

Algebra e Analisi Numerica

Serena MORIGI

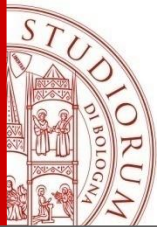
<http://www.dm.unibo.it/~morigi>

serena.morigi@unibo.it

Dipartimento di Matematica, p.zza Porta San Donato 5
Bologna, STUDIO piano 8

Sede via Macchiavelli, Cesena, STUDIO 4034

Materiale didattico: sito web docente



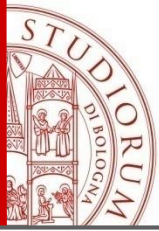
Introduzione al calcolo scientifico

Calcolo Numerico/Analisi Numerica

Elaborazione di tecniche atte a dare una risposta numerica ad un problema matematico (mediante un elaboratore elettronico)

Scopo

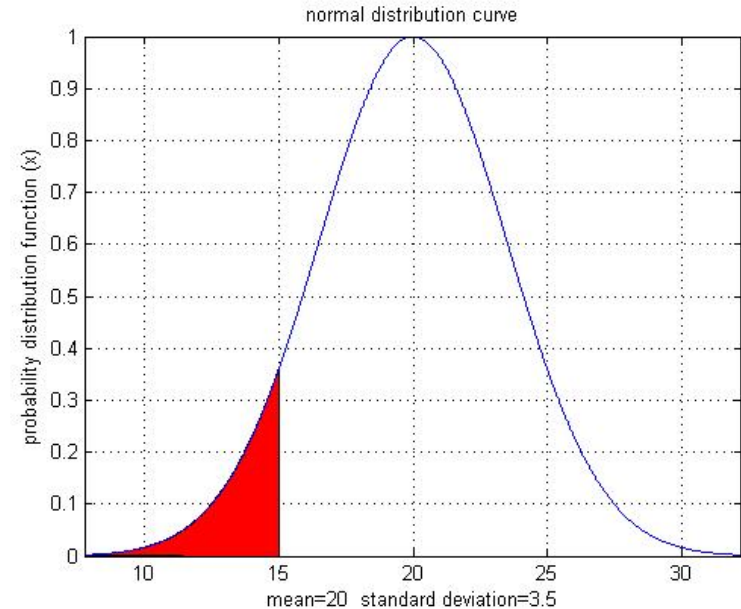
Definire metodi numerici (algoritmi) per la risoluzione con il calcolatore di problemi matematici nel *minimo tempo possibile* con la *massima accuratezza*



Perchè si usano metodi numerici?

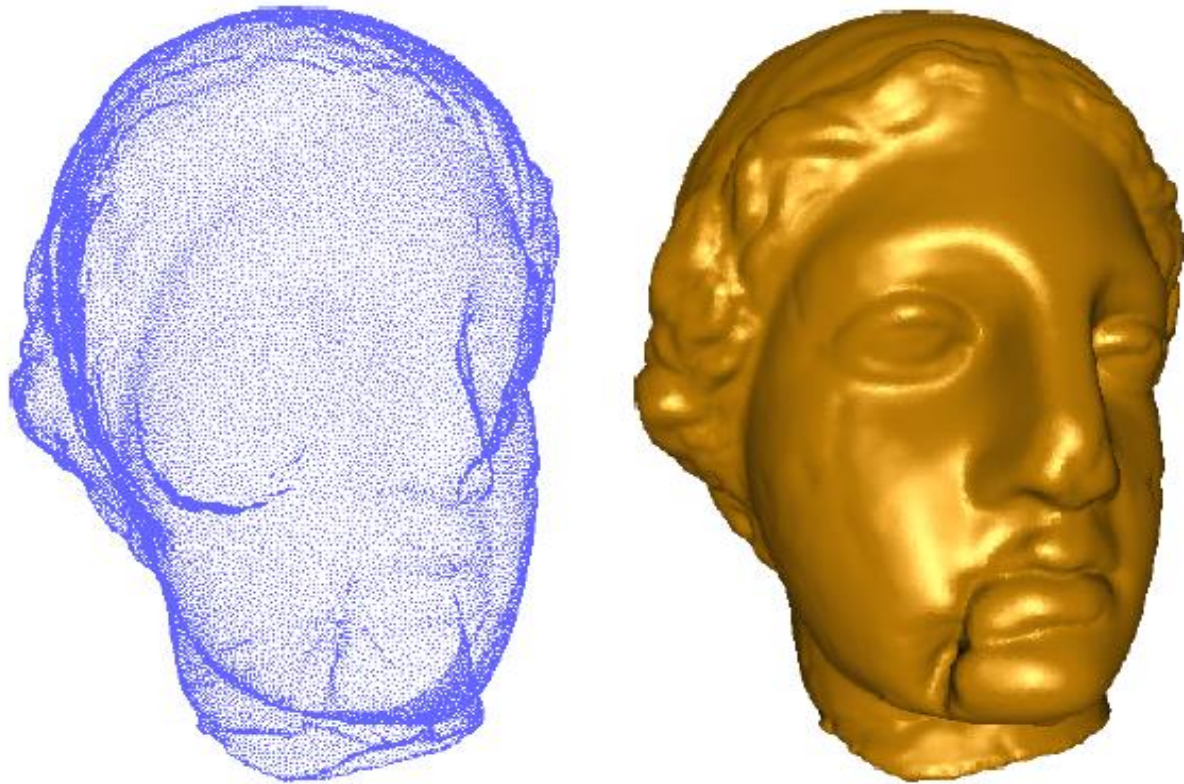
- Per risolvere problemi che non possono essere risolti esattamente

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



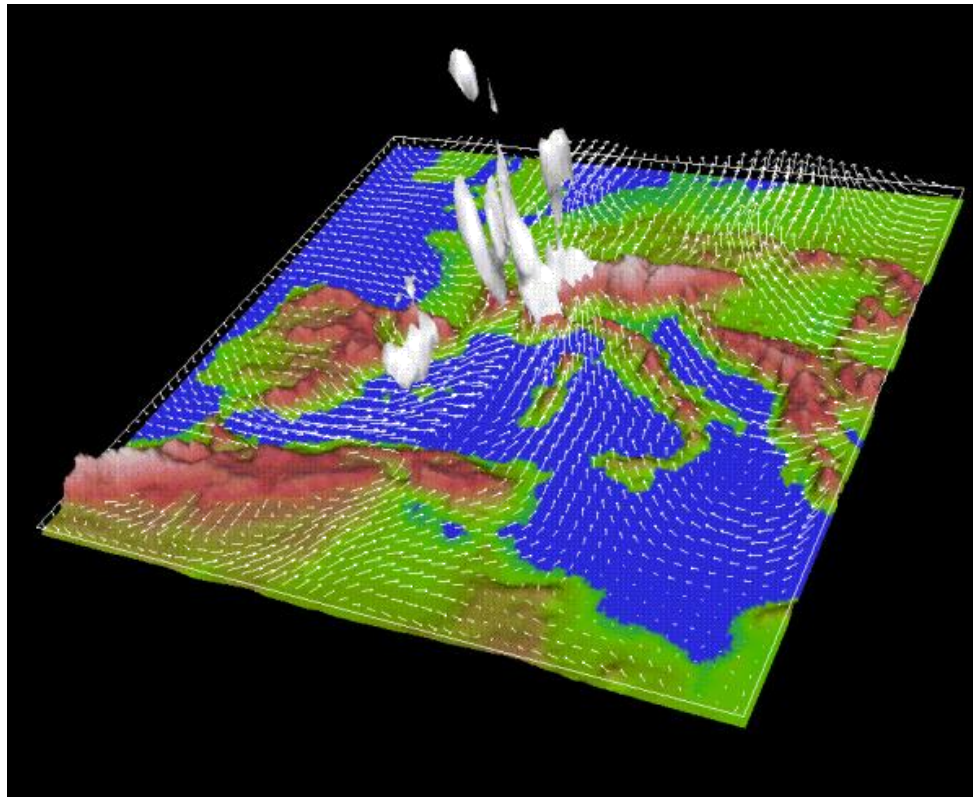
Perchè si usano metodi numerici?

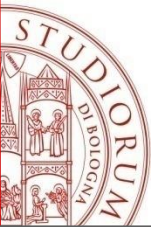
- Per risolvere problemi che sono intrattabili



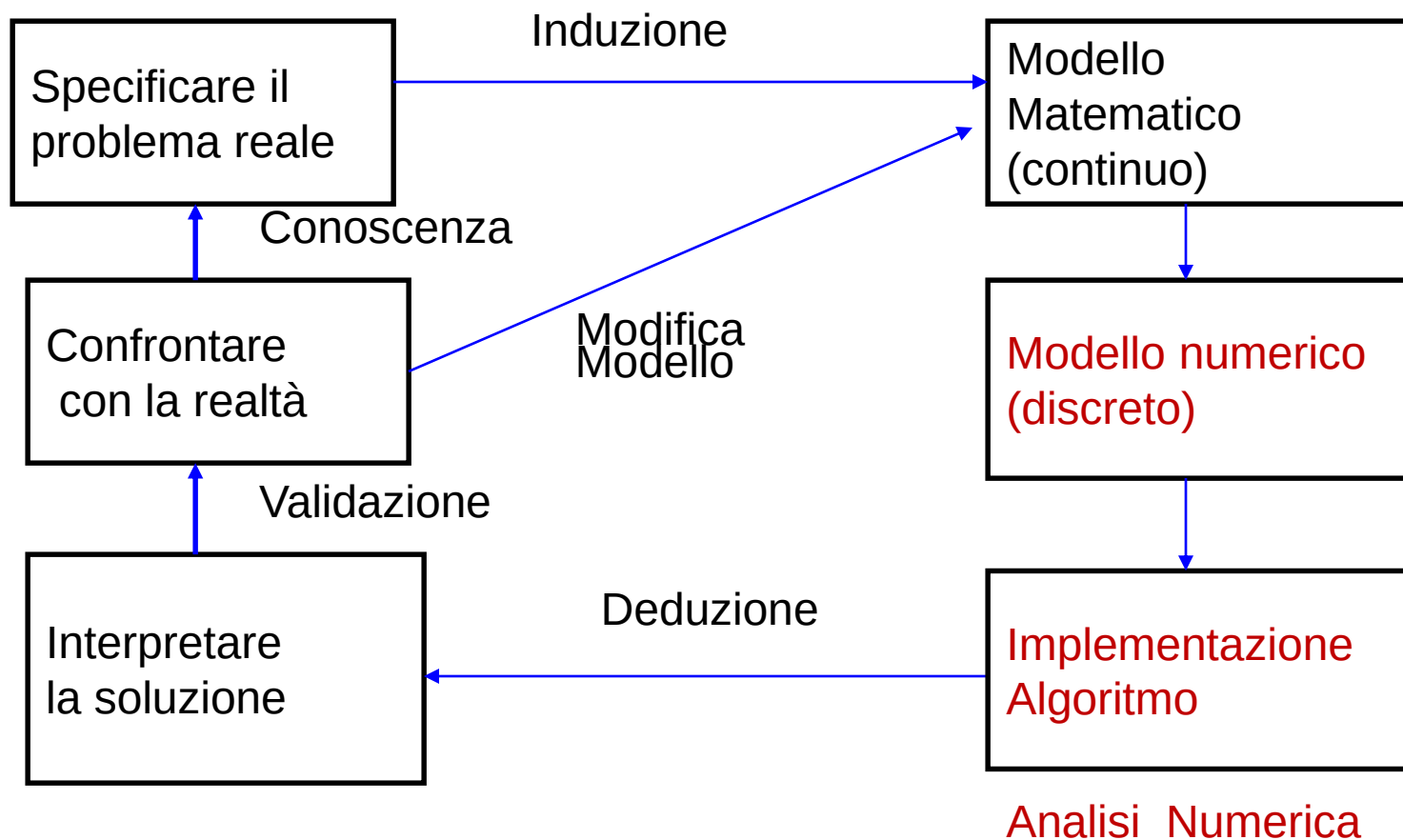
Perchè si usano metodi numerici?

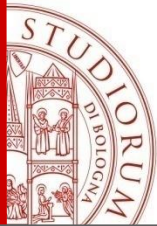
- Per studiare fenomeni reali





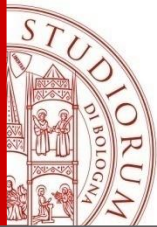
Modellizzazione matematica





In teoria, non vi è alcuna
differenza fra teoria e
pratica.

In pratica, ce n'è.



Sorgenti di errori..

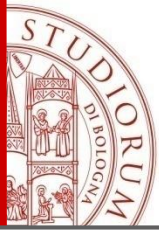
approssimazioni nel calcolo scientifico

1. Semplificazioni introdotte nel modello

- Il modello è supposto lineare
- Si suppongono trascurabili alcune grandezze fisiche

2. Errori nei dati

I dati di un problema sono il risultato, in generale, di misurazioni, che possono essere influenzate da errori **sistematici** e/o da errori **random**



Sorgenti di errori ..

approssimazioni nel calcolo scientifico

Errori sistematici

Dipendono dalla sensibilità dello strumento di misurazione

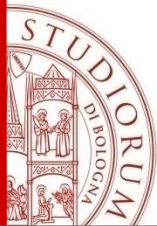
Errori random

Dovuti al verificarsi in concomitanza di eventi *imprevedibili*

Importante: stima degli errori

Da essa dipende:

- Scelta della precisione
- Tests di arresto



Sorgenti di errori ..

approssimazioni nel calcolo scientifico

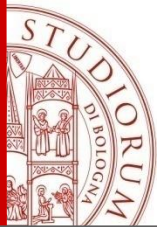
3. Errori di arrotondamento nei dati e nei calcoli

Sono gli errori introdotti nella rappresentazione dei numeri sul calcolatore

4. Errori di troncamento/discretizzazione

Sono gli errori che si introducono quando un **procedimento infinito** è approssimato mediante un procedimento **finito**

- Derivata approssimata da un rapporto incrementale
- Integrale con formula di quadratura

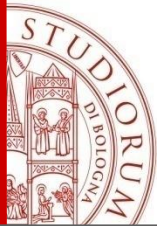


Esempio

Calcolo dell'area della superficie della terra:

$$A = 4\pi r^2$$

- Approssimazioni considerate:
 - Modello geometrico sferico
 - Valore del raggio $r \cong 6370\text{km}$
 - Valore di π
 - Arrotondamenti nei calcoli



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Serena Morigi

Dipartimento di Matematica

serena.morigi@unibo.it

<http://www.dm.unibo.it/~morigi>