

Introduzione

La richiesta di integrazione delle materie matematiche di base, per le facoltà di Ingegneria, porta ad accorpate discipline che tradizionalmente fanno parte di settori distinti. In questo libro si parte dall'osservazione che molti strumenti dell'Algebra lineare trovano applicazione, e spesso una forte motivazione, nel campo della Geometria, ma anche nello studio delle funzioni di più variabili reali, delle equazioni differenziali lineari, degli spazi funzionali... Da qui la scelta di porre un corso a valle del tradizionale studio del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di una variabile reale, e mescolare sistematicamente gli strumenti dell'Algebra e l'intuizione della Geometria con i contenuti che solitamente fanno parte di settori ampiamente ricoperti da classici corsi di Analisi matematica 2.

Non vuole essere presente una distinzione di principio fra le varie parti, anche se c'è senz'altro una distinzione di necessità, dovuta essenzialmente alla maniera con cui le esposizioni tradizionali segmentano la materia.

L'argomento viene trattato in cinque capitoli. Il primo riguarda lo spazio ordinario soprattutto da un punto di vista "descrittivo": vettori, curve e superfici - in particolare rette e piani ed elementi della Geometria lineare dello spazio - calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di due variabili reali. Il secondo capitolo si rivolge al "principio di linearità", vale a dire all'idea che, per incrementi piccoli, ci si può limitare a considerare processi che variano linearmente. Dunque, qui compaiono gli elementi tradizionali dei corsi di Algebra lineare: spazi vettoriali e applicazioni lineari, calcolo matriciale e studio dei sistemi lineari. Il terzo capitolo riguarda le equazioni differenziali. Come si è detto, si rivolge soprattutto alle equazioni lineari, in particolare del primo e del secondo ordine a coefficienti costanti. La struttura euclidea è l'argomento del quarto capitolo: si abbandona l'intuizione dello spazio ordinario per introdurre la struttura metrica e studiarne alcune applicazioni. Infine, il quinto capitolo prende in considerazione le funzioni di più variabili reali e completa il discorso iniziato nel primo capitolo con le funzioni di due variabili.

Si capisce che lo schema del libro risponde all'esigenza di presentare gli argomenti dapprima in maniera intuitiva, nell'ambiente che fa parte dell'esperienza quotidiana, cercando di limitare le nozioni formali, per poi arricchire progressivamente la struttura, a mano a mano che si richiede di affrontare problemi sempre più significativi e generali.

Un altro aspetto di cui tener conto è la presenza di numerosi esercizi. Con una doppia funzione: da una parte di verifica di quanto si è appreso, dall'altra di "rilancio" verso i futuri argomenti. Ciò significa che la maggior parte degli esercizi ha valore contestuale e fornisce risultati che saranno utilizzati nel seguito. Sono molto pochi gli esercizi di carattere numerico e ripetitivo, in accordo con la convinzione dell'autore per cui la reale comprensione passa attraverso la verifica di essere in grado di "scoprire" da soli qualcosa in più di quanto è stato enunciato e dimostrato, e che l'addestramento pratico deve essere lasciato, quantitativamente, all'esigenza ed alla scelta di chi studia.

Volendo riassumere i caratteri che ci siamo proposti di incorporare nel libro, possiamo dire che sono richiesti:

1. *partecipazione critica* del lettore, che dovrà sistematicamente interrogarsi su quanto legge, valutare l'esposizione, mettere in discussione quanto è affermato e comunque preoccuparsi di svolgere gli esercizi,

2. *ricorso all'intuizione*, giacché anche negli argomenti che appaiono più astratti è sempre possibile "tentare" qualche recupero concettuale, per quanto riguarda ad esempio l'intuizione spaziale o qualche esempio elementare, da confrontare costantemente con la trattazione formale,

3. *fiducia nei propri mezzi*, giacché non ci sono "conti" o passaggi che non siano alla portata di chi abbia seguito un buon corso universitario sul calcolo differenziale e integrale per le funzioni di una variabile reale. E comunque non bisogna mai abbandonare il desiderio di capire.

Buon lavoro.