

Giulio Cesare Barozzi

Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione

Guida ai documenti contenuti nel sito
<http://eulero.ing.unibo.it/~barozzi/MI2>

Zanichelli Editore 2001

Animazioni QuickTime

Le animazioni contenute in questo sito coincidono con quelle contenute nel CD (salvo aggiornamenti). Esse sono realizzate in formato QuickTime; per poterle visualizzare è necessario il programma QuickTime Player, liberamente scaricabile dal sito <http://www.apple.com>, e contenuto anche, per le piattaforme di uso più comune, in questo stesso CD.

▷ QT-4.3-A.mov

FUNZIONE DI ELEVAMENTO AL QUADRATO. Questa animazione corrisponde alla Figura 4.2-1, e mostra i trasformati di segmenti paralleli agli assi coordinati ad opera della funzione $z \mapsto z^2$. Si osservi come le curve trasformate si taglino ortogonalmente (la trasformazione è *conforme*), con la sola eccezione dei punti che corrispondono a punti nel piano z in cui $f'(z) = 0$ (nel caso in esame tale condizione è verificata soltanto nell'origine del piano complesso). In effetti il semiasse reale positivo viene trasformato in se stesso, il semiasse immaginario positivo viene trasformato nel semiasse reale negativo.

▷ QT-4.3-B.mov

FUNZIONE SENO. Questa animazione corrisponde alla Figura 4.3-9, e mostra i trasformati di segmenti paralleli agli assi coordinati, contenuti nella striscia $-\pi/2 \leq x \leq \pi/2$, ad opera della funzione $z \mapsto \sin z$. Si ottengono due famiglie di ellissi e di iperboli confocali, i fuochi essendo i punti -1 e 1 per entrambe le famiglie.

▷ QT-4.3-C.mov

FUNZIONE ESPONENZIALE. Questa animazione corrisponde alle Figure 4.3-4, 4.3-5 e 4.3-6, e mostra i trasformati di segmenti paralleli agli assi coordinati, contenuti nella striscia $-\pi < y \leq \pi$, ad opera della funzione $z \mapsto e^z$.

▷ QT-4.3-D.mov

FUNZIONE RADICE QUADRATA (PRIMO ESEMPIO). Questa animazione mostra i trasformati di segmenti paralleli agli assi coordinati, contenuti nel semipiano $x \geq 0$, ad opera della funzione $z \mapsto \sqrt{z}$ (radice quadrata principale).

▷ QT-4.3-E.mov

FUNZIONE RADICE QUADRATA (SECONDO ESEMPIO). Questa animazione corrisponde alla figura 4.2-4 e mostra i trasformati di segmenti paralleli agli assi coordinati, contenuti nel semipiano $y \geq 0$, ad opera della funzione $z \mapsto \sqrt{z}$ (radice quadrata principale).

▷ QT-4.4-sgeo.mov

SERIE GEOMETRICA. Questa animazione mostra un certo numero di somme parziali della serie geometrica di ragione $te^{i\pi/4}$, con $0 < t \leq 1$. Si osservi come la convergenza sia tanto più "lenta" quanto più la ragione si avvicina a 1 in valore assoluto. La ragione è mostrata mediante il segmento blu appartenente alla bisettrice del primo quadrante.

▷ QT-4.4-slog.mov

▷ SERIE LOGARITMICA. Questa animazione mostra un certo numero di somme parziali della serie logaritmica di ragione z con $|z| = 1$. La ragione assume un certo numero di valori del tipo $z = e^{it}$ con $0 \leq t \leq \pi$. La serie converge sempre più lentamente quanto più z si avvicina a -1 .

Notebooks di Mathematica

I *notebooks* contenuti in questo sito comprendono tutti quelli contenuti nel CD allegato al volume (salvo aggiornamenti). Essi sono stati relizzati con il sistema di calcolo *Mathematica* della Wolfram Research Inc. I *notebooks* sono completi di tutti gli output, e pertanto possono essere letti ed i grafici in essi contenuti possono essere esaminati e, ove del caso, animati, utilizzando il programma gratuito MathReader, scaricabile dal sito <http://www.wri.com>, e contenuto anche, per le piattaforme di uso più comune, in questo stesso CD.

▷ CodiceHamming-7.nb

CODICE DI HAMMING A 7 BIT. Viene costruito un codice correttore di errori; il codice è in grado di correggere errori singoli che si siano verificati durante la trasmissione di stringhe di 7 bit. Viene utilizzato lo spazio vettoriale $\mathbb{GF}(2)^7$.

▷ CodiceHamming-8.nb

CODICE DI HAMMING A 8 BIT. Viene costruito un codice correttore di errori; il codice è in grado di correggere errori singoli che si siano verificati durante la trasmissione di stringhe di 8 bit ed è anche in grado di rilevare (ma non di correggere) coppie di errori.

▷ Mathematica-1.4.nb

PROIEZIONE ORTOGONALE SU UN SOTTOSPAZIO. Si tratta sostanzialmente di un esercizio svolto: come proiettare ortogonalmente una funzione sul sottospazio di $L^2[0, 1]$ costituito dai polinomi di grado ≤ 1 . Si vuole evidenziare il fatto che la proiezione ortogonale non dipende dalla base utilizzata per individuare il sottospazio su cui si proietta.

▷ Mathematica-1.App.A.nb

POLINOMI IRRIDUCIBILI NEI CAMPI DI GALOIS. Si utilizza il sistema *Mathematica* per individuare i polinomi irriducibili nei campi $\mathbb{GF}(2^n)$. Come detto nel testo, il lettore interessato farà bene a studiare accuratamente il package `Algebra`FiniteFields`` del sistema di calcolo *Mathematica*; si veda il manuale: *Mathematica 4 – STANDARD ADD-ON PACKAGES*, edito da Wolfram Media.

▷ Mathematica-2.4.nb

FUNZIONE DEGLI ERRORI. Viene mostrata la costruzione della figura 2.4-3.

▷ Mathematica-3.2.nb

SERIE DI FOURIER. Vengono mostrati vari esempi di sviluppi in serie di Fourier.

▷ Mathematica-4.3-A.nb

LA FUNZIONE DI ELEVAMENTO AL QUADRATO. Viene mostrata la costruzione mediante il sistema *Mathematica* dell'animazione trasformata successivamente nel filmato QT-4.3-A.mov.

▷ Mathematica-4.3-B.nb

LA FUNZIONE SENO. Viene mostrata la costruzione mediante il sistema *Mathematica* dell'animazione trasformata successivamente nel filmato QT-4.3-B.mov.

▷ **Mathematica-4.3-C.nb**

LA FUNZIONE ESPONENZIALE. Viene mostrata la costruzione mediante il sistema *Mathematica* dell'animazione trasformata successivamente nel filmato **QT-4.3-C.mov**.

▷ **Mathematica-4.3-D.nb**

ANCORA LA FUNZIONE ESPONENZIALE. Viene mostrata una seconda animazione: si mostrano le curve trasformate mediante l'esponenziale di circonferenze di centro l'origine. Si vuole evidenziare il fatto che le curve trasformate lasciano l'origine all'esterno (l'indice di avvolgimento è nullo).

▷ **Mathematica-4.3-E.nb**

POLINOMI DI ČEBYŠEV. Vengono costruiti i polinomi di Čebyšev e vengono verificate alcune relazioni di ortogonalità.

▷ **Mathematica-4.4.nb**

SERIE DI POTENZE IN CAMPO COMPLESSO. Vengono mostrate le animazioni che hanno generato i filmati **QT-4.4-sgeo.mov** e **QT-4.4-slog.mov**.

▷ **Mathematica-4.5.nb**

CIRCUITI IN CAMPO COMPLESSO. Vengono costruite alcune animazioni che mostrano la trasformazione continua (*omotopia*) di un circuito in un altro senza uscire da un determinato aperto (che viene pensato come il dominio di una funzione analitica).

▷ **Mathematica-4.7.nb**

DECOMPOSIZIONE IN FRATTI SEMPLICI. Vengono mostrati alcuni esempi relativi alla Proposizione 4.7-4 (ogni funzione razionale fratta propria coincide con la somma delle parti caratteristiche degli sviluppi di Laurent relativi agli zeri del polinomio a denominatore).

▷ **Mathematica-5.2-A.nb**

CONVOLUZIONE: PRIMO ESEMPIO. Si illustra la convoluzione di un segnale a supporto compatto con se stesso.

▷ **Mathematica-5.2-B.nb**

CONVOLUZIONE: SECONDO ESEMPIO. Si illustra la convoluzione tra due segnali a supporto compatto.

▷ **Mathematica-5.2-C.nb**

CONVOLUZIONE TRA DENSITÀ NORMALI. Si illustra la convoluzione tra due densità di probabilità di tipo normale: la somma di due variabili aleatorie normali e indipendenti è una variabile normale che ha come media la somma delle medie e come varianza la somma delle varianze.

▷ **Mathematica-5.2-D.nb**

CONVOLUZIONE CON UN IMPULSO UNITARIO. Viene mostrata la convoluzione tra una funzione e un impulso unitario; quando la durata dell'impulso tende a 0 si ha la convoluzione con la δ di Dirac.

▷ **Mathematica-5.3.nb**

PROVE SULLA LT (TRASFORMATA DI LAPLACE). Viene mostrata la soluzione di un problema di valori iniziali per un'equazione differenziale lineare a coefficienti costanti mediante l'uso del sistema *Mathematica*.

▷ **Mathematica-6.2.nb**

FT: MODULAZIONE DEL SEGNALE. Viene illustrato quanto è mostrato nell'esempio 6.2-3 e nella figura 6.2-2.

▷ **Mathematica-6.4.nb**

IL TEOREMA DI SHANNON. Un esempio di applicazione del teorema del campionamento di Shannon.

▷ **Mathematica-6.App.A.nb**

TRASFORMATA DISCRETA DI FOURIER (DFT). Alcuni esempi di calcolo della DFT.

▷ **Mathematica-7.3.nb**

PROVE SULLA FT (TRASFORMATA DI FOURIER). Vengono mostrate le possibilità del sistema *Mathematica* circa il calcolo di FT di funzioni e distribuzioni. Nota: si suggerisce una certa cautela; alcune versioni del sistema non sono esenti da errori.

▷ **Mathematica-8.2.nb**

FUNZIONE DI GREEN. Viene mostrata la costruzione della figura 8.2-2.

▷ **Mathematica-8.4.nb**

L'EQUAZIONE DELLE ONDE. Alcune animazioni relative alla soluzione dell'equazione delle onde.

▷ **Mathematica-8.App.A.nb**

CALCOLO DEL LAPLACIANO. Si mostra come il calcolo del laplaciano in coordinate polari possa essere affidato al sistema *Mathematica*.

▷ **Mathematica-8.App.B.nb**

COORDINATE ORTOGONALI NELLO SPAZIO. Si mostra come il calcolo del laplaciano in coordinate sferiche possa essere affidato al sistema *Mathematica*, opportunamente guidato.

Nel CD sono inclusi anche tre *notebooks* denominati

IntroMathe-1.nb, IntroMathe-2.nb, IntroMathe-3.nb

che costituiscono una breve introduzione all'uso del sistema *Mathematica*.

Sintesi dei primi 7 Capitoli

Vengono elencate tutte le Definizioni e le Proposizioni contenute nel volume e, in alcuni casi, viene dato un sunto del contenuto. Il tutto viene visto come uno strumento per la preparazione di un esame basato sul volume a cui il CD è annesso.

Il documento (come la presente Guida) è in format PDF (*Portable Document Format*) e richiede il programma Adobe Acrobat Reader per essere visualizzato ed eventualmente stampato. Tale programma è liberamente scaricabile dal sito <http://www.adobe.com> ed è anche contenuto nel presente CD per le piattaforme di uso più comune.