

# Prefazione

Questa nuova edizione del testo di *Analisi matematica 1* affianca ai contenuti di analisi già presenti nell'edizione del 2008 una nuova sezione di *algebra lineare e geometria*. La ragione di questa scelta sta nella constatazione del fatto che in molti atenei esistono tuttora corsi che combinano in un unico esame contenuti di analisi matematica e di algebra lineare e geometria. Per questi corsi non è sempre facile individuare un unico libro di testo che tratti i contenuti richiesti con l'approfondimento desiderato ma anche con la necessaria sinteticità.

Riguardo alla parte di analisi matematica, i contenuti di questo testo sono quelli fondamentali di un corso di analisi per funzioni di una variabile: numeri reali e complessi, limiti e continuità, calcolo differenziale e integrale, serie numeriche e di Taylor. Merita un discorso a parte solo il capitolo 7, "Modelli dinamici discreti", che presenta un argomento meno tradizionale con il quale si intende aprire per lo studente una finestra verso la modellistica, con la speranza di stimolarne la curiosità verso gli sviluppi successivi dell'analisi e delle sue applicazioni. La controparte continua dei modelli dinamici, ossia le equazioni differenziali, sono invece collocate nel volume di *Analisi matematica 2*.

Per quanto riguarda la parte di algebra lineare e geometria abbiamo presentato anzitutto, nel capitolo 8, un'esposizione dei contenuti fondamentali dell'algebra lineare e della geometria analitica, con un percorso graduale nel livello di astrazione introdotto: prima la geometria nel piano e nello spazio, poi lo studio dello spazio  $\mathbb{R}^n$ , quindi gli spazi vettoriali astratti. Si passa quindi al concetto di trasformazione lineare tra spazi vettoriali, ai primi elementi del calcolo matriciale e della teoria dei sistemi lineari, e si chiude il capitolo con i concetti fondamentali relativi agli autovalori di una matrice. Nel capitolo 9 ci occupiamo invece della geometria delle coniche e delle quadriche. Si tratta di un argomento molto classico, che purtroppo ha sempre meno spazio nell'insegnamento universitario, mentre ci sembra istruttivo sia per le molte applicazioni che queste curve e superfici hanno, sia perché è un buon esempio di applicazione geometrica dei metodi dell'algebra lineare studiati in precedenza, di cui quindi viene illustrata la potenza.

Riteniamo utile esplicitare anche in questa nuova edizione i criteri didattici generali che ci hanno guidato fin qui e che ispirano questo testo:

1. Anzitutto, introdurre il minimo di astrazione necessaria per raggiungere l'obiettivo di conoscere, comprendere e saper utilizzare i contenuti di base dell'analisi matematica, l'algebra lineare e la geometria, con particolare riguardo agli aspetti effettivamente utilizzati negli altri corsi della laurea triennale.

2. Mantenere un equilibrio tra sinteticità e chiarezza: *Things should be made as simple as possible, but not any simpler*<sup>1</sup> (Einstein). L'eccessiva brevità oscura le idee. La giustificazione del risultato, la dimostrazione, quando non richieda un apparato formale troppo pesante, e quindi non sia incompatibile con la sinteticità, rende più consapevoli dei nessi e perciò aiuta a comprendere.
3. Motivazione. In uno studio impegnativo come quello della matematica, la motivazione gioca un ruolo fondamentale. D'altro canto, lo studente che affronta un corso di matematica di base, di solito sta iniziando lo studio di una disciplina tecnico-scientifica, che costituisce il suo interesse principale. Perciò si è cercato di presentare ogni nuovo concetto attraverso esempi tratti dalle applicazioni più comuni e di sviluppare la teoria accompagnandola costantemente con riferimenti a problemi tratti dalle varie scienze, evidenziando ove possibile il ruolo dello strumento matematico nella modellizzazione scientifica. I significati geometrici e fisici dei vari concetti introdotti sono stati costantemente evidenziati.
4. Nessuna separazione tra "teoria" e "pratica". Non esiste sapere senza saper fare, e viceversa. Esempi, esercizi e applicazioni sono costantemente alternati alla presentazione teorica.
5. Modularità. I corsi di matematica di base sono variamente organizzati nei vari corsi di studio e nelle varie sedi. Inevitabilmente ogni docente dovrà scegliere quali parti del testo svolgere e quali no, nei propri corsi. Si è cercato di mantenere la massima modularità e indipendenza possibile, compatibilmente con la struttura logica del discorso matematico. In ogni capitolo la materia è stata organizzata raggruppando i concetti irrinunciabili in alcuni paragrafi. Tutto questo dovrebbe rendere agevole per il docente, e quindi per lo studente, un utilizzo parziale del libro.

In particolare, di quasi tutti i teoremi del calcolo differenziale e integrale in una variabile qui presentati è stata fornita una dimostrazione, ottenuta con un percorso logico che renda il più contenuto possibile l'investimento iniziale di tipo fondazionale, ridotto sostanzialmente al solo teorema di esistenza del limite per successioni monotone. Alla fine del capitolo sul calcolo integrale è stata inserita una sezione che, avendo come punto d'arrivo la dimostrazione dell'integrabilità delle funzioni continue, presenta sinteticamente i principali temi e risultati fondazionali tradizionali: teorema di Bolzano-Weierstrass, completezza di  $\mathbb{R}$ , teorema di Heine-Cantor. Svolgendo anche questa sezione si ha un quadro ragionevolmente completo dei fondamenti dell'analisi matematica di base, mentre omettendolo non è compromessa in alcun modo la comprensione delle restanti parti del testo. Per quanto riguarda l'algebra lineare, considerato il numero non piccolo di argomenti diversi trattati, abbiamo preferito omettere alcune dimostrazioni particolarmente impegnative, pensando che difficilmente in un corso di questo tipo potrebbero trovare spazio senza pregiudicare la trattazione di altri argomenti importanti. Con queste poche eccezioni, comunque, anche in questa parte abbiamo cercato di mantenere la massima continuità del discorso deduttivo.

---

<sup>1</sup> "Le cose andrebbero rese il più semplice possibile, ma non troppo semplici"

Desideriamo anche in questa occasione ringraziare tutti i nostri colleghi e studenti che nell'arco di questi anni, con i loro suggerimenti, osservazioni e critiche, ci hanno stimolato a cercare di migliorare continuamente i nostri testi.

Giugno 2014

*Gli Autori*