



magazine



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II

F2 CULTURA

COME ALLA CORTE DI FEDERICO II

OVVERO PARLANDO E RIPARLANDO DI SCIENZA

n. 14 del 12 maggio 2016

Carlo Sbordone

Ricercatore presso la Scuola Normale Superiore di Pisa nel 1974/75 e nel 1979/80. Ordinario di Analisi Matematica dal 1980, presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Membro dell'Accademia dei Lincei dal 2004.

Direttore della Rivista di Matematica dell'Accademia dei Lincei dal 2014. Presidente dell'Unione Matematica Italiana dal 2000 al 2006. Segretario Generale della Società Nazionale di Scienze Lettere e Arti in Napoli dal 1998. Presidente dell'Accademia Pontaniana dal 2008 al 2013. Ha tenuto conferenze in numerosi Dipartimenti di Matematica in Italia e all'estero. È autore di oltre 120 pubblicazioni scientifiche. Nel 2000 l'Accademia Nazionale delle Scienze (detta dei XL) gli ha conferito il premio per la Matematica. Nel 2001 ha ricevuto il Premio dell'Institute Henri Poincaré di Parigi per l'Analisi Nonlineare. Ha fatto parte del Comitato PISA OCSE del MiUR dal 2002 al 2005 e del comitato direttivo dell'INVALSI dal 2003 al 2005. Dal 2006 fa parte del Gruppo di lavoro interministeriale per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica, presieduto da Luigi Berlinguer. Medaglia d'oro dei Benemeriti della Scuola, della Cultura e dell'Arte (2004).



Dal 1989 al 2000 le immatricolazioni nei corsi di laurea in Chimica, in Fisica e in Matematica nelle Università italiane calarono rispettivamente del 43%, del 56% e del 63%, passando, per Chimica da 2274 a 1293 matricole, per Fisica da 3216 a 1428, per Matematica da 4396 a 1611. Tuttavia, nel 2015 si è registrata una netta inversione di tendenza: in Chimica 3575, in Fisica 2849 e in Matematica 2248 matricole. Ciò è avvenuto anche a seguito di provvedimenti presi all'inizio degli anni duemila dal MiUR come l'istituzione del Progetto Lauree Scientifiche (PLS), varato nel 2005 dal Ministro Moratti, che prevedeva incentivi per aspiranti matricole in quelle discipline, contribuendo efficacemente a ridimensionare il calo delle immatricolazioni. Inoltre è anche migliorato il grado di preparazione, l'interesse ed il fascino nei confronti di quelle materie, solitamente considerate ostiche, dietro slogan del tipo: "La matematica è inutile", "La fisica è incomprensibile", "La chimica è dannosa". Tra i motivi di queste concezioni allora diffuse tra i giovani, probabilmente si può citare la ridotta frequentazione di Laboratori scientifici nelle Scuole. Il PLS ha anche diffuso riflessioni sull'impatto delle nuove tecnologie e d'informazioni sui mestieri che una carriera scientifica può aprire e ha coinvolto 40 atenei, 170.000 studenti, 3.000 scuole, 4.000 insegnanti delle scuole secondarie, 1.800 docenti universitari ed ha accompagnato una notevole crescita professionale degli insegnanti in servizio, vissuta insieme ai docenti universitari e nei loro Laboratori.

Lo scorso anno, è nata nell'Università degli Studi di Napoli Federico II un'altra iniziativa importante che riguarda numeri ben più elevati di studenti. Il Rettore Manfredi, d'intesa con il Prorettore Arturo De Vivo, ha nominato la Commissione: "Federico II nella Scuola" al fine di favorire l'ottimizzazione dei percorsi formativi tra Scuola e Università, coinvolgendo direttamente il Direttore Francese dell'Ufficio Scolastico Regionale e prendendo in considerazione anche l'area umanistica e quella tecnologica.

Contemporaneamente è stato ripreso dal Ministro Giannini il Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) per il lancio di una strategia complessiva di innovazione della scuola italiana e per un nuovo posizionamento del suo sistema educativo nell'era digitale. Obiettivo principale è quello di modificare gli ambienti di apprendimento e promuovere l'innovazione digitale nella Scuola con lo slogan "non più la".

Questa confluenza di azioni lascia ben sperare in un futuro in cui le nuove generazioni frequenteranno la Scuola e l'Università con maggiore successo.

STUDI SCIENTIFICI 2.0. Dal progetto lauree scientifiche al piano nazionale scuola digitale

di Carlo Sbordone - Professore di Analisi matematica
Università degli Studi di Napoli Federico II

COME ALLA CORTE DI FEDERICO II

OVVERO PARLANDO E RIPARLANDO DI SCIENZA

PROSSIMO APPUNTAMENTO

26 MAGGIO 2016 - ORE 20.30

POMPEI. LA NUOVA VITA DELLA CITTÀ MORTA

Massimo Osanna

SOPRINTENDENTE SPECIALE PER POMPEI, ERCOLANO E STABIA

CENTRO CONGRESSI FEDERICO II - AULA MAGNA - VIA PARTENOPE, 36



Come alla Corte di Federico II
F2 Cultura



Come alla Corte di Federico II



AllaCorteFedericoll
@AllaCorteFeder2

I produttivi ed attraenti giochi matematici

di **Guido Trombetti** - Professore di Analisi matematica
Università degli Studi di Napoli Federico II

[da "Il Mattino"]

Dalle nostre scuole escono ragazzi poco preparati in matematica. Che fare? La risposta non è facile. Innanzitutto, a mio avviso, è necessario intervenire sull'insegnamento. Troppo spesso si preferisce concentrare la didattica su un formalismo paralizzante. E trasformare la matematica in una successione di operazioni meccaniche. Da catena di montaggio. Il che non affascina. Non stimola la fantasia. Troppi "conti" non motivati. Acritici. Rinunciando a far nascere la matematica dai problemi. Eppure quanto sono profondi i legami della matematica con l'economia, l'architettura, l'ingegneria, la biologia, l'arte, la letteratura! Praticamente con tutto. C'è una struttura matematica persino nella Divina Commedia. Nei semi di girasole... la matematica, prima di essere un corpus insieme di metodi, tecniche e teoremi, è un modo di guardare il mondo. E perché non collegare mai la nascita dei grandi capitoli della matematica alla temperie socio-culturale in cui hanno visto la luce? La prospettiva è l'invenzione delle nuove rappresentazioni pittoriche dell'umanesimo. I limiti e gli infinitesimi hanno consentito a Newton di trovare il linguaggio della nuova fisica che andava inventando. Il calcolo delle probabilità nasce dal gioco d'azzardo. I numeri, dopo secoli di eclisse, tornano in auge nel '200 con Fibonacci anche per soddisfare esigenze di contabilità in attività commerciali. Uno strumento utile potrebbe essere la buona divulgazione scientifica. E, perché no, i giochi matematici.

Alcune delle più affascinanti teorie affondano le loro origini nel gioco. I giochi matematici hanno avuto sin dall'antichità una grande importanza nello sviluppo del pensiero. Il gioco è un modo efficace per imparare. Perché non coinvolge solo le proprie capacità intellettuali, ma anche le capacità sociali, ed infine mobilita le proprie capacità emotive. Senza emozione non c'è apprendimento. L'unico modo per insegnare efficacemente la matematica è trasformarla da un'arida sequenza di astratte proposizioni in coinvolgimento, sfida, storia, vita, gioco, cioè emozioni.

Un buon gioco matematico deve essere presentato usando il più possibile il linguaggio comune.

Rinviano l'introduzione del linguaggio tecnico-specialistico. Vi sono prove che già gli Egizi praticavano i giochi matematici. Notissimo è il giochino ritrovato sul papiro di Rhind (1650 a.C.). "Ci sono sette case. Ciascuna contiene sette gatti. Ciascuno dei gatti ha sette gattini. Ogni gattino mangia sette spighe. Ogni spighe ha sette chicchi. Case, gatti, gattini, spighe e chicchi... quanti ne sono in tutto?".

Anche la tradizione greca fornisce moltissimi esempi di giochi e rompicapi. Così l'antica Cina, o la tradizione matematica indiana o islamica, il medioevo (basta pensare al geniale Fibonacci e al suo Liber Abaci). E ancora la probabilità. Che la fa da padrona in tutte le scienze applicate moderne. L'interesse per la probabilità nasce nel XVII secolo. Stimolato dai tentativi di risolvere problemi pratici al gioco d'azzardo.

"In effetti, già Luca Pacioli nel suo *Summa de aritmetica, Geometria, proporzioni et proporzionalità* datato 1494, aveva trattato l'argomento... I primi studi conosciuti su questioni di probabilità si riferiscono al gioco dei dadi e compaiono nel libro *De ludo aleae* (Il gioco dei dadi) di Girolamo Cardano (1501-1576), a sua volta appassionato giocatore". (Maria Maddalena Bovetti, *MatePristem*)

Celebri i quesiti che il Cavaliere di Méré, famoso giocatore d'azzardo, pose a Blaise Pascal: è più probabile avere almeno un 6 lanciando 4 volte un dado o avere almeno una volta il doppio 6 lanciando 24 volte 2 dadi? Se 2 giocatori ugualmente bravi interrompono un gioco in cui vince per primo chi totalizza un certo punteggio, senza averlo raggiunto, come si divide il premio?

Ne nacque una fitta corrispondenza tra Pascal e Fermat sui problemi posti dal cavaliere de Méré. Insomma il gioco non è banale. Inutile. Men che mai irriverente verso la regina delle scienze. Mille volte più produttivi ed attraenti i giochi matematici che non l'impostazione dogmatica di un rigore piatto e formale. Che uccide il piacere di esercitare la fantasia. La curiosità.

In ultima analisi uccide il piacere del gioco intelligente.



Una valutazione delle competenze matematiche: l'OCSE-Pisa

di **Maria Rosaria Posteraro** - Professoressa di Analisi matematica
Università degli Studi di Napoli Federico II

Il PISA *Programme for International Student Assessment* è un'indagine con cadenza triennale promossa dall'OCSE Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico che dal 2000 ha coinvolto un numero sempre maggiore di nazioni (circa 70 nel 2015). La popolazione di riferimento è quella degli studenti quindicenni, poiché nella maggior parte dei paesi OCSE tale precede la fine dell'obbligo formativo. Oltre alla matematica gli ambiti dell'indagine sono lettura e scienze, competenze ritenute fondamentali per svolgere un ruolo attivo nella società e per continuare ad apprendere per tutta la vita.

I risultati delle diverse edizioni non hanno visto gli studenti italiani, in particolare quelli del meridione, in buona posizione: secondo i dati PISA 2012 la Campania ha, per la matematica, un punteggio di 453 (media nazionale 485, media OCSE 494). Ancora più deludente è scoprire che il 35,8% dei quindicenni campani non raggiunge il livello base di competenze.

Ma cosa misura il PISA in ambito matematico? Si valuta la capacità di analizzare, comunicare in modo efficace e risolvere problemi di vita quotidiana con le conoscenze e le abilità acquisite nella scuola, ovvero la capacità di usare la matematica in situazioni reali. Ovviamente, diversamente da quanto avviene tra i banchi di

scuola, nelle situazioni reali non si hanno indicazioni su quali regole applicare, a quali conoscenze far riferimento per trovare la soluzione di un problema.

Non mancano ovviamente voci critiche anche a livello internazionale su questo tipo di valutazione, in cui non vengono rilevate esplicitamente conoscenze dei contenuti dei programmi curricolari.

L'analisi dei risultati negativi, tuttavia, può essere l'occasione per riflettere sull'insegnamento della matematica a tutti i livelli. Ad esempio l'esecuzione di esercizi inutilmente complicati, tutti dello stesso tipo, come pure la memorizzazione di troppe regole e definizioni, spesso inutili, possono avere come conseguenza una difficoltà nel risolvere problemi, anche semplici, che vengono a volte percepiti come complicati alla ricerca della regola matematica da applicare. Mi è capitato di porre a studenti quindicenni il seguente quesito tratto da prove del PISA: "Un carpentiere ha 32 m di tavole di legno per fare il recinto di un giardino. Quale dei seguenti progetti può realizzare?".

Esaminando diverse figure piane, delle quali venivano date alcune dimensioni, gli studenti provavano invano a calcolarne il perimetro, mentre sarebbe stata sufficiente qualche valutazione logica o



visuale per giungere alla conclusione. Con lo stesso approccio, inutilmente complicato, nei miei corsi di analisi matematica li capita che qualche studente voglia calcolare l'area di un settore circolare con un'integrale doppio! In questi anni la Regione Campania, favorendo la collaborazione tra scuole e Università, ha finanziato numerosi

progetti per il miglioramento degli studenti in *literacy* e *numeracy*. In questo contesto il Dipartimento di Matematica e Applicazioni Renato Caccioppoli

L'università degli Studi di Napoli Federico II è presente con il progetto ORIZZONTI MATEMATICI che ha coinvolto 12 scuole superiori, 30 insegnanti e circa 700 studenti.

Si sta lavorando insieme con attività di vario tipo per migliorare le competenze, ma anche per stimolare un maggiore interesse per le discipline matematiche.

Le lauree scientifiche nel rilancio della cultura scientifica in Italia

di **Marco Lapegna** - Professore di Informatica
Università degli Studi di Napoli Federico II

Il Piano Lauree Scientifiche (PLS) è il principale programma di orientamento universitario oggi operante in Italia in ambito scientifico, nato nel 2005 con l'obiettivo di fare fronte alla preoccupante riduzione degli studenti iscritti ai corsi di laurea scientifici registrata in Italia agli inizi del nuovo millennio.

Il PLS può essere considerato quindi come la risposta italiana alla crisi di vocazioni negli studi scientifici presente nei paesi occidentali già a partire dagli anni '90 del XX secolo, nella consapevolezza dell'importanza strategica di competenze tecnico scientifiche diffuse nella società per lo sviluppo economico di un Paese. Dal punto di vista operativo il Piano è oggi realizzato attraverso un centinaio di sotto progetti attivi in quasi tutti gli Atenei italiani, inizialmente nelle discipline della Matematica, Fisica e Chimica, e dall'ultimo anno anche in Biologia e Scienze della terra.

Oggi è possibile osservare che dal punto di vista dei suoi obiettivi principali, il Piano Lauree

Scientifiche ha rappresentato un indubbio successo. Dalle rilevazioni annuali dell'anagrafe studentesca presenti nelle banche dati ministeriali, si registra a partire dal 2005 un progressivo e costante incremento degli studenti immatricolati nelle discipline scientifiche, con un picco nel periodo 2005-2010 di quasi il 60% a livello nazionale. Ovviamente tale miglioramento non può essere ricondotto interamente al PLS, ma si tratta di un fatto positivo a cui esso ha certamente contribuito.

Ma il PLS non è stato solo uno strumento per sostenere le iscrizioni universitarie in materie considerate unanimemente "difficili".

Per individuare gli ulteriori punti di forza del PLS, è innanzitutto doveroso osservare che lo strumento individuato per il raggiungimento degli obiettivi proposti è stata l'autovalutazione degli studenti delle scuole superiori attraverso attività laboratoriali diffuse finalizzate ad una conoscenza critica dei temi, dei problemi e delle metodologie proprie delle discipline scientifiche, al fine di individuare interessi e predisposizioni specifiche per una scelta consapevole del proprio progetto di vita. In tal modo sono stati

coinvolti studenti in numero ben superiore rispetto a quelli che poi realmente si sono iscritti a corsi di studi scientifici, con una ricaduta positiva sulla disseminazione della conoscenza scientifica anche in coloro che hanno scelto altre strade.

Inoltre, tali attività laboratoriali sono state realizzate congiuntamente da Scuola, Università e Uffici Scolastici Regionali, costituendo una rete di relazioni che rappresenta oggi un modello di raccordo tra Università e territorio. Tutto ciò ha permesso da un lato la creazione di un efficace ponte tra il segmento di studi delle scuole superiori e l'Università, e dall'altro ha favorito un percorso di crescita professionale dei docenti.

In tale contesto, quindi, il PLS costituisce oggi una presenza stabile sul territorio, rappresentando il volano di numerose attività di disseminazione scientifica, che rientrano tra quelle che vengono comunemente riconosciute come la Terza Missione dell'Università. Come è noto, questa affianca le attività tradizionali della Didattica e della Ricerca, ponendo in essere quelle iniziative rivolte verso il territorio e la società, sia quelle tipiche di un ruolo imprenditoriale



come la creazione di spin-off e la registrazione e sfruttamento di brevetti, ma anche quelle finalizzate alla creazione del patrimonio di conoscenze della nazione, come la permanente, l'orientamento, la diffusione della cultura scientifica e i rapporti con altre istituzioni educative. Il PLS rappresenta dunque una manifestazione efficace di un nuovo modello di Università che raccoglie la sfida di porsi al centro della Società della Conoscenza ascoltandone le esigenze, e diventando protagonista della crescita di quel capitale umano e sociale diffuso, senza il quale la ricerca di punta in campo scientifico non ha ricadute efficaci sulla società.