

Esperienze dal mondo per l'eccellenza in matematica

(Questa traccia va letta in parallelo alla visione delle diapositive)

Negli interventi precedenti abbiamo sentito che l'obiettivo è il miglioramento del sistema scolastico, e attraverso questo il miglioramento globale del sistema Italia. Non c'è dubbio che, in questa prospettiva, anche in Italia si sia ricominciato a parlare anche della fascia "alta" (permettetemi di essere vago) degli studenti - della parte di eccellenza del sistema. Sistema, sì, perché di solito ci si riferisce ai ragazzi bravi, ma invece è ovvio che c'è eccellenza anche tra gli insegnanti, nelle strutture, e queste cose sono tra di loro strettamente correlate, anche se non necessariamente come rapporti di causa-effetto.

È un discorso ovviamente molto delicato, che si presta a fraintendimenti di ogni tipo, e che vi chiedo di seguire, almeno nella fase espositiva, privi di pre-giudizi (cioè giudizi dati a priori) ideologici di qualunque segno (ci sono state e ci sono strumentalizzazioni, su questo tema, di segno opposto, ma in ogni caso fuorvianti rispetto alla questione). Abbiamo tutti una domanda, in petto o sulla bocca: il lavoro sull'eccellenza toglie risorse, energie, attenzione al lavoro per la classe nel suo insieme e, in particolare, al lavoro fatto con gli allievi più deboli? Spero che dal mio intervento emergano elementi per rispondere a questa questione decisiva.

Non cerco di definire cosa è l'eccellenza, e men che meno cosa è l'eccellenza in matematica - spero che venga fuori una sorta di definizione fenomenologica dagli esempi che discuterò. Il mio obiettivo però non è solo quello di presentarvi una panoramica, o una classificazione, di possibili interventi, ma soprattutto quello di capire come queste iniziative siano dipendenti dalle condizioni al contorno, o meglio ancora dal contesto scolastico, sociale, formativo... in cui si sviluppano. Perché quello che a noi sta a cuore, naturalmente, è la nostra scuola, la scuola dove insegniamo e dove studiano i nostri figli.

Matematica: disciplina che non ci interessa solo per i contenuti in sé, ma per l'azione trasversale che ha sul ragazzo, per l'aspetto funzionale ad altri apprendimenti... dunque dove la valutazione effettiva dell'efficacia dell'insegnamento, la misurazione dell'effetto del lavoro e del tempo speso sul ragazzo non si può compiere solo all'interno della disciplina. L'idea di eccellenza in matematica è dunque più difficile, da afferrare, rispetto all'eccellenza nello sci, o nella padronanza di una lingua. E d'altra parte, nel sentire comune, l'idea di eccellenza complessiva è spesso legata alla "riuscita in matematica"- forse perché la difficoltà in matematica è senza confronti la più diffusa (direi anche il disagio).

Guardiamo questa foto.



Due bimbi di inizio secolo, due fratellini che definire eccellenti è forse poco. Lei è Simone Weil, lui è André Weil, uno dei matematici più importanti del XX secolo - molti direbbero il più importante, sicuramente il più influente. Nel caso di Weil l'eccellenza, che ovviamente non è in discussione, era resa evidente da una caratteristica personale: la precocità.

Parto da questo, perché una delle caratteristiche ricorrenti della discussione sull'eccellenza è la possibilità (o meno) di avere percorsi formativi temporalmente sfasati rispetto alla generalità dei coetanei. Ovviamente, esistono sistemi scolastici in cui ciò è abbastanza naturale, altri in cui sono necessari innesti strutturali specifici, altri come il nostro in cui non solo sarebbe quasi impossibile, ma sarebbe certamente difficoltoso per il bambino prima di tutto, e per il sistema nel suo complesso (ma questa è una mia considerazione che sto anticipando).

André Weil non andava a scuola, sua madre curava direttamente l'educazione dei figli scegliendo i precettori. Quello di matematica, in particolare, diceva che *qualunque cosa gli dica sull'aritmetica, sembra che la sappia già*. Weil ottenne il *baccalaureat* a quattordici anni (quando l'età minima prevista dalla legge era 17), con la massima votazione in tutta la Francia; in quell'anno conosce Jacques Hadamard, uno dei grandi vecchi della matematica francese. A sedici anni, nel 1922, entra all'ENS. Il resto è storia, storia della matematica e della cultura. Mi colpisce, nella frase del precettore di Weil, il fatto che non dice: qualunque cosa gli *spieghi* la impara subito, o qualunque esercizio gli *proponga* riesce a farlo, ma "qualunque cosa gli dica, sembra che la sappia già". Non mette in evidenza la risposta di questo allievo straordinario ai suoi stimoli di insegnante, quanto il fatto che sembra che abbia già metabolizzato, da solo, i contenuti dell'insegnamento: non per scienza infusa, ma perché ci ha pensato e ha raggiunto, grazie ovviamente a doti personali straordinarie e una situazione familiare-ambientale fuori dal comune, una sua conoscenza e comprensione.

Comunque: André Weil, nasce in una situazione di eccellenza, può formarsi in condizioni di eccellenza (in un buon centro matematico, che lui farà diventare il migliore del mondo), incontra matematici eccellenti, ha doti straordinarie... Tutto facile? Per favorire questa sua eccellenza deve ovviamente piegare la rigidità del sistema scolastico: non va a scuola, deve ottenere dispense particolari per anticipare gli anni e bypassare percorsi... Ci rendiamo conto che si tratta di un caso del tutto eccezionale: probabilmente, se solo fosse nato a Tolosa anziché a Parigi gli sarebbe stato

più difficile. E, forse, avrebbe avuto un'altra carriera, e non sarebbe diventato una delle persone che hanno rivoluzionato la matematica (o forse sì?). Oggi, comunque, è molto difficile immaginare un percorso come il suo, almeno in Europa.

Eccomi allora al dunque: vediamo quali modelli esistono, nel mondo, per l'individuazione e lo sviluppo delle eccellenze in matematica. Quelli che presento sono esempi, e la classificazione è molto sommaria; nella pratica molte attività o iniziative hanno un po' di un tipo e un po' di un altro. Ma soprattutto cercherò di usare questo ... bestiario per vedere non solo cosa si fa nel mondo, ma soprattutto su quale idea di matematica (e quale idea di eccellenza) si appoggiano.

Non ho pretesa di esaustività.

Una prima linea di intervento è quella dei **centri di ricerca specializzati**.

Sono diffusi soprattutto negli Stati Uniti, dove ne esistono sia pubblici che privati. Hanno come scopo, in generale, quello di produrre materiali per gli insegnanti, gli alunni o le loro famiglie. Alcuni hanno tra gli obiettivi anche quello di disegnare curricula *ad hoc*. Anche quando si occupano di eccellenza in senso generale, la matematica resta sempre un ambito speciale cui viene dedicato un interesse particolare. Tra i più importanti ricordiamo *The National Research Center on the Gifted and Talented*. Il centro, che collega le Università di della Virginia e del Connecticut, ha pubblicato un rapporto sui criteri di ammissione alle scuole estive e ai programmi speciali per l'eccellenza in matematica utile per vedere in base a quali criteri viene in pratica abitualmente *diagnosticata* una particolare attitudine alla matematica. C'è infatti un problema di fondo: André Weil a parte, come si riconosce un ragazzo dotato in matematica? Occorre mettere a punto strumenti specifici, possibilmente condivisi.

Nel programma di ricerca del NRCGT troviamo *una comprensione empirica e descrittiva di ciò che funziona nell'istruzione dei ragazzi dotati. Questo richiede lo studio integrato di sistemi di identificazione, esempi di curricula in lingua e matematica, prove di valutazione.*

Il centro lavora ad ampio raggio disciplinare, ma naturalmente ha una particolare enfasi sulla matematica. In particolare c'è un programma che si chiama M3

Project M³ is funded by:

U.S. Department of Education, Javits Gifted
and Talented Students Education Act

Under the direction of:



University of Connecticut
Neag Center for Gifted Education
and Talent Development

e che ha per obiettivi:

- creare segmenti di curricoli motivanti e stimolanti
- fornire occasioni di formazione per gli insegnanti
- migliorare le prestazioni matematiche degli studenti dotati
- diminuire il gap tra gli studenti provenienti da situazioni difficili e minoranze particolari.

Questo è un centro molto ben attrezzato, ma in moltissime università americane (o scuole) esistono strutture chiamate *Center for gifted education*. Nelle diapositive vedete una lista impressionante di strutture, di tipo molto vario. Ci sono anche centri che si dedicano all'interscambio di documentazione e informazione tra i genitori, come il NAGC - National Association for Gifted Children, che cura un portale per lo scambio di informazioni e documentazione, ad uso dei genitori inglesi (penso con terrore - e vedo negli occhi di molti insegnanti il medesimo terrore - a cosa sarebbe una cosa del genere in Italia, a Milano o altrove).

Queste attività di ricerca confluiscono in una serie di riviste specializzate di livello peraltro molto diseguale.

Un altro modello di intervento è rappresentato dalle **scuole speciali**. Molte scuole negli Stati Uniti pubblicizzano corsi speciali per ragazzi particolarmente dotati. Alcune disegnano curricoli, di uno o più anni, cui si accede dopo una selezione centrata sulla matematica. Hanno programmi differenziati, come tempi e contenuti, e anche come metodi.



In particolare, va ricordata la IMSA, Illinois Mathematics and Science Academy, che sviluppa un programma residenziale di 3 anni centrato sulla matematica e le scienze. È pubblica, dello Stato dell'Illinois. È strutturata come campus, ospita 650 studenti dei gradi 10, 11 e 12; offre aggiornamento sistematico degli insegnanti e attività di animazione e formazione per ragazzi di tutte le età. Pubblica sul suo sito batterie di quesiti on-line centrati sulla matematica. È caratterizzato da una notevole interazione con le strutture scolastiche dell'Illinois: non è in concorrenza, o staccato; vuole essere un completamento del sistema. In questa veste interagisce anche con le strutture universitarie. Il Nobel Leon Lederman, scopritore dei neutrini, che del centro

è fondatore e professore permanente (e prof del Fermilab, che è a poca distanza) interagisce con gli studenti. L'IMSA collabora anche con scuole europee (in particolare a Parigi).

Come questo ce ne sono anche altri, ma più interessante per noi è ciò che accade in Europa.

In Europa, l'esperienza probabilmente più interessante è il GiLA (Gimnazjum i Liceum Akademickie w Toruniu) di Torun in Polonia. Si tratta di una scuola nazionale fondata nel 1998, simile come modello alla Scuola Normale di Pisa, ma destinata agli studenti di scuola secondaria. Copre in 5 anni di corsi gli ultimi 6 anni di scolarità (in Polonia l'istruzione pre-universitaria dura 12 anni). Vi si accede per concorso nazionale, attraverso una serie di test centrati sulle abilità linguistiche e matematiche. Molti dei docenti provengono dall'università (l'Università Nicola Copernico), gli studenti partecipano a seminari "misti" scuola-università e utilizzano strumenti sviluppati nei dipartimenti di Matematica e di Informatica. Gli alunni vengono inoltre stimolati a partecipare alle gare nazionali e internazionali di matematica, in cui hanno ottenuto una serie notevole di riconoscimenti. Sviluppa programmi di cooperazione internazionale con diversi paesi (tra cui le nazioni confinanti con la Polonia, la Gran Bretagna, Israele).

Quindi è una struttura integrata nel sistema scolastico nazionale, che opera in collegamento con l'università.

Altra modalità di azione è rappresentata dagli **stage** e dai **campi estivi**.

Anche questa è una pratica molto diffusa negli Stati Uniti, dove molte Università utilizzano i campus, nel periodo di sospensione delle lezioni, per organizzare programmi residenziali (di durata da 2 a 8 settimane) in cui gruppi di ragazzi selezionati, sotto la guida di docenti e tutor universitari, vengono confrontati con problemi matematici. Come sempre negli States, ad iniziative puramente commerciali si affiancano corsi di altissimo livello proposti da Università di grande prestigio. Per darvi un'idea, siamo nell'ordine di 100.000 partecipanti all'anno, solo per campus di matematica.

Tra i più rinomati, ricordiamo *Mathcamp*, ormai tradizionale iniziativa canadese-statunitense, della durata di 5 settimane. L'attenzione è portata sulle interazioni tra matematica e scienze e sulla varietà delle applicazioni della matematica; i ragazzi devono confrontarsi con problemi e a partire da questi i docenti sviluppano i concetti e le nozioni necessari per risolverli. Costa 3200 dollari, ma il prestigio acquisito è notevole, per cui i ragazzi cercano borse, aiuti, supporti per partecipare.

Molto importante è anche il programma *Ross*, nato nell'ambito di Notre Dame e attualmente sviluppato dall'Università dell'Ohio, di 8 settimane. La maggior parte del tempo è dedicato alla risoluzione di problemi, posti come sfide ai ragazzi. Un'enfasi particolare viene posta sul lavoro di *scrittura e presentazione* delle soluzioni: non ci si accontenta delle idee brillanti, talvolta vaghe...

sappiamo benissimo che in matematica questo è molto importante. Le lezioni sono pochissime, il lavoro dei ragazzi molto intenso. C'è anche un programma per gli insegnanti, di tre settimane.

L'Università di Boston organizza il *Promys* (Program in Mathematics for Young Scientists), in cui i ragazzi partono da problemi (prevalentemente in teoria dei numeri) per sviluppare un vero e proprio lavoro di ricerca.

Citiamo solo lo *Utah summer Mathematics Program*, di 3 settimane, sempre centrato su problemi di teoria dei numeri, con un'ampia sezione di esplorazioni al computer.

E poi *Awesome Math Summer Program*, della durata di 3 settimane, focalizzato sulla preparazione alle gare delle Olimpiadi matematiche; *Gems*, solo per ragazze; *Mathpath*, per ragazzi da 11 a 14. Molto pesante, la giornata inizia alle 7 e per qualcuno anche alle 6.30, si impara a leggere la matematica, a scrivere la matematica....

E poi *Mathzoom*, delle università di San Diego e UCLA, e i campi dell'Università di Portorico (regione difficile socialmente). In tutte queste attività le lezioni tradizionali occupano uno spazio limitato, per lasciare tempo ad attività di “ricerca-scoperta”.

Insomma, ce n'è per tutti. E queste attività hanno come denominatore comune un approccio basato su poche lezioni, molti problemi e libertà di ricerca, hanno il coraggio di porre obiettivi ambiziosi, e proporre verifiche rigorose.

Altra modalità ancora è rappresentata da **atelier, laboratori, club di matematica**.

Si tratta di una pratica molto diffusa in Francia. A partire dalla pubblicazione nel 2002 del *Rapport au ministre de l'éducation nationale sur l'enseignement des sciences mathématiques*, redatto da una commissione nazionale diretta da J.P. Kahane, molte scuole hanno iniziato a dotarsi di uno spazio fisico destinato a *laboratorio di matematica*. In questo spazio gli insegnanti possono svolgere alcune lezioni, utilizzando materiali e supporti di diverso tipo, ma – soprattutto – gli studenti possono realizzare attività di approfondimento, ricerca, giochi, in orario extrascolastico. L'obiettivo è realizzare un ambiente *la cui vocazione è lo sviluppo del gusto della ricerca per tutti*, e in quanto tale diventa l'ambiente naturale anche per l'approfondimento, e la maturazione delle eccellenze. Ne è una riprova il fatto che da questi laboratori escono molti ragazzi che ottengono premi e riconoscimenti nei campionati di giochi matematici, e - dai primi dati - sono in aumento gli studenti che si orientano verso le facoltà scientifiche.

Un'esperienza pilota in questo senso è quella del **Lycée Mas de Tesse**, in cui tutta la scuola viene coinvolta nelle “sfide matematiche” del laboratorio.

In molti licei francesi, peraltro, esistono da tempo *club di giochi matematici*, in cui gli studenti partecipanti vengono impegnati settimanalmente: il club del **Lycée Valin di La Rochelle**, ad esempio, ha pubblicato un libro (*52 semaines de défis mathématiques*, ed. Pole) in cui sono raccolti

i problemi che settimanalmente sono stati proposti (da insegnanti o dagli allievi!) a tutta la scuola, affissi nei punti di maggior frequentazione.

Esiste anche una associazione dedicata a promuovere *club di matematica* nelle scuole: si tratta di **Math en jeans**, che assiste gli istituti e gli insegnanti che vogliono allestire degli *atelier di pratica matematica*. Un vero e proprio *vademecum* per l'organizzazione di un club è disponibile in rete.

E infine i **giochi matematici**

L'attività sicuramente più diffusa nella quale si cimentano, e dalla quale emergono, i ragazzi "eccellenti" in matematica è quella dei giochi matematici. Non è un caso che Grigori Perelman, il matematico che ha recentemente risolto la congettura di Poincaré e a cui è stata attribuita una delle ultime medaglie Fields, abbia nella sua giovinezza vinto moltissime gare di giochi matematici. L'esperienza sempre più vasta e la ricerca in didattica hanno ampiamente messo in evidenza come i giochi siano una risorsa straordinaria per tutta la classe, anche per gli alunni in difficoltà, e offrano la possibilità di completare e approfondire l'offerta didattica.

I vari circuiti, nazionali e internazionali, offrono materiali per la preparazione dei ragazzi alle gare, ma ogni insegnante può dedicare una parte del proprio tempo-scuola ai giochi. Peraltro, la possibilità di confrontarsi anche con altri ragazzi, di altre classi o di altre scuole, è solitamente vissuta come un forte stimolo da parte dei ragazzi.

Perché funzionano i giochi? Perché fanno fare quello che fa il matematico, e fanno fare, su soggetti "semplici" e per i quali non occorre una preparazione tecnica specifica, quello che si fa nei campi estivi: lavoro di ricerca.

Sono abbastanza elastici per poter essere utilizzati da ciascun insegnante secondo le proprie necessità e predisposizioni. Divertono, non solo perché sono *giochi* (spesso sono solo versioni un po' modificate di problemi che potrebbero essere dati a scuola), ma soprattutto perché sfidano, impegnano, danno la soddisfazione della ricerca e della scoperta.

Tra i più famosi anche da noi, ricordiamo il *Kangourou*: dalla quarta elementare alla quinta superiore; le *Olimpiadi della matematica*, più tecniche, "disciplinari", richiedono anche nozioni talvolta avanzate e tecniche specifiche; i *Campionati del Pristem*; il *Rally Matematico Transalpino*, e tanti altri.

E alcuni **programmi nazionali e regionali**

In vari periodi, molti paesi hanno lanciato programmi nazionali per l'eccellenza. Forse il più interessante in questo momento è il *Mitchell Excellence 2000*, operante in Israele e supportato dalla fondazione Mitchell. Punta sulla formazione scientifica, e ha come caratteristica una cura particolare nella formazione degli insegnanti coinvolti. Vi partecipano oltre 8000 studenti; in

particolare cerca di individuare e stimolare le eccellenze tra gli studenti provenienti dai gruppi socialmente più disagiati (soprattutto gli immigrati giunti in Israele dall'Etiopia e dal Kazakistan). Lo *Javits program* negli Stati Uniti ha gli stessi scopi; va sottolineato che spesso questi programmi nazionali hanno l'obiettivo di includere nei programmi di eccellenza le categorie usualmente sottorappresentate.

Abbiamo visto attività e iniziative con caratteristiche diverse: dal centro di servizi, alla scuola separata, alla scuola separata ma integrata nel sistema. Attività che si aggiungono al sistema, come i campi estivi, o iniziative come i club, completamente integrati nella struttura scolastica, che funzionano a largo spettro e includono l'eccellenza.

Che caratteristiche dovrebbe avere un lavoro sull'eccellenza in Italia?

Deve essere coerente con il sistema scolastico nel suo complesso, l'organizzazione dei curricula, il rapporto scuola-mondo del lavoro, il ruolo degli insegnanti e delle famiglie, il clima culturale.

Le caratteristiche di un progetto di approfondimento e eccellenza funzionante in Italia.

Un progetto di *Approfondimento e eccellenza in Matematica* dovrebbe partire da alcuni presupposti, che riteniamo irrinunciabili nel contesto scolastico italiano:

- un lavoro per l'eccellenza ha senso solo come coronamento e completamento di un più generale percorso di approfondimento che coinvolge, almeno nella sua prima fase, tutti i ragazzi e gli insegnanti;
- senza di questo, non è possibile far emergere le potenzialità individuali, e non è possibile capire quali stimoli, quali modalità di lavoro sono più efficaci per ogni studente (indipendentemente dal fatto che sia "eccellente", in difficoltà, ...);
- i ragazzi più brillanti possono svolgere un importantissimo ruolo di "traino" nei confronti dei compagni, purché si creino le possibilità di interazione adeguate: sono una risorsa per tutta la classe, e non delle strane creature da coltivare separatamente;
- il lavoro per l'eccellenza in matematica servirà a sviluppare e arricchire anche le altre eccellenze;
- il lavoro fatto per l'approfondimento e l'eccellenza resta comunque alla scuola come patrimonio di esperienze, conoscenze, materiali, formazione degli insegnanti.

In sintesi, un **lavoro sull'eccellenza è tanto più valido e fruttuoso quanto più tende a ritornare a tutti e a promuovere ulteriore eccellenza.**