

La matematica per i corsi di laurea di tipo scientifico

The miracle of the appropriateness of the language of mathematics for the formulation of the laws of nature is a wonderful gift which we neither understand nor deserve. We should be grateful for it and hope that it will remain valid in future research and that it will extend, for better or for worse, to our pleasure, even though perhaps also to our bafflement, to wide branches of learning.

E. Wigner CPAM vol.13 n.1 (1960)

Dai dati MIUR (AA 2010/1011) sulle iscrizioni ai corsi di laurea della Sapienza, si nota che circa 8000 matricole su 18 000 hanno almeno un insegnamento di matematica nel loro corso di studi (e non consideriamo qui i contenuti matematici e statistici dei corsi di fisica medica e di chimica per medicina). Però, di questi 8000 studenti, solo 167 si sono iscritti a Matematica, e queste proporzioni non sono molto diverse da quelle complessive delle università italiane. Dunque molti studenti che si iscrivono all'Università dovranno continuare ad avere a che fare con la matematica, ma il 98% di essi, i non matematici, riceveranno, in genere, un insegnamento che prevede l'assiomatizzazione di strutture astratte e dimostrazione di teoremi, mentre quello che gli studenti dovrebbero imparare è come utilizzare la matematica in relazione ad altre discipline, per approfondirle, comprenderne meglio la struttura e, possibilmente, produrre innovazione.

Nella maggior parte, noi docenti di Matematica, proveniamo da un percorso di studi estremamente formalizzato, e siamo abituati a pensare che delle magnifiche possibilità di applicazioni della matematica debba occuparsene qualcun altro. Il risultato è che la maggior parte dei nostri studenti apprende in modo mnemonico e superficiale un po' di matematica, e non è in grado di usarla in un qualunque contesto applicato.

Ma cosa significa saper utilizzare la matematica in relazione ad altre discipline? E quale matematica serve per prepararsi a uno studio interdisciplinare?

Con la collaborazione di studenti e di docenti di scuola secondaria e universitari, vorremmo costruire un laboratorio che esplori le potenzialità del linguaggio e dei risultati della matematica in ambito applicativo, attraverso esercizi e brevi seminari interdisciplinari, nell'ambito dei programmi scolastici.

Dare una visione più ampia del rapporto tra matematica e le altre scienze dovrebbe permetterci di perseguire i seguenti, ambiziosi, risultati

- creare sul campo (la pratica con gli studenti) un momento di confronto tra le esigenze di chi insegna nei corsi di laurea scientifici e chi insegna nelle scuole superiori;
- sperimentare strumenti per migliorare la motivazione all'apprendimento della matematica;
- permettere agli studenti di affrontare con maggiore consapevolezza i test di ingresso ai corsi universitari;
- prepararli a seguire con attenzione le lezioni universitarie di matematica, tenendo presente quanto la matematica potrà dar loro in futuro nella relazione con le altre discipline.

È proprio per quest'ultimo motivo che, riferendoci alla citazione del premio Nobel per la Fisica Eugene Wigner, potremmo intitolare questo laboratorio

L'irragionevole efficacia della matematica nelle Scienze

Struttura del laboratorio

- **Incontri:** 7 incontri da 2 ore e mezza, fuori dall'orario scolastico.
- **Partecipanti:** una trentina di studenti "medi" (non le eccellenze dei laboratori PLS e delle gare), interessati a corsi di laurea scientifici ma non necessariamente a Matematica o Fisica; massimo una cinquantina di docenti delle scuole superiori; tre o quattro docenti universitari.
- **Struttura:** ogni incontro è diviso in tre parti.
 - **Test a scelta multipla** di matematica elementare, orientato alle applicazioni, e che verifichi le competenze minime che si utilizzano nei corsi universitari. Attraverso il test lo studente misura le proprie (eventuali) incertezze e fragilità di preparazione, che noi docenti possiamo osservare e sulle quali ci possiamo confrontare. Il test avrà un foglio di risposte separate, che verrà rapidamente analizzato in modo statistico per concentrare la correzione sui punti di maggiore difficoltà. Questa fase dura circa un'ora.
 - **Seminario interdisciplinare** dalla durata di 30 minuti circa, incluse le domande, su un argomento non matematico ma che illustri come la matematica venga usata e quali risposte riesce a dare.
 - **Esercizi** di argomento applicativo, sull'esempio o suggestione del seminario, di difficoltà più varia, da svolgere sotto la supervisione dei docenti delle scuole. Questi esercizi dovrebbero permettere di rivedere i punti del test alla luce delle possibili applicazioni. Può essere utile un foglio finale per raccogliere anonimamente pareri sul laboratorio.
- **Preparazione:** a turno, una decina di docenti collaborano all'elaborazione del materiale.
- **Conclusione:** il settimo incontro può essere dedicato a un test a risposta multipla più ampio, ispirato ai test di ammissione all'università, che verifichi l'eventuale miglioramento degli studenti.

Schema tentativo degli incontri

1. Numeri: ordinare numeri, tradurre frazioni in decimali, rapporti di decimali, potenze, percentuali, piano cartesiano, coordinate, distanza tra punti, lunghezza.
 Seminario: distanze genetiche
 Esercizi: presentazione con istogrammi, calcoli elementari, percentuali; esempi di distanze genetiche su una caratteristica, su due, su tre.
2. Grafici di funzione: funzioni, grafici, appartenenza al grafico, equazioni e disequazioni.
 Seminario: i primi modelli matematici
 Esercizi:
3. Funzioni lineari e quadratiche: equazioni, disequazioni, proprietà,
 Seminario: le leggi lineari in natura e nelle attività umane
 Esercizi: moto rettilineo uniforme, moti uniformemente accelerati.
4. Leggi a potenza
5. Esponenziali
6. Logaritmi
7. Trigonometria oppure test finale