

L'insegnamento della Ricerca Operativa nelle scuole superiori

Prof. Giovanni Righini, Università degli Studi di Milano

Membro del Consiglio Direttivo dell'Associazione Italiana di Ricerca Operativa

La Ricerca Operativa è attualmente prevista nei programmi curricolari delle scuole superiori in quantità minima: appena qualche accenno alla Programmazione Lineare ai ragionieri e in alcuni indirizzi degli istituti tecnici. Oltretutto questi già angusti spazi sono di sovente azzerati dal fatto che gli insegnanti poco o nulla sanno di Ricerca Operativa e non hanno alcuno strumento né incentivo che li possa aiutare a valorizzare la disciplina. Eppure la Ricerca Operativa, invece di essere relegata nel ruolo di “grande assente”, potrebbe svolgere una funzione estremamente utile nella formazione superiore, particolarmente negli istituti ad indirizzo tecnico-scientifico, per vari motivi.

Anzitutto il suo carattere interdisciplinare tra la Matematica e l'Informatica. Per quanto concerne la Matematica, dal primo approccio con i numeri e le operazioni alla scuola elementare fino agli assaggi di analisi matematica al quinto anno di liceo, la Matematica viene presentata agli studenti per lo più come disciplina finalizzata al *calcolo*. Invece, soprattutto oggi nell'era dei calcolatori, deve essere chiaro agli studenti che il ruolo della Matematica è soprattutto modellistico: la Matematica serve “a *non* fare calcoli”; serve invece a fare *modelli*, in modo che i calcolatori possano fare i calcoli. Dall'altro punto di vista, quello informatico, la diffusione straordinaria per velocità e pervasività dell'Information Technology sta mettendo in secondo piano la classica Computer Science, la disciplina che studiava algoritmi per risolvere problemi, quella di cui Edsger Dijkstra diceva “*Computer Science in no more about computers than astronomy is about telescopes*”. Oggi l'Informatica, intesa come Information Technology tende soprattutto a parlare di sé stessa, come se molti astronomi trovassero conveniente ed interessante costruire telescopi e solo pochi di loro continuassero ad osservare il cielo. Queste due tendenze, la Matematica intesa per fare calcoli e l'Informatica intesa come sola tecnologia, portano ad una discrasia tra le due discipline che lascia un vero e proprio “buco” nella formazione degli studenti. La Ricerca Operativa sta proprio a cavallo di questa lacuna e sarebbe (purtroppo bisogna usare il condizionale) perfetta per dare agli studenti una visione più completa e più corretta della Matematica, dell'Informatica e della relazione strettissima che esiste tra di esse. Oltretutto grazie alla Ricerca Operativa sarebbe possibile valorizzare magnificamente i laboratori didattici e le aule informatizzate di cui molti istituti si sono dotati. Per realizzare algoritmi di ottimizzazione o di simulazione non serve molto di più delle nozioni di base sulla programmazione, con il vantaggio d'altra parte di poter far lavorare gli studenti sulla soluzione di problemi complessi, non risolvibili con carta e penna. In questo modo gli studenti possono fare esperienza di cosa significhi usare il calcolatore come strumento di ricerca, di indagine, di scoperta. Possono inoltre rendersi conto direttamente di cosa sia la complessità dei problemi, soprattutto quando si risolvono problemi descritti da variabili discrete o binarie. Infine con pochissimo sforzo sarebbe possibile far usare agli studenti i solutori di problemi di ottimizzazione (ne esistono anche di gratuiti) dal semplice Solver di Excel per la Programmazione Lineare fino a solutori come GLPK per la Programmazione Misto-Intera.

Un altro motivo importante per cui l'insegnamento della Ricerca Operativa sarebbe estremamente utile nelle scuole superiori è la vastità delle sue applicazioni. La Ricerca Operativa ha da sempre relazioni strettissime con l'Ingegneria e l'Economia, ma non solo. Basti citare le applicazioni in Biologia (la cosiddetta Computational Biology), in Medicina e in altri ambiti insospettabili come lo sport, le scienze sociali e le discipline umanistiche. Per questo la Ricerca Operativa potrebbe essere uno strumento magnifico per portare gli studenti a sviluppare dei “case studies” su problemi reali, soddisfacendo la sempre più spesso ribadita necessità di mantenere l'insegnamento scolastico a stretto contatto con la realtà del mondo del lavoro. In altri termini la Ricerca Operativa aprirebbe gli orizzonti degli studenti, fornendo loro strumenti concettuali e

metodologici duraturi (non legati all'evoluzione delle tecnologie) e di grandissima portata applicativa.

Gli esperimenti relativi all'introduzione della R.O. nelle scuole superiori sono pochi, ma ben riusciti. A Crema nell'anno scolastico 2004/05 alcuni docenti ed insegnanti tecnico-pratici dell'istituto "G. Galilei" (liceo tecnologico e ITIS) hanno frequentato un breve corso di introduzione alla Ricerca Operativa svolto dal prof. Giovanni Righini presso il Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione dell'Università di Milano. Già nella prima lezione gli insegnanti hanno potuto sperimentare la differenza tra affrontare un problema decisionale facendo dei calcoli ed affrontarlo facendone invece un modello (nella fattispecie un modello di Programmazione Lineare) e risolvendo poi il modello con un algoritmo di Ricerca Operativa (semplicemente usando il Solver del foglio elettronico Microsoft Excel). Altre lezioni sono state dedicate all'uso delle variabili binarie come strumento modellistico per rappresentare nel linguaggio tipico della programmazione matematica (variabili, vincoli e funzione obiettivo) quelle che nel linguaggio naturale noi esprimiamo come proposizioni logiche. Durante il corso gli insegnanti hanno anche appreso l'uso di solutori *general-purpose*, che consentono di risolvere problemi complessi semplicemente scrivendone il modello matematico e dandolo in ingresso ad un programma già esistente.

Tra la fine di quest'anno ed i primi mesi del 2006 una classe dell'istituto sperimentale Kennedy di Roma seguirà presso l'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica del Consiglio Nazionale delle Ricerche un corso di 150 ore su Ricerca Operativa, Ottimizzazione Matematica e Laboratorio Informatico. Il corso, primo di un programma triennale, è realizzato tramite i progetti di sull'Alternanza Scuola-Lavoro promossi dalla Regione Lazio (maggiori dettagli su questo strumento sono disponibili sul sito www.edscuola.it/archivio/norme/varie/pimiur_lazio.html).

Altre iniziative, rivolte direttamente agli studenti dello stesso istituto hanno permesso di far emergere un'altra caratteristica positiva della Ricerca Operativa dal punto di vista didattico, riguardante la motivazione degli studenti. Infatti lavorare direttamente con modelli e programmi su *case studies* riguardanti esempi di problemi reali complessi è stato di grande stimolo per gli studenti. Ed è ben noto quanto sia importante la motivazione nel determinare il rendimento scolastico. Le iniziative-pilota di Crema proseguiranno anche nell'anno scolastico 2005-06 con interventi di personale universitario presso diverse scuole e *stages* degli studenti presso i laboratori dell'università.

L'Associazione Italiana per la Ricerca Operativa ha infine bandito, per l'anno scolastico 2005-2006, una "gara" a premi per scuole superiori, dove gli studenti si potranno cimentare con due problemi di modellazione e risoluzione legati alla logistica dei trasporti (riferimenti disponibili).

Per quanto questi progetti possano senz'altro portare ottimi frutti su scala locale, il vero salto di qualità si potrebbe avere solo con l'introduzione della Ricerca Operativa nei programmi curriculari da parte dei ministeri competenti, sia in Italia che nelle altre nazioni europee.