

Lettera ai matematici intorno a una proposta di certificazione

di Daniele Gouthier

La bassa accettazione sociale della matematica

Siamo in una situazione – probabilmente globale, e certamente diffusa almeno all’Occidente – nella quale la matematica è periferica nella società e nell’orizzonte dei più. Vedo i rischi di un suo arretramento, non nella ricerca di punta o nella formazione delle “eccellenze” ma nella cultura diffusa e nell’educazione del cittadino, del lavoratore e del consumatore. Il primo vedrà ridursi il proprio potere democratico nelle società della conoscenza; il secondo sarà meno adatto a lavorare in un mondo globalizzato e il terzo avrà meno difese davanti alle dinamiche di un mercato sempre più guidato dagli algoritmi.

Nonostante la matematica sia dappertutto e sia sempre di più uno strumento professionale cruciale, tanto per chi ha una formazione matematica o tecnico-scientifica quanto, su livelli più elementari ma non meno cruciali, per molti cittadini che ne sono privi, la sua accettazione sociale è molto bassa.

Pregiudizi e fraintendimenti, convinzioni e interpretazioni distorte tengono molte persone lontane: andrebbero quantificati i danni, non ultimi quelli economici, di tutto ciò, dal momento che la matematica ha tutte le carte in regola per essere un acceleratore dello sviluppo, anche nell’ottica della sostenibilità.

Conviviamo con una grande inconsapevolezza della centralità della matematica nella vita individuale, professionale e sociale, che lascia spazio a comportamenti imprudenti, quando non pericolosi, (si pensi al gioco d’azzardo); a profili professionali deboli; a scelte collettive frequentemente non fondate su un minimo di pensiero razionale. Molti datori di lavoro, imprenditori e dirigenti pubblici ne ignorano le potenzialità e non sanno valutare il livello di competenza matematica di dipendenti e collaboratori.

La letteratura italiana ed europea sulla percezione pubblica della scienza e sull’accettazione di essa nella società, a proposito della matematica mette in luce che la popolazione si divide indicativamente in questi gruppi: i *consapevoli* che vi si muovono a proprio agio e ne riconoscono il ruolo culturale; gli *utilitaristi* che conoscono alcune procedure di calcolo, le applicano serenamente e sono in grado di apprenderne altre sulla base delle proprie necessità; i *timidi* che si tengono lontano da ogni forma di nuovo apprendimento e la relegano alla sola dimensione

computazionale («fare calcoli»); e i *non-fa-per-me* che la guardano con paura e ostilità e si precludono anche solo la possibilità di avvicinarvisi.

Credo sia giunto il momento di preoccuparci dei timidi e dei non-fa-per-me per aiutarli a porsi nelle condizioni di accettare la matematica come parte della propria vita attiva. Dobbiamo investire sulla matematica dei giovani che non andranno oltre l'obbligo scolastico più che di quelli che proseguiranno.

Tre pericoli: ciarlatani, disinformati, esperti

Prima di andare al punto, mi prendo lo spazio per una parentesi su tre pericoli che trovano l'humus ideale nella bassa accettazione sociale, e che creano danni, diretti o indiretti, i quali a loro volta ostacolano una sana ed equilibrata accettazione sociale della matematica, in un circolo vizioso che va interrotto.

Il primo pericolo sono i *ciarlatani*. Keith Devlin ci dice che «nelle mani di un ciarlatano, la matematica può essere usata per far apparire un'argomentazione vuota e inconsistente come significativa e favorevole» (è la cosiddetta *Legge di Devlin*). Chi non ha visto in pubblicità « $2=3$ » o « 2×3 », per dire che paghi due ma porti a casa tre? Oppure prodotti in vendita a “molto più di metà prezzo” e barattoli di marmellata che contengono «più del 100% di frutta»?

L'atteggiamento dei ciarlatani è sapiente e spregiudicato, gioca sull'ignoranza – o almeno sulla poca confidenza con la matematica – per indurre un ben determinato comportamento. E ammicca al formalismo matematico senza preoccuparsi di stravolgerne il senso.

Il secondo pericolo sono i *disinformati* o, senza troppi infingimenti, gli ignoranti. Molte sono le persone che fanno opinione, o comunque che hanno voce pubblica, che usano la matematica con superficialità e commettendo errori anche marchiani: quasi sempre sono errori relativi a conoscenze di base che ci aspettiamo siano raggiunte alla fine dei primi cicli di istruzione. E così siamo continuamente esposti a persone autorevoli che non riconoscono nei fatti un ruolo sociale alla matematica.

I disinformati scrivono «+10 contagi» per dire «più di 10 contagi»; leggono 61.090 euro come «61mila euro e 90 centesimi» e parlano di «127 minuti ovvero un'ora e ventisette minuti». Un noto opinionista ci spiega che «un approfondito studio dell'università di Yale ha dimostrato che se la Borsa perde il dieci per cento e poi lo recupera, non ci sono perdite né guadagni». Mentre il principale quotidiano del nostro Paese titola: «Raddoppiano i ragazzi con difficoltà in matematica: +50% in quattro anni». Funzionari, giornalisti e pubblicitari – disinformati autori di questi svarioni – sono professionisti di livello almeno medio-alto, eppure questo non impedisce loro di commettere errori da scolaretti.

Il terzo pericolo viene dagli *esperti* ed è dovuto a quelle che Cathy O'Neil chiama armi di distruzione matematica. Si tratta di algoritmi, modelli e sistemi di intelligenza

artificiale, concepiti e scritti da esperti e che trasformano situazioni specifiche in valori numerici ai quali i decisori attribuiscono poi un valore di verità assoluto proprio perché matematicamente elaborato. Ma si tratta allo stesso tempo di un'interpretazione troppo ottimistica della matematica (e della scienza) che induce a proporla come soluzione applicabile potenzialmente a tutti i settori e a tutti i problemi che ci troviamo di fronte.

Anche gli esperti possono usare in modo improprio la matematica e il suo linguaggio. È il caso di quello che Maurizio Codogno ha brillantemente battezzato *maticsipilon*, un linguaggio infarcito di tecnicismi – proprio come, in altro campo, è il manzoniano *latinorum* – che in quanto tale non permette un dialogo né tanto meno un contraddittorio. Il maticsipilon gioca su un gap di conoscenze e di confidenza e usa una “posizione dominante” per escludere la possibilità di un confronto.

Due arene classiche e un contesto da esplorare

La matematica è materia di *insegnamento e apprendimento* a scuola e come tale coinvolge tutti i cittadini. Lo stesso accade all'università per chi sceglie studi tecnico scientifici, se non proprio quelli matematici. Qui è anche oggetto di ricerca. La scuola e, in parte, l'università sono arena di riflessione consolidata e portata avanti da sempre su insegnamento, apprendimento, ricerca e, in tempi recenti e modi ancora pionieristici, comunicazione; ma non contribuiscono ancora a sufficienza ad alzarne l'accettazione sociale.

La matematica poi è *parte della nostra cultura* e come tale influisce sul pensiero e sulla visione del mondo di tutti. Oggi, forse più di ieri, è chiave di lettura per comprendere la società e contribuisce al processo con cui prendiamo decisioni democratiche. È oggetto dell'arte: dalla musica alla narrativa, dall'architettura alle arti figurative, dal cinema al teatro. Il rapporto tra la matematica e le altre forme della cultura è vitale per quanto non sempre all'altezza delle nostre aspettative. Anche in questa seconda arena – matematica come cultura – la riflessione e la pratica sono mature e vitali.

In queste due arene non intendo scendere ora. Rivolgo invece la mia attenzione, e quella del lettore, alla matematica nel *mondo del lavoro*, al suo impatto sull'efficacia e sull'efficienza delle imprese, che è tanto importante quanto sottovalutato se non addirittura frainteso e negato; al suo ruolo nei processi della sostenibilità, nell'erogazione di servizi, e, in generale, in quelli decisionali.

Mestieri dei matematici è una delle azioni del *Progetto Nazionale di Matematica del Piano Lauree Scientifiche*, promosso dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Si propone di presentare ai giovani che stanno scegliendo il proprio corso universitario, una panoramica su che cosa fanno i matematici “da grandi”, suddivisa nelle macro-aree che oggi danno lavoro a laureati in matematica: astronomia e spazio; comunicazione della scienza; editoria; data science; economia, finanza e

assicurazioni; imprenditoria; logistica e trasporti; medicina e scienze della vita; meteo; ricerca e sviluppo; scuola; tecnologia dell'informazione e della comunicazione; università ed enti di ricerca.

Anche solo da questo elenco appare evidente come una fetta non banale del nostro Prodotto interno lordo e del nostro futuro sia nelle mani di laureati in matematica e dei loro mestieri. Guardare a questi mestieri significa, per un giovane indirizzato alla matematica, farsi un'idea delle possibilità occupazionali concrete che gli studi della nostra disciplina possono aprire.

A fianco di questi lavoratori caratterizzati da un profilo a medio-alto contenuto matematico, ci sono altre professioni, che ricorrono alla matematica con poca o nulla consapevolezza; che la usano con automatismi, procedure e "ricette"; che la vedono come una macchina per fare calcoli e non come una forma mentis da esercitare sui più vari problemi. Calcolare, formalizzare, rappresentare, risolvere, analizzare sono azioni che fanno capolino in sempre più lavori e spesso concorrono a fare di un lavoratore un buon lavoratore o, in caso di assenza e debolezza, a farne uno inefficace e inefficiente.

Conservo una cartella di errori matematici commessi da pubblicitari, grafici, commercianti, giornalisti (della carta stampata, della televisione, della radio e del web), titolisti, funzionari pubblici, imprenditori nei settori alimentare e della carta, opinionisti, addetti alla gestione dei rifiuti e a quella degli ascensori. Nessuna di queste professioni compare in *Mestieri dei matematici*. Tutte però, pur essendo prevalentemente non matematiche, hanno in un modo o nell'altro a che fare con la matematica.

Conoscenze e competenze matematiche entrano a far parte dei profili professionali di tantissimi lavoratori. La matematica è presente in (quasi) tutti i posti di lavoro, nella vita quotidiana e nelle decisioni politiche che siamo chiamati a prendere assieme agli altri. Per questo, penso che la dimensione professionale sia il "punto di rottura" che dobbiamo cercare per fare breccia in una barriera che separa chi ha una formazione a medio-alto contenuto matematico da chi, nei fatti, dice «non fa per me».

Una disciplina spendibile in un mondo globale

I matematici hanno fatto, negli ultimi decenni, un gran lavoro per mostrare la matematica nella giusta luce, farla apprezzare e perché i giovani la scelgano come campo di studi e di occupazione. Penso a quanto si fa per una didattica al passo coi tempi, a partire dall'operato della Commissione Italiana per l'Insegnamento della Matematica dell'Unione Matematica Italiana; al progetto Lauree Scientifiche, al Piano M@t.abel; a iniziative quali Mate in Italy; alle Olimpiadi della Matematica e alle tante altre gare che vengono proposte agli studenti e non solo. E a molto altro.

Tutto questo sforzo, essenziale e che va mantenuto, ha al centro la scuola e la formazione dei giovani. È sotto gli occhi di tutti però che rimangono diffusi e radicati problemi di credibilità della matematica nella società. Ritengo che per questo sia cruciale che le realtà produttive, i lavoratori e il mondo del lavoro capiscano quanto la matematica sia la lingua nella quale sono scritti molti dei processi produttivi.

Questa esigenza è analoga a quella che, all'inizio degli anni Novanta, si è data l'Unione Europea: l'apprendimento delle lingue è alla base della cittadinanza europea. La risposta che ne è nata è stata di attivare un sistema di *certificazioni linguistiche*. È una via pragmatica e strumentale (certificare, in un dato istante, il livello di conoscenza e di uso di una lingua da parte di una persona, dandole così un "valore spendibile" sul mercato europeo del lavoro) che ha come obiettivo alto quello di favorire l'uso e l'accettazione di lingue straniere in modo da rendere più omogenea la società europea.

Vedo per la matematica lo stesso percorso: farne crescere l'accettazione attraverso una certificazione che aumenti il "valore" dei lavoratori. La precarietà che ha preso piede nel mondo del lavoro, e che non scomparirà nei prossimi decenni, richiederà sempre di più che il singolo lavoratore abbia riconosciuti "valori spendibili". Da matematico voglio che le competenze matematiche siano tra di essi.

La strada per una matematica ben accettata e pragmaticamente presente nella società passa per la formazione di chi non sceglierà un percorso matematico di medio-alto livello, e per la certificazione di questa formazione quando qualcuno ha bisogno che sia certificata: lavoratore o datore di lavoro che sia.

Un'analogia: come l'inglese diventò lingua franca

Facciamo un passo indietro di cento anni. All'inizio del ventesimo secolo, la Gran Bretagna vide il proprio potere economico insidiato da Stati Uniti e Germania. Il conflitto contro quest'ultima si concretizzò nel 1914 con la Prima guerra mondiale. Nei decenni successivi, la Gran Bretagna dovette poi fare i conti con la prevista decolonizzazione della quale iniziava a percepire i segnali e che, dopo la Seconda guerra mondiale, la portò a un periodo di inesorabile declino.

Così nel 1934 il *British Foreign Office* diede ufficialmente vita al *British Committee for Relations with Other Countries* (che presto diventò il *British Council for...*) al quale diede il compito di sostenere la formazione dell'inglese all'estero, promuovere la cultura britannica e, su un piano cultural-politico, di contrastare i fascismi insorgenti, in molti paesi del mondo.

Di fronte a una crisi geopolitica, economica e culturale, la Gran Bretagna decise di dotarsi di un organismo che puntasse sulla formazione e che promuovesse, in Europa e nel mondo, la lingua inglese come seconda lingua. Già pochi anni dopo, nel 1940, re Giorgio VI investì il British Council del compito di "mettere in atto una diffusa

conoscenza del Regno Unito e della lingua inglese all'estero sviluppando relazioni culturali più strette con le altre nazioni".

Da quell'investitura vengono i semi di un'azione continuativa e diffusa per l'insegnamento extrascolastico della lingua inglese e per la certificazione dei livelli standard di conoscenza della lingua stessa. A titolo d'esempio (fonte: Wikipedia, en.wikipedia.org/wiki/British_Council) riporto che nel 2014-15, il British Council ha insegnato inglese in più di 50 paesi; tre milioni di candidati sono stati esaminati in 850 città di tutto il mondo; e che il British Council è uno dei pilastri del sistema di test della lingua inglese IELTS (*International English Language Testing System*).

La Gran Bretagna ha risposto a una crisi che l'avrebbe portata a lasciare la "presa" su gran parte del mondo facendo accettare e favorendo la diffusione dell'inglese come "lingua franca delle pubblicazioni scientifiche internazionali, del mercato globale, della comunicazione mondiale, di un mondo sempre più interdipendente e globalizzato, del business e della politica da Berlino a Bangkok", come scrive Nicholas Ostler in *The last lingua franca*, (Allen Lane, 2010).

Cinquant'anni dopo in Europa, l'ostacolo più alto alla "vera" costruzione di un'Unione è la formazione di un mercato del lavoro unico per il quale il multilinguismo è un oggettivo problema. Tra il 1989 e il 1996 il Consiglio d'Europa mette a punto il QCER (*Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue*), un sistema descrittivo che mira a valutare le abilità conseguite da chi studia una lingua straniera europea, nonché di indicare le competenze linguistiche negli ambiti più disparati.

Sei livelli di competenza forniscono il modello di riferimento per la valutazione delle conoscenze linguistiche: base ed elementare (A1 e A2), intermedio o "di soglia" e intermedio superiore (B1 e B2), avanzato o "di efficienza autonoma" e di padronanza della lingua in situazioni complesse (C1 e C2). Per la definizione esplicita, si veda su Wikipedia il *Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue*.

Il sostegno britannico alla formazione dell'inglese all'estero e l'esigenza dell'Unione Europea di un quadro comune di riferimento per favorire un mercato unico del lavoro, storicamente sono andate a convergere se non altro nei fatti. Uno degli assi portanti di questo connubio è lo IELTS, il sistema di certificazione del British Council pensato per chi vuole studiare o lavorare in lingua inglese non essendo madrelingua. Le prove con cui si testano le abilità linguistiche dei candidati sono quattro: ascolto, lettura, scrittura e conversazione (fonte Wikipedia, it.m.wikipedia.org/wiki/IELTS).

Un percorso verso la certificazione matematica

Il cuore della mia proposta è qui: far accettare e favorire la diffusione della matematica come "lingua franca" cruciale per la comunicazione e le azioni nella ricerca scientifica (cosa che già è, almeno in alcune aree), nel mercato globale, nel

business e nella politica. L'obiettivo deve essere l'IMaTS (*International Mathematics Testing System*) col quale certificare le conoscenze matematiche di cittadini e lavoratori.

L'accettazione sociale passa anche per un sistema descrittivo che valuti le abilità matematiche e che indichi il livello di competenza matematica negli ambiti più disparati. Un futuro *sistema di certificazione delle conoscenze, competenze e abilità matematiche*, esterno al mondo della scuola, dovrà avere l'obiettivo di imporsi come standard per chi vuole studiare o lavorare in (lingua) matematica non essendo matematico.

Perché questo succeda abbiamo bisogno di concordare un *Quadro comune di riferimento per la conoscenza della matematica*, riconosciuto internazionalmente (per cominciare, almeno a livello europeo) e dotato di un syllabo e di risorse utili all'apprendimento, alla valutazione e alla certificazione. Delineare il *Quadro comune* richiede, da parte della comunità matematica, l'ascolto e il dialogo con attori diversi: impresa, pubblica amministrazione, terzo settore (in particolare le associazioni di promozione sociale e quelle di consumatori e di utenti) e mondo dell'informazione. Vanno coinvolti quanti si occupano professionalmente di comunicazione della scienza, nelle sue diverse sfaccettature.

Il *Quadro comune* richiede di rispondere a domande quali: come riconosciamo conoscenze, competenze e abilità matematiche? Quale coerenza vogliamo ci sia tra di esse e ai vari livelli in particolare per le persone debolmente formate alla matematica? Ma, soprattutto, a quali esigenze – lavorative e sociali – devono rispondere conoscenze, competenze e abilità matematiche?

Una volta consolidato il *Quadro comune*, il passo successivo sarà definire i sei livelli di competenza (A-base, B-autonomia, C-padronanza). Naturalmente le caratteristiche della nostra disciplina potrebbero anche spingerci a una definizione di un numero diverso di livelli ma credo che sarebbe opportuno mantenere la stessa struttura di certificazione in modo da collegare, nella comunicazione e nella percezione, la certificazione matematica a quella delle lingue.

A mero titolo di esempio, i livelli potrebbero essere di questo tipo.

A1 - Livello base. Comprende e usa concetti e notazioni matematici elementari e di uso quotidiano e testi ed espressioni volti a soddisfare bisogni di tipo concreto. Sa presentare fatti matematici di base. Interagisce in modo semplice, purché l'altra persona sia disposta a collaborare.

A2 - Livello elementare. Comunica in esercizi semplici e in applicazioni dirette che richiedono la gestione di semplici informazioni su argomenti mirati ed elementari. Sa descrivere un'espressione aritmetica o algebrica, una figura geometrica; traduce affermazioni immediate in formule.

B1 - Livello intermedio o “di soglia”. Comprende i punti chiave di argomenti familiari che riguardano la realtà della sua esperienza. Si muove con disinvoltura in situazioni che possono verificarsi nelle sue pratiche quotidiane. È in grado di scrivere un problema semplice relativo a situazioni familiari o di interesse personale. Esprime relazioni e implicazioni, e spiega, in modo spontaneo e non formalizzato, le ragioni e i perché delle sue affermazioni.

B2 - Livello intermedio superiore. Comprende le idee principali in problemi complessi su argomenti sia concreti sia astratti, come pure traduce situazioni articolate in problemi in contesti anche specifici. Interagisce con una certa scioltezza e spontaneità che rendono possibile uno scambio di idee con i matematici. Produce un testo chiaro e dettagliato su un’ampia gamma di argomenti e argomenta un ragionamento fornendo esempi o contro esempi.

C1 - Livello avanzato o “di efficienza autonoma”. Comprende un’ampia gamma di testi complessi e lunghi e ne riconosce il significato implicito. Si esprime con scioltezza e naturalezza. Usa la matematica in modo flessibile ed efficace per scopi sociali, professionali e accademici. Produce dimostrazioni chiare, ben costruite, dettagliate su questioni complesse, con un controllo sicuro della loro struttura logica.

C2 - Livello di padronanza della lingua in situazioni complesse. Comprende con facilità praticamente tutto ciò che sente e legge. Riassume informazioni provenienti da diverse fonti sia parlate che scritte, ristrutturando gli argomenti in una trattazione coerente. Sa esprimersi spontaneamente, in modo molto scorrevole e preciso, individuando le sfumature di significato più sottili in situazioni complesse.

Nello IELTS, per certificare il livello di un candidato lo si sottopone a prove di ascolto, lettura, scrittura e conversazione. Per l’IMaTs, sarà quindi necessario individuare le analoghe prove. Tra le nature della matematica c’è anche quella linguistica. Ascolto, lettura, scrittura e conversazione sono quindi prove che, in un modo o nell’altro, vanno previste. Andrà valutato se ne vadano aggiunte altre o come queste quattro prove debbano essere articolate “more mathematico”.

Elaborato il *Quadro comune*, definiti i livelli, codificate le prove, il percorso si dovrà completare con la costituzione di un soggetto che elabori le prove e che certifichi conoscenze, competenze e abilità matematiche; e che inizi a farlo a regime, almeno su base locale. Immagino poi che in un futuro di medio periodo sarà necessario accreditare agenzie che eroghino capillarmente le prove e che garantiscano l’autenticità delle risposte al soggetto certificatore perché questi possa emettere una certificazione credibile e autorevole.

Il percorso che immagino ci faccia arrivare all’IMaTs si compone di queste tappe.

- 1) Concordare un *Quadro comune di riferimento per la conoscenza della matematica*
- 2) Definire i *livelli di competenza*: base, autonomia e padronanza
- 3) Codificare le *prove per la certificazione*
- 4) Stabilire un *soggetto certificatore*

5) Accreditare *agenzie* che erogino le prove

In parallelo, è necessario mettere in campo un'azione "politica" per far capire la centralità della certificazione matematica. Servirà dialogare con il mondo del lavoro; con i lavoratori, gli imprenditori e i dirigenti; col terzo settore; col mondo della cultura e con quello dell'informazione; e con la società civile tutta, perché si crei effettivamente una consapevolezza che veda gli standard matematici come cruciali per una società moderna e al passo con le esigenze della sostenibilità, con le risposte alla crisi climatica e con i nuovi equilibri che andranno a crearsi tra le diverse regioni del mondo.

Daniele Gouthier

gouthier.daniele@gmail.com