



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## DETERMINAZIONE ORBITALE

**GIOVANNI FEDERICO GRONCHI**

Anno accademico 2019/20  
CdS MATEMATICA  
Codice 101AA  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
DETERMINAZIONE ORBITALE	MAT/07	LEZIONI	42	GIOVANNI FEDERICO GRONCHI

Obiettivi di apprendimento

### *Conoscenze*

Il corso si propone di presentare alcuni problemi di determinazione orbitale e alcuni aspetti della dinamica orbitale dei near-Earth asteroids.

### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà svolta tramite un esame orale.

### *Capacità*

Lo studente sarà in grado di calcolare orbite di oggetti del sistema solare sia con i metodi classici che con quelli più recenti, utili per trattare grandi database di osservazioni. Lo studente sarà anche capace di trattare alcuni aspetti del monitoraggio degli impatti tra i corpi celesti.

### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso, saranno mostrati diversi esempi con riferimento ai differenti argomenti trattati.

### *Comportamenti*

Lo studente potrà comprendere meglio alcuni problemi che coinvolgono le orbite dei corpi celesti.

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni gli studenti saranno frequentemente coinvolti nella discussione delle argomentazioni e dei metodi utilizzati.

### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Alcuni elementi di Meccanica Celeste.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- introduzione al problema della determinazione orbitale
- metodo di Laplace e metodo di Gauss
- teoria di Charlier sull'interpretazione geometrica dell'occorrenza delle soluzioni multiple
- minimi quadrati lineari e non lineari. Correzioni differenziali
- modello dinamico, funzioni osservazione e predizione, residui e problema generale di ottimizzazione
- modelli di errore: ellipsoidi di confidenza condizionali e marginali
- problemi di identificazione: identificazione di orbite, interpretazione probabilistica, attribuzione.
- Linkage: regione ammissibile, triangolazione di Delaunay e incertezza degli asteroidi virtuali, attribuzione ricorsiva
- Linkage con il metodo degli integrali kepleriani
- identification management e processo di determinazione orbitale su grandi database
- MOID (Minimum Orbit Intersection Distance): metodi di calcolo, proprietà, smoothing e incertezza
- valori possibili della distanza orbitale ed effetti di selezione nella scoperta dei NEA
- principio della media, evoluzione secolare, formulazione hamiltoniana del problema
- evoluzione secolare di orbite incrociatrici, stima dei tempi di incrocio orbitale



#### Bibliografia e materiale didattico

A. Milani, G.F. Gronchi: *Theory of Orbit Determination*, 2010 Cambridge University Press  
alcuni articoli di ricerca suggeriti durante il corso

#### Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova orale.
- La prova orale consiste in un'interrogazione alla lavagna, o su foglio, nella quale lo studente dovrà dimostrare di aver appreso gli argomenti del corso. La prova orale potrà anche essere in forma di seminario, previo accordo con i docenti.
- La prova orale è superata se il candidato avrà dimostrato di aver acquisito sufficiente dimestichezza con gli argomenti e le tecniche oggetto del corso.

*Ultimo aggiornamento 23/09/2019 14:49*