

Come sta la matematica in Italia?

La Redazione di Euclide

La Redazione di ***Euclide. Giornale di matematica per i Giovani*** è stata invitata dal giornalista **Marco Fulvio Barozzi** a rispondere a queste domande attingendo alla propria esperienza. Riteniamo utile riprodurre le risposte ricevute raccogliendole in corrispondenza di ogni domanda in quanto giudichiamo il complesso delle risposte ricevute un documento di notevole importanza.

Domanda 1) Due notizie tra le tante del dicembre 2016: a) i dati OCSE PISA confermano le difficoltà matematiche dei nostri quindicenni, soprattutto al Sud, pur con qualche miglioramento rispetto al quadriennio precedente, b) la chiusura dopo un solo anno di vita della rivista Mate, che aveva cercato di portare la divulgazione della matematica nelle edicole suscitando illusori entusiasmi dopo i successi dell'esordio. Non sono buone notizie per il panorama della disciplina nel nostro paese, che pur ha vantato e vanta tuttora prestigiose punte di eccellenza.

1) (Giuseppe Casale) Si tratta a mio parere di due questioni molto diverse. I risultati OCSE PISA (così come anche tutti i casi in cui gli studenti italiani si misurano con test internazionali), se aggregati vanno trattati con molta attenzione, in quanto contengono una varietà di informazioni (come la situazione familiare e il contesto scolastico) che esulano dallo specifico ambito dell'apprendimento. E' vero che in parte tali risultati hanno anche a che fare con la ridotta familiarità dello studente italiano con la tipologia di quesiti proposti, che privilegiano un approccio basato sul "saper fare" piuttosto che una comprensione completa di un problema e delle sue implicazioni. La chiusura di Mate è invece, secondo me, legata ad una crisi più ampia dell'editoria (cartacea in particolare) e alla difficoltà da parte di tutti i mezzi di comunicazione a fidelizzare le nuove generazioni.

1) (Assunta Chiummariello) I dati che emergono mi fanno riflettere su due aspetti racchiusi in due domande: dove stiamo andando? Che cosa vogliamo veramente?

E' come se ci stessimo muovendo in moto caotico nel micro e la visione nel macro, più ampia e superficiale faccia apparire tutto paradossalmente "ordinato"

e in movimento uniforme con una velocità di deriva sostenuta, lungo un cammino poco definito.

Ma è la realtà del micro quella che mi interessa di più, che deve riuscire a ritrovare una strada condivisibile nella quale far confluire esperienze significative uniche da scambiarsi, far crescere per portarle avanti, e fornire l'energia necessaria per investire nel futuro. La realtà del micro è fatta di persone preparate, motivate e curiose, che credono nei giovani e investono nel e per il loro futuro, mettendo a loro disposizione conoscenze, professionalità, esperienza e passione. Questa realtà purtroppo però deve fare i conti con richieste a volte non attuabili e non del tutto condivisibili.

Per fare bene una cosa facendo in modo che rimanga patrimonio personale e condivisibile con gli altri, ci vuole pazienza, ci vuole tempo e bisogna re imparare prima e insegnare poi a vivere nel modo giusto il tempo; il tempo per concentrarsi, riflettere, capire, porsi domande, porre domande, provare...sbagliare, cadere...riprovare e rialzarsi avendo imparato un pezzettino in più. Ognuno di noi fortunatamente ha il suo orologio personale ma troppo spesso l'adattabilità a quello unico di riferimento della società, che corre troppo in fretta, rischia di rendere l'operare più superficiale e spesso inconsistente rincorrendo il "tutto in poco tempo".

1) (Carla Degli Esposti) I nostri studenti non sono abituati a rispondere ai quiz, non fa parte della nostra cultura. Inoltre se una prova non viene valutata i nostri studenti non la prendono in considerazione. Sono abituati a studiare per il risultato e non per il piacere di apprendere. Al biennio poi....

1) (Daniela Favale) Credo che la scuola italiana, pur conservando punte di eccellenza, non stia attraversando un momento felice. Da troppi anni alle sperimentazioni con forte contenuto didattico innovativo, si sono andate sostituendo riforme che spesso hanno avuto come elemento centrale il risparmio; sicuramente l'investimento sulla scuola non paga in termini di prodotti commerciali, ma ripaga anni dopo con generazioni di giovani preparati che possono essere utili al mercato del lavoro. Da insegnante che ha lavorato nei primi tre ordini di scuola (materna, elementare e media) penso di poter affermare che l'applicazione di questo concetto nel nostro Paese è ancora molto lontano.

I dati OCSE Pisa ci penalizzano forse perché la scuola in questo momento non riesce a fare fronte comune con la famiglia per l'istruzione dei ragazzi. Troppo spesso il mondo degli adulti si trova contrapposto al suo interno (scuola-

famiglia) al posto che coeso ed in cammino di ricerca per proporre un cammino educativo e formativo adeguato alle generazioni di oggi.

Per quanto riguarda la cessazione della pubblicazione della rivista *Mate*, sono molto amareggiata, personalmente la leggevo volentieri e l'ho anche suggerita come lettura estiva ai miei alunni; tuttavia credo che, in un contesto sociale in cui fanno fatica a sopravvivere testate generalmente "impegnate", non ci sia da stupirsi troppo.

1) (Antonella Ferri) Gli ultimi dati ocse pisa segnalano anche le difficoltà nella LETTURA senza significativi miglioramenti nel tempo "In Lettura il punteggio medio italiano è risultato significativamente inferiore al dato OCSE di 8 punti (485 vs 493)."

Invece riguardo alla MATEMATICA "In Matematica il punteggio medio ottenuto dagli studenti italiani è pari alla media internazionale (490). I risultati di PISA 2015 danno ragione di un consolidamento del miglioramento degli esiti riscontrati nelle edizioni precedenti. Per quanto riguarda i diversi livelli di competenza, la percentuale di studenti italiani è in linea con il dato internazionale.

1) (Adriana Lanza) Le due notizie, anche se inserite in contesti diversi, possono avere la stessa chiave interpretativa: poca flessibilità, da parte degli studenti e in generale dei cittadini, nell'utilizzare le conoscenze matematiche.

Un sistema di istruzione rimasto rigido e immobile per un tempo troppo lungo, in contrasto con le sperimentazioni che localmente hanno portato avanti proposte didattiche innovative, ha accentuato il divario tra i vari istituti scolastici e il diverso livello di formazione degli studenti di una stessa classe. Una non chiara definizione degli obiettivi minimi d'apprendimento, spesso identificati con una base nozionistica e un bagaglio di abilità ripetitive, non ha contribuito alla crescita culturale degli studenti più deboli ai quali è stata offerto solo un passaggio facilitato alla classe successiva. D'altro canto le eccellenze.

sono state valorizzate dai programmi disciplinari delle varie sperimentazioni, spesso abbastanza ambiziosi, e dalla nostra tradizione scolastica tendente all'approfondimento culturale.

1) (Lorenzo Meneghini) Le valutazioni standardizzate, come ad esempio OCSE-PISA o INVALSI, sono spesso osteggiate dagli insegnanti che, forse, non ne capiscono appieno il significato anche perché da più parti sono spesso arrivate informazioni contrastanti. Da parte di qualcuno c'è il timore (non del tutto ingiu-

stificato) che questo tipo di indagini nascondano un tentativo di controllo centralistico dei processi didattici. Per quel che riguarda la mia esperienza, posso dire che lavoro in un liceo dove le performances degli studenti possono essere giudicate mediamente soddisfacenti, tanto che assai spesso le classi (non solo le mie) vengono accusate di “cheating” dall’INVALSI. Se penso, però, che nonostante questo non sono sempre pienamente soddisfatto dal rendimento dei miei studenti, devo concludere che, probabilmente, ciò accade perché questo tipo di test standardizzati è volto più spesso ad esaminare competenze legate a rapidità di risposta su quesiti abbastanza semplici piuttosto che quelle di problem posing e problem solving che, per me, sono essenziali nella didattica della matematica (e questo risponde, almeno in parte alla domanda successiva).

Quanto, poi, alla scomparsa della rivista MATE dal panorama editoriale nazionale, non ho avuto modo di leggerla e quindi ho pochi elementi per dare una risposta, essenzialmente riportati dal giudizio di altri.

Lo scorso anno un mio studente piuttosto “sveglio” ne aveva acquistati un paio di numeri e me l’ha descritta come “poco interessante, troppo banale”. Si è trattato, molto probabilmente, del tentativo di acquisire una fetta di mercato con tematiche che, per chi era veramente interessato, risultavano troppo semplici. E, d’altra parte, non è così scontato che vi sia tra la popolazione giovanile italiana una percentuale così cospicua di ragazzi interessati alla matematica da giustificare un’operazione commerciale di questo livello.

In questo modo, però, non riuscendo ad “agganciare” il grande pubblico, credo si sia persa un’ottima occasione per fare un po’ di divulgazione seria – magari di nicchia –, cosa peraltro piuttosto difficile.

1) (Patrizia Plini) I test OCSE PISA rilevano in particolare la capacità di utilizzare la matematica in situazioni reali o nella loro simulazione, mentre in Italia, per tradizione, l’insegnamento della matematica ha sempre puntato su un processo formativo che oltre a sviluppare capacità intuitive e logiche porta a un processo di astrazione finalizzato ad un inquadramento delle strutture di base e alla loro utilizzazione in vari contesti. Negli anni passati si dava molto (o il giusto) peso all’inquadramento teorico e al rigore dimostrativo propri della disciplina. Come già sottolineato nelle nostre scuole si sono formate e si formano eccellenze nelle discipline scientifiche.

1) (Antonio Salmeri) Circa la chiusura della rivista MATE, a meno di un anno dalla sua nascita, non penso che si tratti di disinteresse verso la materia, anzi

devo dire che queste iniziative vengono normalmente accolte con entusiasmo, quindi la chiusura ritengo abbia altri motivi.

Nonostante la rivista era riuscita ad ottenere la collaborazione di autori eccellenti ed alcuni di chiara fama, gli articoli, forse per esigenze editoriali erano troppo brevi forse per dare posto ad un numero molto alto di articoli. Inoltre penso che una rivista dedicata ad una disciplina austera come la matematica non può avere una grafica troppo “allegra” e “disinvolta” tanto da indurre a pensare di trovarsi di fronte ad una rivista che vuole attrarre il lettore con le immagini e non con il contenuto che invece era di prim’ordine. La domanda principale da porsi è: A chi è rivolta la rivista? Ed in funzione della risposta scegliere l’argomento ed il taglio da dare agli stessi.

1) (Giovanni Salmeri) Credo che sia (purtroppo) illusorio credere che esista principalmente un problema riguardo all’insegnamento della matematica. Il problema riguarda tutte le discipline, seppure in forme diverse. All’ingresso nell’Università i pochi in grado di calcolare $2 + 2 \times 2$ non sono di meno di coloro in grado di riconoscere errori di ortografia italiana (vedi sotto domanda 5). Anche il problema della divulgazione scientifica è di ordine più generale: è vero che la matematica ha, per la sua stessa natura, meno possibilità di essere spettacolarizzata rispetto, per caso, alla zoologia o all’astronomia: non meraviglia quindi molto la fine di un’esperienza editoriale che aveva scelto un formato forse adatto ad altre discipline ma molto poco alla matematica. Il problema principale è quello alla base: credere che l’unica comunicazione efficace sia quella basata sull’immagine (e non certo quella artistica!) e sulla velocità significa precludere o falsare l’accesso a qualsiasi campo del sapere dove al centro vi è il ragionamento, il discorso, la parola. Probabilmente i ragazzi di oggi sono per così dire drogati dall’ambiente circostante, ma forse bisognerebbe anche avere più coraggio nel proporre cose controcorrente.

1) e 2) (Paola Santucci) Sui risultati dei dati OCSE PISA ho molte perplessità che ho sviluppato in una parte di mio lavoro di tesi di qualche anno fa, che si basano sulle seguenti convinzioni: ritengo che le competenze misurate dal PISA non debbano rappresentare il principale obiettivo della nostra didattica e del nostro insegnamento, ho seri dubbi circa l’affidabilità di queste classifiche. Le ragioni di queste mie convinzioni si basano su alcune pubblicazioni poco note ai non addetti ai lavori. Nel seguito ne riporto un paio che a mio parere sono significative:

Più di 200 professori finlandesi di università e politecnici hanno sottoscritto un appello, denominato l'Appello di Kari Astala, professore dell'università di Helsinki, che denuncia il drammatico declino delle competenze matematiche in Finlandia, nonostante il fatto che questo paese occupi le prime posizioni in queste classifiche. Come dice l'appello, "le classifiche PISA dicono soltanto una verità parziale circa le abilità matematiche dei ragazzi finlandesi", mentre, di fatto, "le conoscenze matematiche dei nuovi studenti hanno subito un declino drammatico". Come esempio di ciò l'appello cita i risultati di un'altra indagine internazionale, l'indagine TIMSS, in cui gli studenti finlandesi si sono attestati al di sotto della media per quanto riguarda la geometria e l'algebra, quegli stessi studenti che nell'indagine PISA del 2006 sono risultati secondi in classifica ad un solo punto di distanza da un paese asiatico. Nell'appello, come ulteriore esempio di perdita di competenze matematiche viene citato il netto abbassamento del limite di punteggio negli esami di ammissione all'università, realizzato obtorto collo per permettere la frequenza ad un numero accettabile di studenti: i docenti sono stati costretti ad ammettere perfino studenti con 6 punti su 60. (Astala K. (2005), The PISA survey tells only a partial truth of Finnish children's mathematical skills, 2005,

<http://solmu.math.helsinki.fi/2005/pisakeskustelua.html>).

L'Università di Vienna ha promosso nel 2007 uno studio internazionale sull'indagine PISA, raccogliendo in un volume tutti i contributi (Hopmann S. e T., Brinek G., Retzl M. (2007), PISA According to PISA – Does PISA Keep What It Promises?, Lit Verlag, Vienna, 2007.

<http://www.univie.ac.at/pisaaccordingtopisa/pisazufolgepisa.pdf>),

a partire dalle seguenti riflessioni: "l'indagine PISA ha un impatto rilevante sui governi e sull'opinione pubblica. Un impatto così significativo produce discussioni e critiche. [...] Ma a dispetto di quanto si possa pensare tutto questo non ha avviato un dibattito internazionale sulla validità delle affermazioni dell'indagine PISA all'esterno della stessa comunità del PISA. Ci sono critiche interne o critiche in alcuni paesi, ma non si è prodotto un dibattito internazionale. Sembra che il successo travolgente dell'approccio dell'indagine abbia fatto sì che qualsiasi discussione sul progetto PISA, sulla raccolta e sull'analisi dei dati sembri meschina e poco rispettosa. L'organizzazione stessa del PISA che non dà accesso all'intero database, compresi tutti i questionari, contribuisce al crescere del problema". I risultati a cui sono giunti i ricercatori internazionali che hanno collaborato al volume sono i seguenti:

L'indagine PISA, proprio per come è strutturata, è influenzata dal punto di vista culturale ed è vincolata dal punto di vista metodologico cosicché non permette rappresentazioni accurate di quello che in realtà si ottiene dentro e dalle scuole. Né vi è alcuna prova che ciò che valuta è una concettualizzazione valida di ciò che ogni studente dovrebbe conoscere.

Il risultato di maggior rilievo per l'opinione pubblica, le classifiche nazionali, sono basate su collegamenti così deboli che dovrebbero essere abbandonate immediatamente. Se solo alcune delle questioni metodologiche sollevate in questo volume sono corrette, la validità e l'affidabilità delle classifiche dipendono da presupposti che nella realtà non si verificano.

I sottorisultati del PISA ampiamente dibattuti, ovvero le analisi di 'buona scuola', di 'buona istruzione' o le differenze tra sistemi scolastici e le differenze su temi come il sesso, la migrazione, o il background sociale, vanno ben al di là di quanto un approccio cauto a questi dati permetterebbe di fare. Di solito non sono speculativi, e avrebbero almeno bisogno di un inquadramento più ampio con ulteriori ricerche in ambiti che il PISA per come è strutturato non può sondare o, quando lo fa, commette errori.

Una politica che si basa su questi dati (sia per le strutture scolastiche, che per gli standard che per il curriculum), non può trovare giustificazione. L'uso e l'abuso del test PISA in tali contesti - fatto con o senza il consenso dei ricercatori PISA o la loro collaborazione -

Dove si potrebbe migliorare? Sicuramente dando un senso maggiore e più ampio a quello che insegniamo. A questo scopo ogni concetto matematico dovrebbe essere accompagnato da un lavoro di laboratorio, in cui gli studenti manipolano questi concetti astratti e costruiscono esperienze su di essi che creano un apprendimento stabile e non mnemonico e tecnicistico. Tanti sono i siti affidabili e competenti che mettono a disposizione questo tipo di proposte laboratoriali: mat@bel, il materiale dei pls, le lezioni della Treccani, il sito del crf di Tor Vergata, il Politecnico di Torino con i corsi Mooc, solo per citarne alcuni. Anche le proposte di concorsi e discussioni su temi vari che vengono da riviste di Matematica come Euclide offrono allo studente l'opportunità di una riflessione profonda su ciò che sta imparando. Ciò che manca però è il tempo a disposizione in classe, vista la mole di argomenti che dobbiamo insegnare. In questa direzione mi chiedo il senso di aver introdotto nelle Indicazioni Nazionali concetti come equazioni differenziali, distribuzioni di probabilità, fisica moderna, e via dicendo, che vengono del tutto ripresi nei corsi universitari. In classe non è possibile fare tutto e bene, né fare una scelta di argomenti, di conse-

guenza si fa tutto di fretta, riducendoci a insegnare le tecniche e, quando si è fortunati, l'idea che sta sotto ai concetti; è impossibile per gli studenti imparare bene tutti gli argomenti, con lezioni che si riducono ad essere liste di informazioni e tecniche fornite con metodologia solo frontale. Importantissimi sarebbero i laboratori di matematica con ore specifiche destinate a questo.

1) e 3) (Rita Risdonne) Nonostante gli sforzi per divulgare le conoscenze matematiche, fondamentali a tutte le discipline, questo problema è annoso ed endemico. I punti più salienti sono per me:

- Associare la matematica a qualcosa di incomprensibile e poco accessibile ai più.

- Parlarne come un vanto se non la si pratica o non la si capisce.

Giustificare la non capacità in questa disciplina per mancanza di geni specifici nel cervello umano.

- Pensare che chi si interessa della matematica è spesso troppo originale, fuori dagli schemi o con la testa tra le nuvole.

- Non associare a questa disciplina un premio Nobel come si fa per le altre. Spesso un matematico si è dovuto accontentare del Nobel per l'Economia.

- Provare un forte senso di paura e sgomento quando si ha a che fare con la matematica.

In questi anni, rispetto a quando studiavo io, tante iniziative sono state intraprese. Gli esempi sono tanti quali le varie Olimpiadi della matematica o in generale i giochi matematici. Addirittura, per le ragazze, si sono organizzate varie attività come quelle riguardo alle STEM. La tecnologia è venuta in aiuto, attraverso software accattivanti che rendono lo studio della matematica più semplice e pratico. Dal bisogno della praticità e dell'applicazione dei concetti, a volte troppo astratti, è nata la didattica delle competenze, nel nostro caso quelle matematiche. Anche le prove standardizzate hanno cercato di rendere meno astruso e scollato dalla realtà lo studio della matematica.

Sicuramente, nella divulgazione dell'amore per la matematica la parte del leone la fanno i docenti con i loro metodi d'insegnamento che devono essere sempre portati alla motivazione dello studio di questa disciplina, soprattutto se indirizzati a persone meno portate o interessate a questa materia.

Le più grandi soddisfazioni le ho avute quando ho insegnato a ragazzi con modeste capacità, che nel tempo ho sempre di più motivato allo studio della matematica, usando all'occorrenza un linguaggio meno aulico, a volte volutamente popolare o comico, proprio per fissare i concetti e farli ricordare.

Domanda 2) Siamo forse eccessivamente puniti dal tipo di misurazione, che considera abilità e competenze diverse da quelle che si privilegiano da noi? Dove si potrebbe migliorare?

2) (Anita Biagini) Sicuramente le competenze che vengono testate in queste prove sono diverse da quelle proposte dalla scuola italiana. Le prove propongono esercizi legati a quella che viene definita “matematica del reale”, che è stata fino a poco tempo fa quasi ignorata dalla scuola italiana.

Personalmente non amo questo tipo di prove, vorrei invece che fosse proposta ai nostri studenti la matrice culturale della matematica e non esercizi di matematica applicata inseriti in contesti più o meno discutibili.

2) (Giuseppe Casale) Probabilmente i risultati che pongono l'Italia in basso nelle classifiche OCSE PISA per la matematica hanno anche a che fare con una preparazione scolastica che punta, di fatto, al raggiungimento di una preparazione adeguata per l'esame di Stato dell'ultimo anno delle superiori. Tuttavia, ciò che viene poi richiesto agli studenti durante la seconda prova scritta dell'esame è ben distante da quanto richiesto in altri ambiti. Insomma, qui bisogna mettersi d'accordo: o si vogliono perseguire certi standard che poi vengano in qualche modo accertati dalla prova d'esame ministeriale oppure si lascia maggiore libertà ai docenti nella preparazione degli alunni. E' qualcosa che ha a che fare con il valore legale del titolo di studio, in altre parole.

2) (Assunta Chiummariello) Credo che questo sia uno dei problemi, la nostra tradizione nella formazione matematica vanta passati illustri e ancora oggi punte di eccellenza, ma la ricerca sfrenata del cambiamento radicale, guardando altri sistemi scolastici come modelli unici, “perfetti”, migliori dei nostri, esenti da falle e fragilità, rinnegando quasi completamente il passato e le buone pratiche presenti, ha creato maggiore disomogeneità, letture poco oggettive dei dati.

Il cambiamento è necessario perché la formazione umana e culturale deve essere dinamica, critica curiosa, ma proprio per questo c'è bisogno di una riflessione attenta delle finalità, per costruire un percorso metodologico produttivo,

a lunga scadenza, duttile e adattabile alla realtà socioculturale oltre che di significativo supporto a questa e alle fragilità che questa porta con sé.

Si può fare se si conoscono in modo adeguato i modelli formativi del passato, la loro incidenza nel periodo storico in cui si sono attuati e la loro evoluzione. A mio parere il “nuovo” non può sostituire radicalmente il “vecchio”, senza un significativo, graduale e anche sofferto percorso di analisi, riadattamenti, scoperte, riscoperte contestualizzando alla realtà vissuta.

2) (Carla Degli Esposti) Si migliora se si insegna una matematica contestualizzata. Al biennio invece si insegnano tante formule senza capire neppure a cosa servono. Si imparano le equazioni senza sapere che sono uno strumento capace di aiutarci a risolvere una situazione problematica. Sono troppo pochi ancora i docenti che insegnano in modo differente, concreto, che utilizzi materiale didattico.

2) (Daniela Favale) Non sono in grado di dire se il tipo di misurazione ci punisca in modo eccessivo. Credo che dovremmo migliorare su due fronti: da un lato quello del calcolo (oggi molti bambini non studiano più le tabelline, di conseguenza arrivano in prima media senza saper fare le divisioni; il calcolo a mente è spesso trascurato e sostituito da lunghe operazioni in colonna eseguite in modo ripetitivo), dall'altro quello delle competenze. Nella scuola si lavora ancora molto sulle conoscenze, ma si è spesso troppo staccati dall'applicazione delle medesime alla realtà. Ricordo che anni fa due test Invalsi per la scuola primaria chiedevano di stimare l'altezza dell'alzata di un gradino e il peso di un'anguria: i risultati indicati dagli alunni dimostravano assoluta incompetenza nell'uso delle unità di misura; anche alunni bravissimi nel fare le equivalenze, hanno scritto che l'anguria poteva pesare un grammo o che l'alzata del gradino poteva corrispondere ad un chilometro!

2) (Lucia Fellicò) Sono sempre stata convinta che i cattivi risultati conseguiti non sono tanto lo specchio di una scarsa cultura matematica, ma di una scarsa attitudine a rispondere a quesiti di quel genere. Il miglioramento registrato conferma, perché da qualche anno nelle scuole si dedica qualche ora ad esercitazioni mirate. Aggiungo che non sono convinta del tutto che i nostri metodi sia di insegnamento che di valutazione siano peggiori di quelli degli altri paesi. Noi privilegiamo la dialettica e il ragionamento e mi sembra che sia giusto così.

2) (Antonella Ferri) Quindi secondo me non si deve drammatizzare troppo. Riferendomi alla mia esperienza di insegnante nella scuola secondaria inferiore ritengo che le difficoltà siano dovute a:

- lentezza nel calcolo a causa di un eccessivo uso della calcolatrice;
- difficoltà di concentrazione che porta spesso ad una errata comprensione del testo degli items o dei problemi (questo si ricollega alle difficoltà nella lettura), sbagliano poiché non hanno compreso ciò che devono fare ...;
- scarsa abitudine ad argomentare a giustificare le strategie scelte, a motivare.

Come rimediare: ridurre l'uso della calcolatrice, abituare a motivare le scelte, a ricostruire i percorsi che hanno portato ad una determinata soluzione, proporre attività non ripetitive e banali ma insolite (problem solving, problemi autentici), poiché i ragazzi non devono essere addestrati ma abituati a riflettere. E questo secondo la mia esperienza funziona anche se richiede tempo. Tempo che noi insegnanti dobbiamo trovare, nonostante i molti argomenti da trattare e le sole 4 ore settimanali a disposizione che, sempre a mio avviso, non sono molte.

Quindi una ricetta semplice ma che deve essere applicata su più vasta scala e non, come sembra dai risultati delle prove (non solo quelle internazionali ma anche dalle nostre INVALSI), a macchia di leopardo.

2) (Anna Maria Gennai) Le abilità e competenze richieste differiscono in parte da quelle previste dalle indicazioni nazionali dei nostri percorsi scolastici. Per il Programma PISA promosso dall'OCSE, la competenza matematica è *la capacità di un individuo di individuare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondano alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino impegnato, che riflette e che esercita un ruolo costruttivo. È la capacità di una persona di formulare, utilizzare e interpretare la matematica in svariati contesti. Tale competenza comprende la capacità di ragionare in modo matematico e di utilizzare concetti, procedure, dati e strumenti di carattere matematico per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni. Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica gioca nel mondo, a operare valutazioni e a prendere decisioni fondate che consentano loro di essere cittadini impegnati, riflessivi e con un ruolo costruttivo.* Quello che viene richiesto a uno studente al termine del percorso in un Liceo Classico, che è l'indirizzo nel quale insegno, è la conoscenza dei concetti e metodi *elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la*

descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Lo studente deve saper inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate, comprenderne il significato concettuale e deve acquisire una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Nei libri di testo scolastici i quesiti seguono per lo più una impostazione tradizionale. Solo negli ultimi anni alcuni autori hanno inserito, tra gli esercizi, alcuni problemi simili a quelli delle prove di valutazione, ma solo a margine degli esercizi standard o in volumi separati dagli altri (esempi sono il capitolo *Matematica per il cittadino* di Bergamini, Trifone, Barozzi edito da Zanichelli; i testi *Pensare e fare matematica* di Manara, Andreini, Prestipino edito da Etas; *Matematica dappertutto* di Paola, Impedovo, Castagnola, edito da Zanichelli e *Matematica in azione* di Arpinati, Musiani, anch'esso edito da Zanichelli). Questa sensibilizzazione a sviluppare collegamenti tra conoscenze matematiche e strategie risolutive in contesti più vicini alla realtà può essere stato uno dei fattori che hanno prodotto il miglioramento italiano registrato nelle prove 2015 rispetto alle precedenti. Nella mia esperienza ho constatato che, con un allenamento di qualche mese improntato su quesiti analoghi a quelli proposti da OCSE, i risultati degli studenti sono stati decisamente superiori alla media nazionale.

2) (Adriana Lanza) La risposta si evince dalle considerazioni precedenti. Il miglioramento può scaturire solo da un processo di insegnamento apprendimento attivo, flessibile, creativo. A tale scopo va salvaguardata la libertà del docente mentre la sua professionalità deve essere sostenuta e valorizzata.

2) (Lorenzo Meneghini) Se la scuola italiana fosse quella degli anni '70 ed '80, potremmo anche pensare che il problema sia solo la tipologia di test, che per noi risulta penalizzante in quanto privilegia competenze diverse da quelle che si perseguono (o forse dovrei dire si perseguivano) da noi.

Ho avuto modo, di recente, di esaminare lo stile dei quesiti che vengono proposti agli studenti di Singapore e credo di poter affermare che se quegli studenti risultano eccellenti è anche dovuto al fatto che i quesiti OCSE-PISA somigliano nello stile a quelli dei libri di testo che si usano laggiù. Ma purtroppo il problema non è solo questo; la situazione è più complessa e – a mio avviso – il problema parte da lontano. Gli insegnanti italiani, negli ultimi vent'anni, hanno perso molta considerazione sociale, complici anche certe prese di posizione di

politici e pedagogisti. In Asia, invece, il docente è ancora un'auctoritas rispettata e considerata, il cui parere è prezioso e viene seguito.

Se dovessi scegliere (ed avessi la possibilità di farlo) cercherei di riportare la scuola a quello che era fino a poco più di una ventina d'anni fa, restituendo agli insegnanti la possibilità di "pretendere" che i propri studenti studino e siano ben preparati, senza dover fare – piuttosto – gli psicologi, i motivatori ed i saltimbanchi affinché i nostri ragazzi si appassionino di quel che viene spiegato loro, anche se, per inciso, forse continuerei a "fare teatro" in classe mentre spiego, perché ormai è entrato nel mio modo di essere...

Vorrei evitare, invece, il "teaching to the test" che rischia di portare a dei risultati falsati e poco utili; è chiaro che non si vuole negare la possibilità di allenare i ragazzi alla performance richiesta, ma piuttosto ribadire che addestrare gli studenti a quest'unico tipo di abilità non è positivo... la matematica è anche (forse soprattutto) analisi di situazioni problematiche, deduzione di informazioni nuove a partire alcuni dati noti, discussione critica dei risultati ottenuti, e su questo la scuola ha – temo – colpevolmente gettato la spugna perché richiede molta fatica da parte di studenti e docenti, espone al rischio di insuccessi nel breve periodo... ma a lungo termine è molto proficuo (solo che – banalmente – non viene misurato dall'OCSE).

2) (Annarita Monaco) Si potrebbe migliorare rispetto all'analisi delle componenti dell'apprendimento matematico: io ho esperienza nella scuola primaria; in essa non vengono molto considerati gli apprendimenti strategico, comunicativo e semiotico della matematica. Si dà troppo poco spazio alle rappresentazioni e strategie spontanee dei bambini ed è troppo centrale la figura del docente che insegna e poco spazio ai pensieri degli alunni.

Alunni che non sono abituati a pensare come potranno essere pronti ad una prova di realtà o di competenza.

Quanta realtà c'è nell'aula, a tutti i livelli di scuola?

2) (Gianpiero Negri) Ci sono due aspetti rilevanti da considerare in questo caso: la preparazione al test, e le caratteristiche della formazione di base. Spesso, a causa di negligenze e/o di valutazioni al ribasso, l'esecuzione dei test di valutazione in una parte degli istituti scolastici viene indebitamente sottovalutato come strumento preparatorio. Inoltre, la consapevolezza in molti studenti della importanza della valutazione è molto scarsa.

2) (Patrizia Plini) Penso che la differenza sia non tanto su abilità e competenze diverse da quelle che si privilegiano in Italia, ma sul fatto che manchi un “allenamento sistematico” su tale tipo di prove spesso diverse da quelle proposte in classe. Uno studente medio trova più rassicurante applicare procedimenti in contesti a lui familiari perché ripetuti, purtroppo a volte in modo automatico.

In questi anni la tendenza nell’insegnamento della Matematica sta cambiando a favore di un approccio più “internazionale”, ovvero a contestualizzare sempre di più i problemi in situazioni pratiche. Questo sicuramente evidenzia come la Matematica entra prepotentemente nella nostra vita quotidiana, e quale sia la sua utilità, ma non bisogna perdere di vista la sua grande importanza culturale. Non so se è appropriato, ma vorrei citare un libro del neurobiologo Lamberto Maffei “Elogio della lentezza”. L’autore confronta il “pensiero rapido” che fornisce subito soluzioni applicative a vari problemi e il “pensiero lento”, che trascina con sé il fardello della memoria, il peso dei dubbi e le incertezze dei ragionamenti.

Certo il “pensiero rapido” è adatto al dinamismo contemporaneo, ma senza il “pensiero lento” non si elaborano teorie complesse, non si crea cultura e soprattutto non si educano le persone a criticare.

2) (Rita Risdonne) I programmi ministeriali ci obbligano a rispettare una metodologia d’insegnamento tradizionale. Sì, secondo le linee guida, non occorre più ostinarsi in calcoli astrusi e troppo complicati. A volte, però, per far capire i concetti agli alunni, si è costretti ad analizzare i vari casi, invece di sintetizzare, abilità elevata soprattutto per gli alunni più piccoli. Dobbiamo anche modernizzarci con la didattica delle competenze. Da diversi anni, da quando ci sono le prove Invalsi obbligatorie nelle scuole superiori, mi sono sempre prodigata nell’affrontare una matematica del cittadino, applicata alla realtà, utilizzando spesso gli item dei questionari OCSE-PISA. Quest’anno affronteremo anche una prova unica che abbraccia più discipline, sempre per la didattica delle competenze. In generale, posso dire che la discrepanza tra quello che si fa quotidianamente a scuola e le prove standardizzate esiste. Collabora a ciò anche il continuo recupero dei ragazzi più deboli, che ci sono nei licei scientifici e a maggior ragione negli altri tipi di scuola.

2) (Giovanni Salmeri) Quello della «misurazione delle competenze» è un campo minato. In realtà non può esistere nessuna «misurazione» (quale sarebbe l’unità di misura?) di competenze (come distinguerle dalle conoscenze?): può

esistere solo la valutazione di cognizioni abbastanza elementari. In certi casi bisognerebbe anche rallegrarsi di ottenere risultati bassi a certi test: ciò significherebbe infatti che l'insegnamento non è stato spasmodicamente occupato dall'addestramento a superare test! Dovrebbe far riflettere il caso della Finlandia, che per anni ha ottenuto straordinari risultati nei test internazionali di matematica e poi ha registrato il grido di allarme dei professori universitari che hanno cominciato ad avere studenti capacissimi di compilare schede ma totalmente a digiuno di qualsiasi idea matematica. Ciò che è certo è che qualsiasi serio programma, in qualsiasi disciplina, deve completamente prescindere da ciò che «misurazioni» nazionali o internazionali fanno: se studenti bravi e preparati hanno risultati scarsi ad un test, ciò che è da cambiare è quest'ultimo, non certo il programma o il metodo di insegnamento.

Domanda 3) Esiste una sorta di “maledizione storica” di origine culturale che contribuisce tuttora alle difficoltà della penetrazione della cultura matematica nella società?

3) (Anita Biagini) La “maledizione storica” esiste! E’ quella che da insegnanti viviamo ogni giorno, tra i colleghi e i genitori dei nostri alunni che si vantano di non aver mai capito la matematica. Talvolta i genitori degli studenti “bravi” sono quasi infastiditi dalle capacità dei loro figli. Se gli studenti non amano la matematica e/o vanno male in questa disciplina hanno un misto di solidarietà e complicità da parte delle famiglie. Spesso anche i docenti di altre discipline, a volte anche scientifiche, si vantano di non capirne il senso. Tutto ciò non può che creare pregiudizi e difficoltà per i matematici che vengono visti, a volte, come una setta.

3) (Giuseppe Casale) Esiste in Italia un'ostilità innegabile nei confronti della scienza, e della matematica in particolare, alimentata in parte dall'autoreferenzialità, spesso nemmeno celata, di chi si occupa di discipline scientifiche ma in larga parte dal retaggio culturale del nostro Paese che attribuisce a medici e giuristi un ruolo sociale di gran lunga più rilevante che agli scienziati.

3) (Assunta Chiummariello) Purtroppo la sensazione percepita tutt’oggi è che la matematica, più di altre scienze, si porti dietro un preconcetto radicato di “percorso per pochi”, di disciplina poco incline alla condivisione e all’applicazione ai problemi di vita pratica, nonostante un’osservazione, anche poco attenta ma libera da stereotipi, della realtà che ci circonda mostri come situazioni eventi naturali o artificialmente costruiti più o meno complessi possano essere letti, realizzati in linguaggio matematico e quanta armonia, bellezza possa scaturire da procedure, letture, riflessioni, relazioni matematiche attraverso una creatività scientifica.

Troppo spesso “non essere bravo in matematica” è considerata una prerogativa da condividere una qualità della quale andarne fieri, forse perché poco curato quel forte legame con la realtà che permette, partendo dal concreto, di arrivare in modo consapevole all’astratto. ... la matematica non è solo saper far di conto, sicuramente è anche questo, ma è soprattutto ragionamento, riflessione al di là del numero...,

Emma Castelnuovo, a proposito dei metodi di insegnamento nell’ambito della didattica della matematica, nell’articolo [L’insegnamento della matematica](#),

pubblicato nel 1957 a Firenze sulla rivista Scuola e città- La Nuova Italia affermava che <<...Se la matematica viene insegnata verbalmente, cioè se noi spieghiamo delle proprietà relative alle figure e ai numeri, anche mettendo il giusto accento sulle scoperte più notevoli, noi diamo l'impressione che queste proprietà siano opera di singoli uomini particolarmente dotati; ora, questo è in parte vero, ma solo in parte, perché molto è dovuto all'opera collettiva dell'umanità. Non dico che un Pitagora, un Euclide o un Archimede non sarebbero esistiti come singoli, ma le loro opere, le loro azioni la loro influenza sarebbero state diverse se la società fosse stata diversa.

Ora, noi dobbiamo dare l'impressione, ma non si tratta solamente di un'impressione, che l'opera di chiunque, il lavoro del bambinetto, la sua intuizione che è molto più fervida e più fresca della nostra, può veramente portare qualcosa di nuovo anche in un campo che sembra così arduo e già fatto come è quello matematico. E' indubbio il valore sociale che può avere in tal modo l'insegnamento di questa disciplina: nella classe matematica si cancellano addirittura le tradizioni di cultura provenienti dalla famiglia di ognuno, si annulla l'ambiente sociale di ciascuno che tanta influenza ha sopra altri insegnamenti, come ad esempio quello della lingua italiana.

In questa classe, davanti a un materiale (come per esempio gli stecchini) che non ha nessun valore in sé, ma che assume valore ai fini della scoperta scientifica, ogni bimbo diventa serio e riflette prima di parlare: agisce e poi parla; non verbalizza. Non si tratta qui di recitare la lezione con più o meno fervore allo scopo di far bella figura; qui, ognuno deve mostrarsi per quello che è, e ogni ragazzo comprende come sia bello mostrarsi per quello che si vale.

Noi siamo convinti che delle basi concrete, intelligentemente scelte, non solo rendano l'insegnamento molto più interessante perché conducono a problemi elevati di matematica essendo libera l'iniziativa e l'immaginazione dell'allievo, ma nobilitino, anche questo insegnamento, esercitando un'influenza morale sul singolo e una funzione sociale sulla classe intera>>

Alla base di una formazione solida e duratura nel tempo c'è la motivazione, e come motivare se non incuriosendo e mostrandosi incuriositi per ciò che si insegna. Qualsiasi strumento diventa quindi utile in questo processo di apprendimento, duttilmente impiegato a seconda delle esigenze.

Imparare a guardarsi intorno, a chiedersi perché favorisce un apprendimento dinamico. Sapere utilizzare in modo critico la tecnologia a disposizione rende liberi da questa, capaci di operare scelte consapevoli crescendo umanamente e culturalmente.

Un esempio specifico nell'ambito della didattica della matematica preso tra i tanti che proponeva Emma Castelnuovo nelle sue classi è quello di come introdurre il concetto di affinità, inducendo i ragazzi a osservare la proiezione delle ombre, per passare poi a disegnare una circonferenza, un quadrato su una tela elastica e vedere cosa succede se si tira la tela. Ora si potrebbe integrare tale procedura introducendo un software dinamico per la geometria, come geogebra, per poi passare alla formalizzazione in modo rigoroso, con un linguaggio tecnico adeguato.

L'approccio diretto attraverso l'osservazione prima della realtà, la riflessione di come e perché funzionano le cose, per poi passare alla rielaborazione visiva virtuale, vicina al linguaggio delle nuove generazioni, favoriscono la conoscenza dei contenuti, la capacità di rielaborarli in modo critico per poi formalizzarli adeguatamente.

In questo modo non solo si acquisiscono informazioni ma si sviluppano competenze che rendono possibile muoversi in ambiti diversi modellizzando e contestualizzando.

3) (Carla Degli Esposti) In Italia sicuramente la cultura scientifica nonostante le figure di rilievo presenti fin dall'antichità, è sempre in sott'ordine rispetto alla cultura umanistica. Basta ascoltare nelle trasmissioni televisive i grandi avvocati, letterati, artisti ... che si vantano di non capire nulla di matematica. Non fanno un buon servizio a se stessi e alla società.

3) (Daniela Favale) Credo che nella scuola italiana, dall'unità d'Italia ad oggi, si sia sempre data maggiore importanza all'apprendimento umanistico rispetto a quello scientifico. Nella scuola elementare si usava spesso fare italiano nella prima parte della mattinata e poi matematica dopo l'intervallo di metà mattina, quando i bambini erano più stanchi.

3) (Lucia Fellicò) Sì. In Italia si considera cultura solo quella umanistica. Mentre molti grandi matematici o scienziati in genere praticano anche studi classici, sono pochissime le cosiddette persone di cultura che mostrano interesse alla cultura scientifica, anzi considerano quasi un vezzo affermare <<di matematica non ci ho mai capito niente>>.

Affermare di non aver mai letto nulla di Calvino o di non sapere chi è Verdi bollerebbe chiunque come un ignorante. Non sapere argomenti, anche basilari, di matematica è perdonato a tutti.

3) (Anna Maria Gennai) Più che di una “maledizione storica” ritengo che spesso si tratti di una “repulsione cronica” di origine culturale. Ad essa si può attribuire la responsabilità di una difficile penetrazione della matematica nella società. Se per esempio un soggetto non ha doti pittoriche o atletiche è improbabile che incontrando un pittore o un atleta vi si rivolga evidenziando la propria incapacità. Nel caso di un insegnante di matematica, la prima frase che quasi sempre gli viene rivolta riguarda le abilità o meno nella materia. La matematica appare come uno spartiacque, tra coloro che si ritengono, o sono, capaci, e coloro ai quali non è mai piaciuta, oppure che non si sono mai applicati con il giusto grado di convincimento. Per chi si è comunque affermato nonostante le proprie debolezze in questa materia, la mancata predisposizione viene sbandierata con quella soddisfazione che probabilmente compensa la frustrazione di una incapacità che forse poteva essere ovviata con un insegnamento adeguato.

3) (Adriana Lanza) La percezione che si ha sui banchi di scuola si riflette poi nell’atteggiamento verso la matematica nel contesto sociale. In particolare, le riviste di divulgazione scientifica non hanno in generale un consenso di massa. I non esperti non le trovano di agevole lettura al pari delle comuni riviste di informazione o di intrattenimento. D’altro canto gli esperti delle discipline preferiscono pubblicazioni specifiche di livello culturale più alto .

3) (Lorenzo Meneghini) Più che una “maledizione storica”, credo che vi sia un pregiudizio da parte dell’opinione pubblica nei confronti della matematica, che sfocia in situazioni paradossali, come quelle di chi si vanta di non capire la matematica. Qualche anno fa, la mamma di una mia ex alunna che in quel momento non sembrava particolarmente brillante mi ha detto “In fin dei conti siamo italiani, popolo di santi poeti e navigatori”, come se questo potesse essere una giustificazione per il mancato impegno nello studio. Per inciso, la ragazza in questione – una volta che ha deciso di mettersi a studiare sul serio – ha raggiunto un’ottima valutazione nello scritto dell’esame di maturità scientifica. Questo, a mio avviso, dimostra che l’impegno, alla fine, paga e che se uno studente non raggiunge da subito ottime valutazioni non vuol dire che “non sia portato” per la matematica.

3) (Gianpiero Negri) Si tratta di una questione sicuramente complessa: un tentativo di risposta potrebbe essere fornito considerando il carattere peculiare di

“scienza teoretica” che la matematica ha assunto nella storia del nostro paese, sin dal Medioevo. In contrapposizione con la valorizzazione delle applicazioni tecniche e del calcolo numerico, che hanno determinato nei paesi anglosassoni una fitta connessione tra la crescita di un sapere matematico trasformatore della società e strumento per i “meccanici”, ossia gli ingegneri, in Italia la speculazione ha, generalmente, prevalso nel contesto accademico, determinando un gap sempre più considerevole tra la cultura matematica e le sue applicazioni tecnico-pratiche. Ciò determina, in Italia, una sensazione di “distanza” tra chi si applica o dedica alle scienze matematiche (non a caso in alcune regioni del Sud il termine “scenziato” assume una connotazione negativa, dispregiativa, associato a persona assente, vacua e poco concreta).

3) (Patrizia Plini) La matematica è stata sempre vista come una disciplina per pochi eletti proprio per il suo rigore logico e l’estremo formalismo del suo linguaggio universale. Insieme ad altre discipline scientifiche è denominata “scienza dura” non a caso. Ultimamente sono stati fatti molti sforzi per superare le barriere culturali della matematica attraverso la divulgazione scientifica. La divulgazione matematica non è semplice perché occorre mantenere un equilibrio tra correttezza e comprensibilità. Le nuove tecnologie e i media forniscono siti di divulgazione, giochi e programmi matematici per incuriosire e stimolare i giovani. La scuola in questo deve assumere un ruolo importante.

3) (Antonio Salmeri) Si deve purtroppo constatare che persone pur di alto livello sociale giudicano la matematica materia inutile ed affermano che basta conoscere le “quattro” operazioni per risolvere ogni problema e quindi tutto il resto è superfluo. Forse basterebbe evidenziare maggiormente a scuola circa l’utilità della matematica in ciò che ci circonda.

Un concorso del Giornale Euclide aveva per titolo: “Come sarebbe la nostra vita senza la matematica”. Mi è stato riferito da alcuni insegnanti che con lo stimolo di svolgere questo “tema” molti studenti che snobbavano la matematica perché “non serve a niente” si sono innamorati della materia appassionandosi alla stessa ed hanno prodotto elaborati di ottimo livello. Forse sarebbe più opportuno a volte assegnare uno di questi temi al posto di noiosissimi e ripetitivi esercizi.

3) (Paola Santucci) Non ci si sente a proprio agio e non si diffonde ciò che non si capisce bene e nella società la matematica non si conosce né si capisce bene.

L'apprendimento della matematica non è "naturale" per l'uomo. Le metodologie di insegnamento sono cruciali per sviluppare adeguatamente questo tipo di competenza. Emma Castelnuovo ce lo ha insegnato, con il suo kit matematico per gli studenti. Con il suo tipo di insegnamento nessun suo allievo aveva l'insufficienza e tutti lavoravano alacremente, raggiungendo le competenze necessarie per capire come la matematica impregna il mondo reale. Inoltre, per apprendere la matematica, ci vuole "fatica", pazienza, costanza e, in un mondo dominato dal "tutto e subito", la sopportazione alla fatica non è da tutti. Questo tipo di disciplina quindi viene considerato nel "comune sentire" una disciplina difficile, a se stante, con applicazioni non alla portata di tutti. Tutta la tecnologia che ci circonda è costruita con la matematica, ma dall'esterno non si vede e chi acquista un "pacchetto" tecnologico non sa cosa c'è dentro e perché funziona, ma ciò non gli interessa. Quindi non credo si tratti di "maledizione storica" ma piuttosto di mancanza di conoscenza adeguata.

3) (Franca Tortorella) Dalle Indicazioni Nazionali per il curricolo del I ciclo apprendiamo che la Matematica offre strumenti per la conoscenza scientifica del mondo, per operare nella realtà e per affrontare problemi utili nella vita quotidiana, contribuisce a sviluppare la capacità di comunicare e discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni altrui. Non ridotta ad un insieme di regole, ma contesto per affrontare e porsi problemi significativi e per esplorare e percepire relazioni e strutture che ricorrono in natura e nelle creazioni dell'uomo. La matematica (da μάθημα: conoscenza/apprendimento) è ambito cognitivo sviluppatosi in un ampio arco temporale, che ha portato a un assetto disciplinare articolato e ricchissimo di conoscenze e che richiede una periodica riflessione sul problema dell'efficacia del rapporto insegnamento-apprendimento. Va anche considerato che spesso l'insegnamento della matematica, e in misura maggiore nei gradi scolastici superiori, non riesce a rispondere appieno alle richieste formative dell'attuale contesto socio-economico, né ai bisogni di apprendimento dei ragazzi. In effetti il livello di formazione matematica è tra le principali cause di selezione scolastica e professionale. Un'analisi più approfondita rivela la duplice natura culturale della matematica che ha operato sempre su due fronti: risolvere problemi rispondendo agli interrogativi posti dalla realtà e riflettere sulle sue stesse costruzioni culturali. La matematica si presenta dunque come oggetto di studio (conoscenze specifiche), come linguaggio (per descrivere, definire, spiegare, argomentare e dimostrare), come strumento di lettura e interpretazione del rea-

le (matematizzazione e modellizzazione) e come fatto culturale (storia delle idee, rapporto fra matematica e contesti socioeconomico-produttivi). Analogamente, l'insegnamento della matematica si può presentare sotto due aspetti: culturale e di addestramento. Entrambi sono veicoli di competenze, ma la valenza formativa del secondo aspetto esiste soltanto se subordinata al primo. In caso contrario si rischia di produrre un accumulo di sapere inerte.

Nell'insegnamento della disciplina, intesa quindi come insieme di procedimenti euristici e di formalizzazione di strutture proprie, il docente dovrà farsi carico di mediare il rapporto fra matematica come strumento per agire nei contesti reali e matematica come scienza autonoma, attraverso la graduale costruzione, l'utilizzo e la comunicazione di modelli interpretativi. Di conseguenza dovrà tenere sotto controllo i conflitti, che spesso si generano nella prassi didattica, fra aspetti intuitivi, algoritmici e formali; conflitti che, se non sanati, divengono per i ragazzi causa di difficoltà nell'apprendimento. Si evidenzia in sostanza la necessità di stabilire procedure didattiche che, nell'affrontare i contenuti tematici disciplinari, sviluppino gradualmente le competenze ritenute irrinunciabili, interpretando operativamente le criticità tipiche dell'educazione matematica. La vivacità intellettuale della scienza in cui si inserisce la matematica e l'ingegnosità della tecnologia di fatto caratterizzano la nostra cultura, in senso antropologico, ma dal punto di vista della massa e di tanti intellettuali i processi e le operazioni mentali di entrambe si svolgono dietro un sipario impenetrabile. Si è in qualche modo avverata la maledizione brechtiana a Galileo: *"Col tempo potrai scoprire tutto ciò che c'è da scoprire, ma il tuo progresso non sarà altro che allontanamento dall'umanità. L'abisso tra te e il popolo diventerà tanto grande che un bel giorno scoppierai in un grido di giubilo per una nuova conquista e verrai salutato da un grido universale di orrore"*. Allargandosi il divario tra chi fa le scelte e i cittadini privi delle conoscenze necessarie a valutare il loro vero interesse, si corre il pericolo di una lacerazione traumatica: da una parte un'élite tecnicamente competente, relativamente ristretta, di persone altamente specializzate; dall'altra la stragrande maggioranza della popolazione, priva del linguaggio, degli strumenti e dei metodi necessari per discutere o controbattere gli esperti, per valutare le opzioni che questi presentano o per smorzare il loro entusiasmo tecnologico o i loro moniti apocalittici!

Domanda 4) Al di là della nota diatriba, anche personale, tra Enriquez e Croce agli inizi del Novecento, ci sono altri episodi che hanno segnato in modo negativo la considerazione del potere, politico e economico, nei confronti della matematica? Esistono invece figure e iniziative che bisogna ricordare per il loro sforzo di far penetrare la cultura matematica nella società italiana?

4) (Anita Biagini) Nella scuola ci sono state esperienze positive di copresenza in cui docenti di discipline diverse hanno creato occasioni in cui trattare e approfondire lo stesso argomento da diversi punti di vista.

Anche le esperienze del PLS (Piano Lauree Scientifiche), in cui le università collaborano con le scuole nella progettazione e nella realizzazione di laboratori, sono positive. In queste lezioni laboratoriali vengono trattati argomenti matematici recuperandone il contesto storico, operando collegamenti con la filosofia, l'arte o la letteratura.

4) (Diana Cipressi) Il ruolo che la matematica assume nella società è legato sia alla ricerca scientifica-tecnologica che alla formazione culturale del futuro cittadino.

In particolare qui voglio sottolineare la valenza dell'insegnamento della geometria. Le figure geometriche sono immagini della nostra mente che sembrano non avere nulla a che fare con la realtà che ci circonda; eppure la geometria nasce in Egitto da esigenze pratiche e concrete.

L'astrazione e la formalizzazione della matematica sembrano però scontrarsi con quelle esigenze didattiche che facilitano l'apprendimento.

Nel medioevo, nella **scuola d'abaco** i problemi erano ispirati al contesto sociale e risolti dall'alunno grazie alle tecniche che egli memorizzava dagli insegnamenti. La matematica abachistica (introdotta in Europa da Fibonacci) è una matematica pratica, che ha saputo dare un impulso positivo alla società di massa.

Un passo in Italia venne fatto nel 1881 dal ministro **Guido Baccelli** che introdusse nell'istruzione scolastica la geometria "intuitiva": l'osservazione di oggetti e di modelli della realtà e la loro trasformazione.

In Francia, il matematico francese **A.C. Clairaut** evidenziava nel libro *Eléments de géométrie* del 1741 la necessità di anteporre situazioni pratiche ad un bagaglio teorico "*perché se ogni proposizione viene prima del suo uso, la mente non ritorna a delle idee sensibili che dopo aver subito la fatica di cogliere le idee astratte*".

Emma Castelnuovo nel 1946 esprimeva la necessità di revisionare il metodo d'insegnamento della scuola dell'epoca (elementare e media) e di sostituire al metodo descrittivo un metodo costruttivo, che potesse rafforzare il raggiungimento del risultato attraverso le esperienze dell'alunno. *“Questo lento e progressivo passaggio dal concreto all'astratto, dal particolare al generale, fa sì che la materia venga creata e studiata secondo le leggi naturali dello sviluppo psicologico”*

Le **Indicazioni Nazionali per il Curricolo 2012** invitano ad esplorare problemi intesi *“come questioni autentiche e significative legate alla vita quotidiana”* in cui l'alunno con un'esperienza graduale e la discussione tra pari riconosce e apprezza la natura e le creazioni dell'uomo.

4) (Carla Degli Esposti) Devo assolutamente citare tutta la scuola romana dal dopo guerra in poi di cui ha fatto parte Emma Castelnuovo, che ha sempre portato avanti una didattica della matematica di tipo democratico rivoluzionando il modo di presentare questa disciplina, non più in modo astratto ma sempre collegata con la realtà.

4) (Lucia Fellicò)) La prima che mi viene in mente è l'opera meritoria del nostro Direttore Salmeri.

4) (Lorenzo Meneghini) Piuttosto che parlare di contrapposizioni ideologiche, vorrei citare alcune persone che hanno speso buona parte della loro esistenza nella diffusione della matematica. Chiaramente il mio pensiero va non solo a Bruno de Finetti ed Emma Castelnuovo, ma anche a Domenico Luminati, persona molto meno conosciuta e prematuramente scomparsa, a soli 51 anni. Il prof. Luminati era Mimmo per tutti, pure per me che lo conoscevo appena, e questo testimonia come riuscisse ad essere un instancabile organizzatore di eventi divulgativi oltre che – dicono – valido docente dell'università di Trento, pur restando una persona semplice. Ho avuto modo di conoscerlo ed apprezzarne gli aspetti umani, oltre alla preparazione tecnica e didattica, in occasione di un incontro di formazione per docenti svolto presso il Dipartimento di Matematica dell'ateneo trentino pochi anni prima della sua scomparsa. L'ho trovato molto stimolante per chi, entrato in ruolo da poco come me, voleva approfondire alcuni aspetti più prettamente didattici, capire quale fosse il modo più efficace per presentare alcuni argomenti tradizionalmente ostici.

4) (Gianpiero Negri) Di sicuro nel tempo non sono mancate, in Italia, autorevoli personalità o personaggi noti nella divulgazione della matematica: basti pensare, per fare due nomi, ad Ennio De Giorgi o, più di recente a Piergiorgio Odifreddi. Probabilmente una delle ragioni della “diffidenza” nei confronti della matematica risiede proprio nel carattere, percepito dall’uomo comune e dal cittadino come troppo teoretico, della disciplina, laddove al contrario la politica è vissuta spesso, anche con accezione molto negativa, come scienza e pratica del compromesso, dell’analisi rapida delle circostanze attuali e del vantaggio immediato, a discapito di una valutazione di lungo termine di impatti, costi e benefici che, paradossalmente, si fonda nel campo scientifico proprio sulla obiettività degli strumenti matematici.

Un altro aspetto rilevante è descritto dal filosofo Antimo Negri, che nel suo saggio “Nietzsche. La scienza sul Vesuvio” (1994), analizza le relazioni tra il pensiero di Nietzsche e ha sottolineato che “costruire la casa della scienza su un terreno vulcanico significa non esser sicuri che sia robusta, forte, stabile, ma pensare che sia destinata, prima o poi, a franare. Da qui deriva – sostiene Negri - lo scardinamento totale della fisica classica o matematica, che pretendeva di esprimersi con proposizioni universali ed oggettive [...] se la casa della scienza, di qualsiasi scienza, anche della scienza naturale, è costruita su un terreno vulcanico, sempre pronto a farla saltare in aria, questo vuol dire che le proposizioni scientifiche, anche di quelle scienze che si ritenevano esatte, perché matematizzate, non possono più pretendersi esatte, cioè perfette, fuori del divenire storico. Non abbiamo più una immagine del mondo, ma infinite immagini del mondo” (A. Negri, 1994).

Il carattere di provvisorietà delle teorie e degli strumenti matematici, unitamente al loro carattere di obiettività e rigore, sono fortemente in dissidio con due caratteristiche peculiari della politica nel nostro Paese: la tendenza alla cristallizzazione e conservazione dei centri del potere, e la necessità, per garantire le suddette, dell’adozione di un bispensiero orwelliano: la capacità, cioè, di interpretare in modo flessibile la realtà sulla base di necessità contingenti piuttosto che di regole consolidate.

4) (Rita Risdonne) Gli episodi negativi nei confronti della divulgazione matematica sono i “non episodi” cioè la totale indifferenza di questo mondo che, come ho già detto, la maggior parte della gente considera alieno, non sapendo che dietro i vari oggetti tecnologici utilizzati quotidianamente c’è la matematica.

Anche i mezzi di comunicazione non vengono incontro alla matematica ma in generale a tutto quello che è cultura, interessandosi solo di sport e solo “quello” sport, o di argomenti futili.

Se si conoscesse di più questa disciplina si potrebbe sanare anche il debito pubblico, assegnando certe cariche importanti come i ministeri a persone con titoli.

Questo non toglie che non siano presenti anche episodi positivi, soprattutto grazie a grandi figure quali Emma Castelnuovo, la cosiddetta “Montessori” della matematica, della quale la nostra scuola detiene in comodato d’uso suoi materiali, grazie all’ MCE (Movimento Cooperativo di Educazione). I vari luoghi divulgativi della matematica che ho potuto visitare sono le mostre che ogni tanto si organizzano in alcuni musei, in particolare il Museo della Scienza di Bagnoli, dove abbiamo esposto il nostro Museo di Archimede, che poi è diventato Museo Itinerante grazie alla collaborazione di altre scuole.

Le varie gare di matematica, come ho detto in precedenza, ho appurato personalmente in questi anni che sono utilissime per far amare la matematica.

4) (Giovanni Salmeri) Non sono sicuro del panorama complessivo, però vedo almeno due tendenze recenti che militano contro la considerazione della matematica nella scuola e nell’Università. La prima è l’avversione, evidente nella politica scolastica ma che un poco alla volta si sta infiltrando anche nell’Università, verso ciò che è rigoroso e difficile. L’idea del successo formativo garantito, che pur potrebbe avere un senso accettabile, diventa così la scusa per abbassare il livello finché sia considerato sufficiente quello raggiunto da qualsiasi studente con qualsiasi, anche inesistente, impegno. La matematica è evidentemente rigorosa e impegnativa, e in questo modo viene uccisa (così come, un po’ alla volta, le altre materie). Qualora se ne voglia una riprova evidente di questa lotta contro ciò che è difficile, basta vedere come in Italia si sta introducendo, anzi non si sta introducendo, l’informatica nella scuola: potrebbe essere tranquillamente un capitolo rigoroso di matematica, si ha invece l’impressione che si stia facendo di tutto per cancellare perfino il nome della disciplina, «informatica», per evitare che possa essere intesa e fatta come qualcosa di serio e impegnativo. La seconda tendenza è quella che sottovaluta tutto ciò che non serve immediatamente, considerando ovviamente come punto di riferimento il mondo del lavoro. Evidentemente le scienze pure ne fanno le spese, e la matematica per prima.

4) (Paola Santucci) A questa domanda non so rispondere. Ma la riforma Gentile non ci ha aiutato. In una sua frase famosa, se non sbaglio, affermò che la matematica è arida come un sasso.

Preferisco riferirmi a figure del nostro tempo e che conosco personalmente, del panorama locale, cui attribuisco questo merito, che cito in ordine alfabetico, come il Franco Ghione con tutto il lavoro di alto profilo culturale fatto per gli studenti delle scuole, futuri cittadini di domani, o Roberto Natalini con il suo sportello matematico e con lo sforzo divulgativo che fa per la cultura scientifica e come Antonio Salmeri, con la passione che sa trasmetterci e lo sforzo che mette nel giornale Euclide per diffondere la cultura matematica tra i giovani (e non).

Domanda 5) Ovviamente la scuola ha delle responsabilità in questa situazione. Tuttavia, parlare così in generale può essere fuorviante. Innanzitutto si hanno approcci e risultati diversi se consideriamo la scuola primaria e le secondarie di primo e secondo grado. Poi i risultati dipendono considerevolmente da fattori geografici, economici e sociali, oppure dall'organizzazione del singolo istituto. Tu che cosa ne pensi? È un problema di programmi, di insegnanti?

5) (Anita Biagini) I risultati dipendono da molti fattori; sicuramente i programmi previsti aggravano i problemi. Le ultime Indicazioni Nazionali hanno inserito ulteriori argomenti da trattare e contemporaneamente è cresciuto il numero di studenti per classe. Non viene previsto un tempo di "assimilazione" degli argomenti, soprattutto al liceo scientifico noi insegnanti facciamo appena in tempo a salutare gli studenti a inizio ora e poi ... si inizia a spiegare senza sosta. E' come se, in parte, venisse scimmiettato il modello della lezione universitaria, con l'aggravante che a scuola le verifiche sono continue, ma qui lo studente non può scegliere quando sostenere l'esame. Contemporaneamente si chiede al docente di "recuperare" gli studenti in difficoltà, ma questa è una richiesta ipocrita perché, per far ciò, vengono al massimo organizzati corsi della durata di qualche ora a cui partecipano, nel migliore dei casi, non meno di 10 studenti con gravi lacune nella preparazione di base.

5) (Giuseppe Casale) Si tratta di mettere gli insegnanti (non solo delle discipline scientifiche) nelle condizioni migliori per fare ciò che ci si aspetta da chi insegna: preparare le lezioni, dedicare tempo alla ricerca di approcci più efficaci alla materia, avere la possibilità di confrontarsi con i colleghi. Invece gran parte del tempo se ne va in riunioni, compilazione di carte, risoluzione di problemi burocratici e legali (i ricorsi contro sospensioni di giudizio o non ammissioni) e via dicendo, in un vortice che tutto trascina rendendo meno sereno il nostro lavoro.

5) (Assunta Chiummariello) Credo che la complessità del problema non permetta di attribuire responsabilità in modo univoco, le responsabilità ripartite nella giusta proporzione, se condivise, possono portare ad un lavoro di analisi critica dalla quale prendere l'energia giusta per ricostruire saldamente un percorso positivo e produttivo.

In una società come la nostra in continuo mutamento, alle prese con crisi di valori e alla ricerca di un'identità condivisa che la rappresenti, la scuola può e de-

ve avere un ruolo determinante, contribuendo a una svolta decisiva, in tale percorso, attraverso la formazione dell'individuo nella sua crescita umana e culturale.

La scuola non solo luogo fisico, dove realtà diverse passano insieme molte ore della giornata, gran parte della loro vita, ma ambiente pulsante dove conoscersi, confrontarsi, condividere, in uno scambio continuo d'idee, opinioni, per maturare individualmente, formarsi culturalmente ed essere pronto a vivere la società in modo consapevole e attivo.

L'insegnamento visto nell'ottica di formare "menti pensanti" autonomamente, capaci di sviluppare un senso critico proprio e non menti nozionistiche capaci solo di memorizzare grandi quantità di contenuti e informazioni. Per fare questo bisogna adottare una metodologia adeguata capace di intervenire in modo costruttivo sulla motivazione allo studio.

Maria Montessori così scriveva nel Metodo della Pedagogia Scientifica applicato all'educazione infantile nelle Case dei Bambini:

<<...il bambino non cresce perché si nutre, perché respira, perché vive in condizioni di clima adatte; cresce perché la vita potenziale in lui si svolge facendosi attuale, perché il germe fecondo da cui proviene la sua vita si sviluppa, secondo il destino biologico fissatovi dall'eredità... La vita si manifesta, la vita crea, la vita dona: e si contiene entro limiti e leggi insuperabili. I caratteri fissati nella specie non mutano; essi possono soltanto variare... l'ambiente agisce tanto più sulla vita quanto meno questa è fissa e più è debole.

Esso può agire in due opposti sensi: favorendo e soffocando... affinché nella scuola per il regime della libertà gli scolari possano manifestare le loro naturali tendenze- e ammesso di aver preparato a ciò l'ambiente e i soggetti-la maestra non deve limitare l'azione sua all'osservazione; ma anche procedere all'esperimento.

La lezione corrisponde a un esperimento...>>

Veicolare nuove conoscenze e favorire il più possibile lo sviluppo di solide competenze sono un traguardo ambizioso da raggiungere, che ha bisogno di uno sforzo e di un'apertura criticamente costruttiva verso nuovi strumenti tecnici attualmente a disposizione, in una ricerca d'integrazione di mezzi e non di una loro radicale sostituzione.

La nuova tecnologia può e deve affiancare la strumentazione tradizionale: la tastiera di un PC e l'inchiostro di una penna, con il quale scrivere un file di testo come su un foglio di carta, un ebook pratico, poco ingombrante e un libro che si può toccare, sfogliare, un applet di simulazione e uno strumento meccanico,

niente di tutto questo si può ritenere unico, capace di sostituire completamente l'altro, ognuno di loro però prezioso per contribuire alla costruzione della conoscenza.

Il vecchio non sostituisce radicalmente il nuovo, ma convive si amalgama e dinamicamente contribuisce al mutamento.

5) (Carla Degli Esposti) E' un problema di formazione disciplinare degli insegnanti . I programmi (che poi non si chiamano più così) è da un pezzo che sono molto ben fatti ma sono poco conosciuti e pochissimo applicati. Quando tengo i corsi di formazione nelle scuole questo è impressionante.

5) (Daniela Favale) Per quanto riguarda in particolare l'insegnamento della matematica, troppo spesso è relegato in secondo piano dagli alunni stessi: "è difficile, non la capisco, tanto vado bene nelle altre materie...". E anche i docenti a volte si arrendono davanti alle difficoltà dei ragazzi. Insomma non si riesce a togliere l'idea della matematica come "materia spauracchio".

Inoltre c'è una diffidenza che oserei dire "sociale" verso questa materia: ho lavorato per moltissimi anni alle scuole elementari, quando si trattava di assegnare alle classi, nel vecchio tempo pieno, i due docenti, solitamente entrambi chiedevano di insegnare l'ambito linguistico, mentre quello matematico toccava all'ultimo arrivato, a quello che aveva meno punti in graduatoria, e così via. Mi sono sempre chiesta come sia possibile far amare agli alunni una materia che non piace neanche all'insegnante stesso....e se non gli piace molto probabilmente non è neanche così preparato.....

I risultati dipendono anche dal contesto socioculturale da cui provengono gli alunni, ma non in modo così marcato. Infatti vi sono difficoltà linguistiche nella comprensione del testo dei problemi che mettono in crisi gli alunni stranieri, ma anche molti italiani dotati di un lessico limitato.

I singoli istituti possono investire parecchio sull'insegnamento della matematica, ma il risultato positivo o quantomeno l'inversione di tendenza, sono legati in modo indissolubile alla collaborazione delle famiglie.

Lavoro in una scuola media di Torino da sette anni: ogni anno invitiamo i ragazzi a partecipare ai giochi d'autunno e al Kangarou della matematica; inoltre organizziamo gare e lavori per il pi greco day. Gli alunni si divertono, si impegnano, fanno delle esperienze, ma poi, in classe, la fatica dell'apprendimento riemerge. Mi pare importante sottolineare lo scollamento tra scuola e società: nella mia esperienza ho spesso notato come i ragazzi subiscano la scuola al po-

sto di comprendere che è una parte importante della loro vita; nell'organizzazione della loro giornata, secondo me, ci sono due aspetti: da una parte la scuola e tutto ciò che la riguarda (i compiti da eseguire il più in fretta possibile) e poi finalmente, dall'altra parte, il tempo libero, quello dedicato a tutto ciò che non ha a che vedere con lo studio, il tempo libero.

5) (Lucia Fellicò)) In Italia ci sono ottimi insegnanti, per preparazione e per dedizione, non sono neanche pochi, ma sono pur sempre isolati, e agiscono singolarmente, non in un contesto generale, anzi a volte a dispetto della situazioni contingenti contrarie.

Alle ultime due domande non posso rispondere perché non ho conoscenze in proposito.

5) (Anna Maria Gennai) È accertato che i risultati migliori si hanno in sistemi scolastici in cui vengono scelte le persone adatte a diventare insegnanti, si creano i presupposti affinché diventino insegnanti efficaci, si fa in modo che ogni bambino riceva una educazione eccellente.

Dal mio punto di vista la matematica, fin dalla scuola primaria, dovrebbe essere insegnata da un laureato in matematica che oltre alle necessarie competenze abbia il desiderio di trasmettere ai bambini il piacere della scoperta, del giocare con i numeri, della curiosità verso l'universo matematico, che abbia il desiderio di trasmettere il valore e l'aspetto poetico e artistico della matematica. Purtroppo quella della qualifica del personale docente della scuola primaria è un problema che dovrebbe essere affrontato alla radice. Non è pensabile che l'attività ginnica o la psicomotricità possano essere insegnate dalla maestra d'italiano o lo studio della lingua inglese da una maestra che ha frequentato un semplice corso di formazione e che la matematica sia insegnata da una maestra che nel suo percorso di studi aveva ottenuto risultati negativi nella materia. Sarebbe indispensabile a mio parere che per l'insegnamento della matematica ci si rivolgesse a docenti qualificati, competenti e in grado di trasmettere il loro entusiasmo per lo studio. Una situazione analoga si riscontra nella scuola secondaria di primo grado, dove sono pochissimi i laureati in matematica; la materia viene insegnata da laureati in scienze naturali, biologiche, geologiche, ingegneri, chimici e ancora da qualche vecchio laureato in economia. Una revisione pare essere prevista a partire dall'anno scolastico 2019-2020 quando saranno chiamati a insegnare docenti con almeno 30 crediti universitari in matematica e 12 in fisica. Dal mio punto di vista questo però non è sufficiente, men-

tre una soluzione potrebbe essere quella di separare l'insegnamento della matematica da quello delle scienze. Gli insegnanti andrebbero comunque aggiornati con continuità sui nuovi metodi didattici, affinché possano sperimentarne l'efficacia individuando di volta in volta il metodo più adatto alle diverse abilità dei propri alunni.

Come docente con una esperienza ultraventennale in un Liceo Classico aggiungo infine che sicuramente i programmi, e i libri di testo, andrebbero rivisti inserendo esercizi con livelli di difficoltà maggiori e che richiedano uno sforzo mentale superiore. Ho la fortuna di avere in ogni aula la lavagna multimediale che mi permette di creare in continuazione stimoli per i ragazzi che facilmente si appassionano alla materia, nonostante che in molti si iscrivano alla mia scuola per una preferenza delle materie umanistiche. E' proprio facendo leva su ciò che a loro piace di più che in molti casi si possono recuperare le difficoltà e potenziare le abilità. Un libro di testo, pur validissimo, non è sufficiente. Penso che basandosi esclusivamente su quanto previsto attualmente dai programmi ministeriali e sui libri di testo in commercio, molti ragazzi continuano ad essere incapaci di affrontare i problemi matematici della vita quotidiana.

Un'ultima considerazione: cominciamo a chiedere che gli studenti valutino i propri insegnanti.

5) (Adriana Lanza) Anche la risposta a questa domanda si evince dall'osservazione preliminare.

Va inoltre segnalato l'atteggiamento piuttosto tiepido delle istituzioni nei confronti proposte didattiche innovative degli anni '60 e '70 del secolo scorso, le cui finalità erano *“Formare la mente del giovane introducendolo alla riflessione e al ragionamento matematico e fornirgli alcuni semplici, ma fondamentali strumenti di comprensione e di indagine”* e il principale interesse era *“ la possibilità di risolvere problemi significativi, tratti dai vari campi della scienza e della tecnica, e di far precedere, ove sembri opportuno, l'esposizione teorica dei vari argomenti da una presentazione di problemi che ne suggeriscono la trattazione.”* .I “Programmi di Frascati del 1967, la stessa attività di didattica di Emma Castelnuovo e Lina Mancini Proia, l'interesse per la formazione dei docenti da parte di Lucio Lombardo Radice e Bruno de Finetti ebbero una certa influenza sulla riforma dei programmi della scuola Media(1979) mentre i programmi della secondaria di secondo grado restarono fermi , sulla carta, al 1923 fino al riordino del 2010.

Le sperimentazioni del PNI e del Progetto Brocca, spesso improntate ad un approccio euristico nella costruzione dei concetti matematici, seguito da una sistemazione teorica rigorosa, terminano con la Riforma Gelmini senza un riscontro da parte del Miur circa la valutazione dei risultati e il recupero delle proposte didattiche più interessanti.

Le proposte recenti di prove contestualizzate, nell'Esame di stato del liceo scientifico, e l'invito ad accentuare l'aspetto applicativo della matematica, ha sostanzialmente rovesciato questo punto di vista suggerendo che i concetti matematici acquistano validità e suscitano interesse solo se ancorati a un contesto reale.

Questa visione, secondo me, non avvicina i giovani alla matematica, della quale si comprende l'utilità ma non la bellezza e la creatività,

5) (Lorenzo Meneghini) Più che un problema di insegnanti o di programmi, credo sia un problema sociale, come ho già avuto modo di affermare. La società contemporanea, con la complicità di alcuni pedagogisti, vorrebbe tutto facile per gli studenti. Il falso mito del "successo formativo garantito" è stato spesso erroneamente interpretato dai dirigenti come rimozione delle difficoltà che gli studenti affrontano nella loro carriera scolastica, dimenticando, però, che appena usciti da scuola le difficoltà che sono state rimosse da un'applicazione distorta della normativa si ripresentano amplificate nella vita reale, quando si cerca un lavoro.

Sembra che la scuola non possa più fare la selezione che faceva nel passato e questo ha causato un progressivo impoverimento del livello medio dell'istruzione italiana, al di là della preparazione dei docenti che, a mio avviso, rimane alta. Non tutti, però, hanno ancora la capacità o la resistenza per lottare contro i mulini a vento e cercare di mantenere accettabile il livello dell'offerta formativa.

Se una responsabilità si deve affibbiare al "sistema scuola", forse, è proprio quella di non aver avuto la forza o la voglia di resistere ai primi attacchi che le sono stati portati dalla società e dalla politica. Non è troppo tardi per tornare indietro, ma servirebbe un quadro dirigenziale illuminato al MIUR, che abrogasse la Buona Scuola (con tutti i suoi aspetti deliranti) e ripristinasse almeno in parte la scuola di un tempo, che buona lo è stata per davvero.

5) (Annarita Monaco) Credo sia un problema di scollamento, tra Indicazioni nazionali (i programmi sono ancora quelli dell'85, ma ancora attuali) e formazione

docenti. Non è un problema di insegnanti, ma di politiche scolastiche che dovrebbero dare più importanza, valore, motivazione ai docenti, affinché si sentano pronti a mettersi in discussione e ritrovino il senso del loro formarsi.

5) (Gianpiero Negri) La responsabilità principale della scuola, nell'insegnamento delle discipline a forte base teorica come la matematica, è nella stragrande maggioranza dei casi di fallire nel trasmettere la grande potenza e capacità di trasformazione della realtà degli strumenti, soffermandosi spesso su aspetti poco concreti e più "ideali". Questo spesso dipende da una frattura, presente specialmente in alcune regioni, tra le istituzioni scolastiche e le realtà industriali, che rende difficile reperire esempi attrattivi per gli studenti di applicazione tecnico-scientifica delle nozioni acquisite.

5) (Patrizia Plini) Riguardo la scuola secondaria di secondo grado penso che sicuramente i fattori geografici, economici e sociali e forse l'organizzazione del singolo istituto influenzino i risultati non positivi in matematica, ma non è tutto qui. La didattica deve sicuramente cambiare per avvicinare il più alto numero di studenti alla disciplina e per far questo occorrerebbe non solo utilizzare le moderne tecnologie, ma anche lavorare con il metodo di apprendimento attivo della didattica di Emma Castelnuovo. Questa didattica, molto efficace, richiede sicuramente più tempo della classica lezione frontale. Le indicazioni ministeriali sono molte ambiziose e si richiede di svolgere tanti argomenti pur con poche ore a disposizione. A mio giudizio i docenti, in particolare del liceo scientifico, sono preoccupati per la prova di matematica dell'Esame di Stato, che chiede competenze e abilità alte oltre a conoscenze molto vaste e questo porta a un lavoro di preparazione con ritmi elevati.

5) (Rita Risdonne) Personalmente, durante la mia esperienza lavorativa ormai pluridecennale, posso dire che nella scuola, soprattutto tra i docenti della mia materia, c'è molta attenzione a questo problema per cui ho incontrato spesso colleghi pronti a mettersi in gioco nel vero senso della parola.

5) (Antonio Salmeri) A mio avviso i fattori geografici, economici e sociali hanno la loro influenza. Mi è capitato moltissimi anni fa di dare qualche ripetizione a ragazzi che non andavano bene in matematica. Mi accorsi che il problema consisteva nel non parlare correttamente la lingua italiana ed il mio impegno fu quello di farli esprimere in un corretto italiano. Dopo un po' miglioravano sen-

sibilmente anche in matematica in quanto riuscivano ad interpretare correttamente i testi dei problemi ed esprimersi correttamente all'orale. Ritengo quindi che gli insegnanti di italiano, specialmente in alcune regioni, dovrebbero impegnarsi di più nell'esigere dagli alunni una corretta esposizione.

5) (Giovanni Salmeri) I problemi della scuola sono enormi: in Italia e nel resto dell'Europa, per non parlare dell'America. Un'analisi completa sarebbe lunghissima. Certamente i programmi svolgono un ruolo importante. Basta confrontare le successive edizioni dei programmi scolastici per vedere, con poche eccezioni, testi sempre più lunghi, contorti, con un miscuglio assurdo di corsa al ribasso (come se gli alunni di oggi fossero più stupidi e incapaci di quelli di cinquant'anni fa) e di richieste irrealistiche (ci sono casi in cui gli obiettivi didattici della scuola media sono più alti non solo di quelli del liceo, ma anche di quelli dei corrispondenti corsi di laurea: per esempio quando si chiede a ragazzini di 13 anni di diventare esperti nella valorizzazione dei beni artistici del territorio). Ovvio che le richieste irrealistiche rimangono sulla carta (o, peggio, generano l'illusione che basta saper fare un powerpoint per diventare salvatori dell'umanità), e la corsa al ribasso, se non costantemente combattuta dagli insegnanti, si impone. Probabilmente questa oggettiva decadenza è stata involontariamente innescata dalla mentalità iniziata negli anni 70 secondo cui tutto ciò che veniva dal passato andava rimosso e sostituito con cose nuove: il che è pericolosissimo quando non si hanno veramente alternative migliori e si fanno esperimenti sulla pelle degli studenti. Ma è gravissimo che errori commessi in buona fede in altri decenni vengano proseguiti anche oggi, quando le conseguenze deleterie sono evidenti, anche nelle nazioni più «evolute» rispetto all'Italia. Per fortuna che esistono tanti bravi insegnanti molto migliori delle indicazioni che arrivano dal Ministero.

5) (Paola Santucci) Ho già risposto a questa domanda nel punto 2. Aggiungo solo che non difendo a priori gli insegnanti, sebbene io sia circondata da tanti professionisti che fanno ogni giorno il loro lavoro al meglio; so bene che ci sono alcuni insegnanti che non sono all'altezza del loro compito. Occorrerebbe controllarli, con una schiera di eccellenti ispettori che entrino in classe ad ascoltare le loro lezioni. Invece la legge 107, che si fregiava di premiare i migliori e di instillare un circolo virtuoso di emulazione, non ha fatto che danneggiare il lavoro collegiale e di condivisione, e di mettere in mano ad una schiera di dirigenti,

troppo spesso ignoranti ed incapaci, la possibilità di distribuire regalie a chi evita loro problemi.

Domanda 6) Qual è la situazione della matematica nelle Università (non mi riferisco solamente alle Facoltà di Matematica, ma penso a tutti gli indirizzi in cui essa ha un ruolo importante nel curriculum)? Quali i problemi, quali le si-

tuazioni positive? Qual è la situazione delle ricerca matematica italiana, pura e applicata?

6) (Carla Degli Esposti)) L'Università credo che spesso si limiti all'utilizzo della matematica- in particolare della statistica in tutte le sue applicazioni. Gli studenti spesso, e parlo per esperienza personale, capiscono ben poco, non possiedono a volte le competenze elementari specifiche e fanno una fatica enorme ad affrontare questi esami, terminati i quali buttano via il libro e non ne vogliono più sentir parlare. Spero che si faccia ricerca altrimenti le università potrebbero anche chiudere.

6) (Daniela Favale) Non ho elementi sufficienti per dare pareri sulla situazione della matematica nelle Università, ma mi sembra importante sottolineare il legame che l'Università di Torino sta cercando di creare con i docenti della scuola media di primo e secondo grado attraverso corsi d'aggiornamento online (MOOC Numeri è quello che si sta svolgendo in questo momento).

6) (Lorenzo Meneghini) La mia esperienza di docenza universitaria è legata a corsi in cui la matematica non è la materia principale. Non ho quindi alcun elemento per dare una risposta sensata.

6) (Gianpiero Negri) Anche l'Università, in Italia, risente di gran parte delle problematiche descritte nei punti precedenti. A fronte di una qualità della produzione e di varie individualità eccellenti, la grande sfida è costruire il "ponte dorato" tra le teorie e le loro applicazioni pratiche, facendo chiaramente percepire la capacità e la potenza della disciplina non solo come ammirevole e portentosa costruzione del pensiero umano, ma anche, appunto, come formidabile strumento trasformatore.

L'essenza matematica degli algoritmi, che stanno rivoluzionando la società contemporanea, è un chiaro segnale di come l'accademia si deve riappropriare della capacità di mostrare ed educare alla via non solo teorica, ma tecnico-applicativa.

6) (Rita Risdonne) Ascoltando i docenti universitari, ho potuto appurare che spesso i ragazzi sono "ingannati" da docenti della scuola superiore che, per orientarli verso le facoltà scientifiche, presentano le materie scientifiche troppo superficialmente, cioè non avvertendo i ragazzi che dietro tanti argomenti c'è

la matematica. Sì, la divulgazione popolare va bene, ma senza esagerare. Insomma, bisogna avvertire gli alunni che le facoltà scientifiche richiedono tanto studio della matematica. Questo succede perché l'alunno alle superiori è ammaliato dal fascino della fisica, della chimica o delle scienze naturali, ma deve essere cosciente che oltre all'aspetto qualitativo deve considerare anche quello quantitativo, più noioso ma che non si può trascurare.

7) In questo periodo così precario parlare di lavoro è un po' anacronistico, ma ci proverò. I laureati in matematica in genere sono indirizzati all'insegnamento, spesso però sono utilizzati nel campo economico, statistico, informatico. C'è chi riesce anche a lavorare in industrie specializzate

6) (Paola Santucci) La situazione della Matematica nelle università è che il livello di preparazione con cui arrivano gli studenti è molto basso, quindi molte università hanno istituito corsi di matematica di base propedeutici ai corsi veri e propri. Per quanto riguarda il resto non sono competente e quindi evito di dare risposte a vanvera. La mia impressione è che la ricerca soffre molto la mancanza di fondi e la necessità di una rendicontazione che mi pare ostacoli il lavoro invece di favorirlo. Inoltre molti ricercatori dirigono i propri sforzi verso campi che danno punteggio per la loro carriera e anche per questo il problema dell'apprendimento della matematica non è al centro dei loro pensieri.

Domanda 7) Parlando in generale, le competenze matematiche sono apprezzate dalle imprese italiane? Ci sono opportunità lavorative per chi le possiede (non sto parlando di quelle di base)?

7) (Assunta Chiummariello) La formazione matematica, proprio perché strutturata in modo oggettivo e basata su un metodo scientifico, avendo permesso di

affinare competenze tecniche di osservazione, analisi e modellizzazione della realtà, se supportata da solide conoscenze e da una creatività personale caratterizzante, dovrebbe permettere di avere opportunità lavorative ampie su diversi settori, non solo tecnici e scientifici. La sensazione percepita però è che attualmente questa possibilità non si verifichi pienamente.

7) (Carla Degli Esposti) Mi risulta che i matematici siano richiesti nei settori di pianificazione e programmazione .

7) (Gianpiero Negri) Al giorno d'oggi, come accennato nel punto precedente, la capacità di utilizzare strumenti, modelli, tecniche derivate dalla matematica e dalla fisica sta rivestendo una importanza sempre maggiore nella "vita quotidiana" sia delle aziende con una forte vocazione tecnologica, sia in quelle più tradizionali, che per tenere il passo devono necessariamente intraprendere la strada dell'am-modernamento e della innovazione, che non può non passare attraverso le applicazioni del sapere matematico-scientifico, declinato nella dimensione tecnologica. Questi fattori determinano una rilevanza sempre maggiore delle figure dei matematici e fisici applicati e degli ingegneri, che per la capacità acquisita di modellare la realtà, le informazioni e i sistemi si avviano a divenire (e per molti versi, già rappresentano) i nuovi artefici magici della nostra epoca.

7) (Patrizia Plini) Non ho informazioni dirette, ma penso che le imprese italiane e non solo italiane apprezzino competenze matematiche "alte" con conseguenti opportunità lavorative.

7) (Rita Risdonne) In questo periodo così precario parlare di lavoro è un po' anacronistico, ma ci proverò. I laureati in matematica in genere sono indirizzati all'insegnamento, spesso però sono utilizzati nel campo economico, statistico, informatico. C'è chi riesce anche a lavorare in industrie specializzate

7) (Paola Santucci) Ritengo di sì. Soprattutto sono convinta (e le neuroscienze lo confermano) che la musica, così come la matematica, connettano aree del cervello normalmente disconnesse e forniscano alcune competenze alte, di analisi, sintesi, problem solving ecc, che trovano la loro declinazione in tutti i contesti lavorativi.