevolezza il suo rilievo nel trasmettere cultura alle nuove generazioni e nel promuovere lo sviluppo abbastanza armonico della sfera affettiva, psico e socio-relazionale della popolazione studentesca prescindendo dalla provenienza sociale, economica, culturale di ogni suo componente. Le evidenze più emblematiche in tal senso sono la riapertura delle scuole con la didattica in presenza, e alcuni dei più significativi progetti educativi inseriti nel PNRR. Un piano, questo, che a certe condizioni potrebbe forse se non promuovere un vero e proprio rinascimento, certamente favorire una più diffusa cultura critica in tutti i nostri studenti. Occorre considerare, perciò, le probabili connessioni tra istruzione, cultura, cultura scientifica della popolazione e ampiezza dei fenomeni no-vax.

Metodo scientifico e no-vax

Come si sa, nonostante la drammaticità dell'emergenza causata dal Covid-19, nonostante la vaccinazione sia stata indicata da scienziati ed or-

ganismi nazionali e internazionali di tutela della salute pubblica come lo strumento migliore per uscire dalla situazione di crisi pandemica è presente, e non solo in Italia, un cospicuo numero di persone che per una serie articolata di motivi, si proclama contrario alla vaccinazione. In nome della propria libertà oltre a compiere manifestazioni e azioni violente, minaccia scienziati e giornalisti, uomini di cultura, politici e sindacalisti che nel dibattito pubblico mostrano di essere invece convintamente favorevoli alla vaccinazione. Dalla messa a punto dei primi vaccini a fine Settecento, fino ad oggi, il fenomeno si è ripetuto seppur con intensità assai differenziate nel tempo e tra i diversi Paesi.

I motivi della loro posizione sono abbastanza numerosi, e vanno dalla supposizione di legami indicibili tra poteri finanziari e case farmaceutiche alla paura di pericolosi effetti collaterali; dalla falsa difesa dell'integrità del corpo a quella della propria libertà di scelta, passando per una miriade di motivi fondamentalmente ideologici. È stata così, per esempio, rievocata, in difesa delle proprie posizioni, la correlazione tra vaccino contro il morbillo e insorgenza di particolari forme di autismo, che un articolo apparso oltre venti anni fa, su un Journal assai prestigioso, *Lancet*, mostrava come fondata: un articolo fatto però ritirare per mancata affidabilità scientifica. E tuttavia, una delle costanti di questi atteggiamenti (compresi quelli dei circa tre milioni di «terraplattisti» e degli otto milioni di negazionisti e creazionisti, come ha mostrato il 55° Rapporto CENSIS), riguarda e deriva essenzialmente dalla mancata conoscenza del metodo scientifico – inteso, schematicamente, come sequenza tra *congetture* e *confutazioni* pubbliche (la scienza non è cosa privata), di una teoria o di dati empirici, da parte della comunità di esperti del settore, e non solo. Una procedura intesa come vero e proprio criterio di demarcazione tra scienza e pseudoscienza, poggiando essenzialmente sulla falsificabilità, confutabilità, o controllabilità di una teoria, di una asserzione. Ma deriva anche, dalla misconoscenza delle caratteristiche procedurali di garanzia messe a punto dalla comunità scientifica e da istituzioni pubbliche, nei Paesi democratici, per l'approvazione e la messa in circolazione di medicinali e vaccini. Avviene così che la scienza venga interpretata come deterministica (anche, se non soprattutto, da parte di giornalisti «ignoranti» delle procedure appena accennate, che mal sopportano spiegazioni non rigidamente identiche da parte di differenti scienziati), quando invece a partire dal principio di indeterminazione di W.K. Heisenberg, già nella più «dura» delle scienze della natura, la fisica, oltre un secolo fa faceva ingresso la *probabilità*, e soprattutto in campo macromolecolare, con riferimento alle mutazioni geniche, la spaventevole *casualità*. Parrebbe, come afferma Elisabetta Lalumera (<https://www.rivistailmulino.it/a/parliamo-ai-no-vax>), che i no-vax non tollerino

la «casualità», essendo peraltro «vittime di bias cognitivi, cioè errori sistematici o illusioni di ragionamento». La mancanza di fiducia, pur critica, nella scienza, diventa perciò mancanza di fiducia nelle istituzioni che pure in modo trasparente sono poste a guardia della salute pubblica. La scarsa efficacia della comunicazione pubblica – si pensi, per fare un solo esempio, all'uso impertinente del termine «emergenza», usato non già come qualificazione dei tempi burocratico-amministrativi opportunamente snelliti, ma fatto intendere, impropriamente, come abbreviazione dei tempi sperimentalmente indispensabili o logico-procedurali per testare i vaccini. Una locuzione interpretata con una forte connotazione negativa, pericolosa, da parte del vasto pubblico.

Occorre dunque una revisione sistematica dei curricoli scolastici, delle modalità dell'insegnamento e delle esperienze di apprendimento, soprattutto ma non solo delle discipline scientifiche, e, contestualmente, la promozione delle competenze professionali necessarie per una efficace comunicazione scientifica pubblica. Sono, queste, le condizioni minime per poter sviluppare e sostenere, in ognuno, una più alta e diffusa consapevolezza critica, anche verso problemi inattesi, per la cui soluzione il sapere scientifico rimane ancora quello più accreditato.

A questo punto è doveroso ricordare, sperando che sia di monito per tutti, *in primis* decisori politici, la chiusura del discorso del premio Nobel per la fisica 2021, Giorgio Parisi, pronunciato l'otto ottobre scorso alla Camera dei Deputati in occasione del Pre-Cop26 *Parliamentary Meeting* relativo ai cambiamenti climatici, che pone in evidenza il rilievo che l'educazione dei giovani, in particolare quella scientifica, assume per il futuro dell'umanità: «L'educazione è un punto cruciale. I giovani devono essere in grado di capire la situazione generale e di formarsi le proprie idee e devono essere ascoltati. Dobbiamo dare ai bambini un'educazione scientifica, a partire dalla scuola materna, ma per prima cosa *devono imparare il metodo scientifico*² dalla propria esperienza. L'educazione scientifica è un processo naturale e non si acquisisce ascoltando parole ma attraverso le esperienze sull'ambiente in modo tale da arrivare a una visione chiara, che è necessaria per dirigere e capire il futuro della società umana. Ma spesso non si insegna in questo modo. Il futuro è dei giovani, che devono avere tutti gli strumenti che permettano loro di orientarsi in questo mondo complesso. Come vedete, ho appena sfiorato tantissimi temi: energia, ricerca scientifica, giustizia sociale, economia ed educazione dei giovani. Affrontare queste problematiche e risolverle è il vostro compito. Con il contributo di tutti, specialmente dei giovani».

² Corsivo mio.

School Learning, «Scientific Malnutrition» and No-vax Attitudes

Editorial

Gaetano Domenici

UniCamillus - International University of Health and Medical Sciences - Roma (Italy)

gaetano.domenici@uniroma3.it

The effects that the Covid-19 pandemic have had on young students all over the world, especially at school level, are generally very serious but with significant differences between countries and between different regions inside each country. This is borne out by a large number of studies and surveys carried out by universities, scientific enterprises and international organisations. According to the available literature, in a nutshell, it appears that the *duration of the lockdown and the quality of the emergency teaching adopted* were the main factors that led to the education results recorded in these first two years of the pandemic. In other words, in this period of crisis, in the promotion and upward or downward qualification of «taught» school learning, *ceteris paribus*, what has had significant weight is the professional competence of teachers (particularly in the field of distance instruction) and the digital-technological availability of educational institutions and of families as well as, obviously, the degree of their capacity of functional use.

In the absence of international synchronic-comparative surveys and accurate analyses on learning in this period of time, in view of the fact that Italy is among the countries which adopted longer school lockdowns (eighteen months including the summer holidays) and which cannot boast of a consolidated tradition in the use of technologies and models of «distance» teaching and learning, it would not be strange to suppose that the educational results achieved by the student population can turn out to be lower than the ones (albeit low) modally expected. Empirical evidence coming to light in comparisons of the outcomes of surveys on school learning – carried out by the National Institute for the Evaluation of the Education System (Invalsi) in June 2021 and June 2019 (i.e., at the

end of the school year prior to the start of the pandemic) have confirmed the above supposition. Moreover, and more concerning, they mark the pernicious persistence of the influence of what in previous interventions we called the «K factor» in determining and distributing learning outcomes. In other words, the excessive variability of the results remained constant, on the whole, among schools, among classes, among geographical areas of the country – with significant decreases in scores from north to south and from primary schools to upper secondary schools, and between the different social groups. It is suffice to consider that, owing to the lockdown, the greatest learning losses were recorded «among pupils coming from the more underprivileged socio-economic-cultural contexts with almost double the percentages ... compared to those living in more privileged situations» (*I risultati in breve delle prove Invalsi*, Roma: Invalsi, 2021, p. 3).

The Invalsi data

The data, gathered on statistical samples, refer to the main nodes of the education system (second and fourth year of primary school; third year of junior secondary school, and the final year of senior secondary school) and concern areas of basic knowledge gained in Italian, Mathematics and English, or knowledge considered instrumental for the development of autonomous learning ability¹. They reveal that primary school outcomes

¹ It must be said that the comparison of the results of the Invalsi national surveys on learning conducted in 2019 and 2021, i.e. before the Covid-19 crisis and about two years after its onset, is certainly a significant indicator of the effects of this pandemic on learning. However, the comparative analysis could have yielded even more accurate results if, amongst other things, items anchored to the test used in 2019 had been employed. In other respects, given the particular situation, it is possible to say that an extraordinary historical opportunity has been lost – certainly not a rosy one, owing to the pandemic: that of implementing a macro «quasi experimental design» at national level, which would otherwise not be possible for deontological reasons, with the possibility of determining a plethora of experimental and control groups either appropriately distinct or as part of recurring single groups that could have enabled us to even more «directly» grasp the relations between a multitude of educational variables. This could have led to an enrichment of our knowledge of the development of students' cognitive, socio-relational and affective processes in normal, crisis and stress situations, with reference to in-person, distance and blended learning. We could have, perhaps, gained a better idea of our education and training system, along with its complex articulations, and put everyone, at every level of responsibility, in the best condition to take decisions that are really or finally relevant and effective. This would have benefited schools, teachers and policymakers – sensitive as never before to the problems of education and research – and thus also the projects at the elaboration and/or implementation stage of the National Recovery and Resilience Plan geared to school system improvement. In the light of the no-vax movements, a condition of this kind is all the more

regarding Italian hold steady, on the whole, showing a slight improvement for students in the higher groups of scores (the groups, ordered in ascending order of scores, range from 1 to 6). For Mathematics, instead, there is an overall drop in results both at general level and in the upper groups, while for English the results were good for *reading*, with 92% of the sample achieving an A1 level of the Common European Framework of Reference for languages (CEFR) – a score that drops by ten points (82%) for *listening*.

In junior secondary schools, while the results in the English tests remain stable compared to 2019, for Italian and Mathematics they decreased by 5 points, with numbers of students who do not manage to reach results considered «adequate» by national Indicators (level 3), of 39% and 45%, respectively. In senior secondary schools, the situation is serious because almost half of the students do not achieve results considered «adequate» by national Indicators and Guidelines of the second education cycle: 44% for Italian and 51% for Mathematics, with a worsening compared to 2019 of 10 percentage points in each of the areas; the results for English are stable but still with over half of the students who do not reach the «minimum levels of adequacy».

It must be noted that even before the Covid-19 outbreak, the specific «Note of the Council of Europe» transmitted to Italy on 6 June 2019 on the national program of reform and stability, drafted according to the available evaluative data, highlighted a catastrophic situation. There is reference to the «weaknesses of the education and training system, and the low demand for high skills as the main causes of the production stagnation» of the country and «to school drop-out rates that are well above the European average» (over 13%, with peaks well over 20% in the south of the country); to the fact that «Italian students and adults achieve results that are among the worst in Europe as regards core competences and basic skills»; to the need «to improve school results, also through adequate targeted investments».

The information conveyed by the latest Invalsi data – besides the relative worsening due to school closure and the low efficacy of the emergency teaching adopted, proportionally mirroring the distribution of learning levels – do not add anything new to the overall knowledge on the productivity of the school system which the country already had. They are largely

necessary in order to increase and consolidate the widespread culture of the population, above all, its science culture, giving this objective and the education system – meant as the tool to pursue this aim – a main institutional or indeed «constitutional» goal, as Piero Calamandrei would say: we are, in many respects, a country with an advanced democracy but still culturally and scientifically undernourished, and little disposed to acknowledge competences and to support merit. This has not been the case. At least, until now. Pity.

equivalent to those already known thanks to the studies of the cultural product of school education carried out starting from the first one which saw Italy's participation: the international study of the IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) in the years 1970/1971, and the later IEA-TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), IEA-PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) and the OECD PISA (Programme for International Student Assessment).

School and the «scientific malnutrition» of the population

Despite small physiological differences, the central values and variances of the scores recorded in this very long timeframe are always similar to themselves or even the same. In particular, the IEA and PISA studies still highlight – besides the not very laudable overall results – an outright «scientific-mathematical malnutrition» of Italian youth, particularly of adolescents (cfr., amongst others, Editorial no. 18 of this *Journal*, «Comportamento insegnante e sviluppo del pensiero scientifico»).

The IEA-TIMSS studies show, in particular, with regard to students of around 60 different countries that as years of schooling increase, for example, after 8 years of education, the learning achieved (obviously, expressed as a grade or score) diminishes significantly instead of rising, as would be expected after many years of formal exposure to teaching processes and after the progressive decrease in the number of the (best?) students attending. In the periodic surveys (every 4 years), it is not rare to see that from average scores higher than the international ones in both mathematics and science in the 4th year of schooling, we move to lower average scores in the 8th year of education, with a relative regression both inside and outside the country: in the score composition, the significantly lower partial scores are, unfortunately, found in those very «cognitive domains» considered to be the most important – the *ability to apply knowledge* and the *ability to reason*. Student general knowledge, rather low in itself, corresponds to an even less laudable ability to activate the so-called «higher intellectual processes» in problem contexts specific to the disciplinary fields.

Obviously, the worsening due to the pandemic that the Invalsi found in its 2021 study compared to the 2019 one, in the aforesaid fields, in many respects proportionally mirrored the distribution of learning levels which, as already noted, has peculiarly characterized the Italian school system since the 1970s: a school system abandoned to its own devices and rendered precarious by poorly pertinent legislative interventions or blocked even before their specific qualities are grasped.

Hence, the *implicit drop-out rate* – expressed by the number of students who, although finishing their education cycles, do not possess the target competencies characterizing these cycles – as measured by the Invalsi study of 2021 on students completing upper secondary education, has changed in the two years of the pandemic from 7% to 9.5%, on average, nationally (with peaks above 23% in the south of the country, where the *explicit drop-out rate* has «always» been very high). Thus, the Invalsi affirms that it would not be without grounds to suppose that 10% of the students who obtained their high school diploma in 2020 did so without possessing the basic competencies expected «at the end of the first two years of upper secondary education, or even at the end of the first education cycle» (*I risultati in breve ...*, p. 4). We should ask ourselves whether our school system still is an institution capable of widely promoting and developing in all its students the kind of socially shared significant learning normatively entrusted to it, and of favoring equalizing social processes by valorizing, as established in the country's Constitution, the deserving students who come from less privileged socio-cultural and financial backgrounds.

However, as well as determining a strong educational deficit, forcing schools to close, the Covid-19 pandemic has paradoxically increased the awareness of their importance in conveying culture to the new generations and in promoting the fairly harmonic development of the affective, psycho- and socio-relational sphere of the student population, regardless of the social, financial and cultural background of the students concerned. The more emblematic examples of this are the reopening of schools with in-person teaching and some of the most significant educational projects included in the National Recovery and Resilience Plan, which – in certain conditions – could perhaps, if not promote a real renaissance, certainly favor a more widespread critical culture in all our students. It is thus worth considering the probable connections between education, culture and scientific culture in the population and the extent of the no-vax phenomena.

Scientific method and no-vax

As we know, despite the serious nature of the emergency caused by Covid-19, and notwithstanding the fact that vaccinating has been indicated by both scientists and national and international bodies responsible for public health as the best instrument for overcoming the pandemic crisis, there are still large numbers of people, not just in Italy, who – for various reasons – are against vaccinations. In the name of personal freedom, many of these people go on demonstrations and commit violent actions, going as far as threatening scientists, journalists, people of learning, politicians and trade

unionists who show they are firmly in favor of vaccinations. Since the very first vaccines created in the late eighteenth century, this phenomenon has been seen repeatedly – albeit to differing degrees over time and between the various countries concerned.

The reasons for their views are not few and range from assumptions of unspeakable links between financial powers and pharmaceutical companies, to fears of dangerous side effects, as well as a false defense of body integrity and of one's freedom of choice, along with a myriad of other fundamentally ideological reasons. For example, in defense of their stance, they have pointed to the correlation between the anti-measles vaccine and the onset of particular forms of autism, which an article appearing over twenty years ago in the prestigious journal *Lancet* showed as grounded. This article was later withdrawn, however, for lack of scientific credibility. Yet, a constant of these anti-vaccination attitudes concerns and derives essentially from the lack of knowledge of the scientific method – meant, schematically, as the sequence between public *conjectures* and *confutations* (science is not a private thing) of a theory or of empirical data by the community of experts in the particular field – and not only them. A procedure meant as an outright criterion of demarcation between science and pseudoscience, resting essentially on falsifiability, refutability or controllability of a theory or an assertion. But it also derives from a misunderstanding of procedural characteristics of guarantees devised by the scientific community and by public institutions for the approval and the circulation of medicines and vaccines. Hence, science becomes interpreted as deterministic (even, if not above all, by journalists «ignorant» of the aforesaid procedures who cannot bear explanations given by different scientists which are not rigidly identical) when, instead, starting from W.K. Heisenberg's principle of indetermination – already in the «toughest» of natural sciences, physics, over a century ago – there was the entrance of *probability* and, above all in the macromolecular field, with reference to gene mutations, of the frightening *randomness*. It would seem, as Elisabetta Lalumera says (<https://www.rivistailmulino.it/a/parliamo-ai-no-vax>), that no-vax people cannot bear «randomness», being «victims of cognitive bias, that is, systematic errors or illusions of reasoning». The lack of confidence, albeit a critical one, in sciences thus becomes a lack of confidence in the institutions which, also in transparent fashion, are put on their guard of public health. The poor effectiveness of public communication (it is enough to think of the impertinent use made of the term «emergency») used not as a qualification of the appropriately streamlined bureaucratic-administrative times, but improperly conveyed as an abbreviation of the experimentally indispensable or logico-procedural times for testing vaccines. An expres-

sion interpreted with a strong negative and dangerous connotation by the public at large.

What is thus needed is a systematic review of school curricula, of the teaching modalities and of the learning experiences, above all, but not only, of scientific disciplines, and, contextually, the promotion of the professional skills necessary for an effective public scientific communication. These are the minimum conditions to be able to develop and sustain – in each one – a higher and more widespread critical awareness, also with regard to unexpected problems for the solution of which scientific knowledge still remains the most credited.

At this point, hoping it will be a warning for all (and especially policy-makers), it is worthwhile recalling the end of the speech by Giorgio Parisi, the 2021 Nobel Prize Laureate for Physics, that he delivered on 8th October 2021 in the Italian Parliament on the occasion of the Pre-Cop26 *Parliamentary Meeting* on climate change. His words highlight the importance that the education of youth, especially science education, has for the future of humankind: «Education is a crucial point. Young people must be able to understand the general situation and to form their own ideas, and they must be listened to. We must give children science education, starting from nursery school, but *they must first learn the scientific method*² from their own experience. Science education is a natural process and is not acquired by listening to words but through experience in the environment in order to arrive at a clear view, which is necessary to lead and understand the future of human society. But we do not often teach in this manner. The future lies with youth, who must have all the tools enabling them to steer their way through this complex world. As you can see, I have just mentioned a great many themes: energy, scientific research, social justice, economics and youth education. Tackling these issues and solving them is your task. With the contribution of everyone – especially youth».

² My italics.