

## 1. Presentazione

**Il Programma del corso di “Geometria lineare e affine”** (per il corso di laurea in Fisica), equivalente a “**Geometria analitica**” (per il corso di laurea in Matematica), per l’anno accademico 2008/09 è uguale a quello svolto nel precedente anno accademico; lo riportiamo dalla “Guida dello studente” del corso di laurea in Matematica, pubblicata in [http://www.smfn.unical.it/guida0708/SMFN/IT/cdl\\_matematica\\_I\\_2.htm#par2](http://www.smfn.unical.it/guida0708/SMFN/IT/cdl_matematica_I_2.htm#par2)

### Geometria Analitica (II Trimestre - I Anno Laurea):

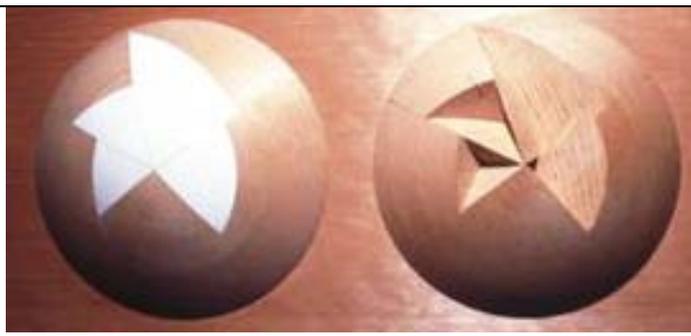
- Spazi vettoriali geometrici. Equazioni vettoriali di rette e piani. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.
- Lo spazio vettoriale  $\mathbf{R}^3$ . Equazioni parametriche ed equazioni cartesiane di rette e di piani. Distanze, aree, volumi.
- Operazioni su matrici. Sistemi lineari, il metodo di eliminazione di Gauss. Rango di una matrice. Matrici invertibili. Il determinante di una matrice quadrata (senza dimostrazioni).
- Equazioni cartesiane ed equazioni parametriche di alcuni luoghi geometrici nel piano: circonferenza, ellisse, iperbole, parabola.
- Vettore velocità e retta tangente ad una curva parametrizzata. Coordinate polari nel piano ed equazioni polari delle coniche.
- Sfere, cilindri, circonferenze nello spazio. Forme canoniche metriche delle quadriche. Coordinate cilindriche e coordinate polari nello spazio, parametrizzazione di cilindri, sfere, coni.

### Motivazioni e scopi del corso.

Come è noto dalla scuola secondaria, la geometria analitica consiste nell’uso di coordinate e equazioni algebriche per rappresentare e studiare gli oggetti della geometria elementare (punti, rette, piani, triangoli, circonferenze, sfere, cilindri...) che compongono il più antico modello matematico della realtà fisica.



Il teatro dell’Opera di Sydney



Il tetto del teatro è formato da parti di una stessa sfera

Un fisico e un matematico utilizzano nel loro lavoro il metodo delle coordinate, per associare ad oggetti dello spazio tridimensionale delle equazioni o disequazioni e, viceversa, per interpretare geometricamente le soluzioni di equazioni algebriche; sono avvantaggiati se posseggono una buona capacità di visualizzazione mentale.

Un corso elementare di geometria analitica è la premessa necessaria a studi più avanzati di algebra lineare e di analisi matematica, che utilizzano alcuni degli oggetti geometrici incontrati qui come esempi o come casi particolari notevoli di costruzioni più generali. Infine, scopo non secondario di questo corso è abituare lo studente a ragionare usando il metodo deduttivo: la geometria, anche quando è “analitica”, procede per **dimostrazioni**.

### Tempi.

Il corso è suddiviso in 24 ore di lezione, comuni per il corso di laurea in Fisica e per quello in Matematica, e 24 ore di esercitazione, in due squadre distinte, una per corso di laurea.

Il primo periodo di lezioni (19 gennaio – 14 febbraio 2009) verrà dedicato all’introduzione degli oggetti geometrici più semplici, rette e piani, e delle reciproche relazioni. Poiché questo studio richiede la considerazione di equazioni lineari, ci si occuperà brevemente degli strumenti fondamentali della relativa teoria algebrica: vettori, matrici, sistemi di equazioni lineari, esistenza e calcolo delle soluzioni di un sistema lineare.

La prova di accertamento che si svolgerà nella settimana di interruzione didattica (16 febbraio – 21 febbraio) avrà la forma di esercitazione guidata e non comporterà valutazione individuale.

Il secondo periodo di lezioni (23 febbraio – 21 marzo) sarà dedicato al consolidamento dell’uso di strumenti algebrici in geometria analitica e allo studio degli insiemi di punti che sono rappresentati da equazioni di secondo grado (coniche nel piano, quadriche nello spazio).

Tutte le lezioni e esercitazioni che eventualmente dovessero essere sospese, per qualsiasi motivo, saranno recuperate tra il 23 e il 28 marzo.

### **Ruolo delle esercitazioni.**

Per impadronirsi di una disciplina, ed in particolare di una disciplina scientifica, **non è sufficiente assistere a lezioni** ed esperimenti condotti da specialisti; è assolutamente **indispensabile il lavoro personale**, in varie forme: studio individuale su testi e appunti, riflessione e rielaborazione dei concetti appresi, svolgimento di esercizi, discussione con altri studenti. Pertanto, le esercitazioni che affiancano le lezioni teoriche risultano di scarsa utilità se gli studenti non vi partecipano attivamente. Per favorire la partecipazione degli studenti, gli esercizi e i problemi relativi ad ogni capitolo del corso verranno pubblicati sul sito della docente <http://www.mat.unical.it/%7Edaprile/Materiali.htm> con qualche giorno di anticipo rispetto a quello in cui verranno discussi in aula, in modo che gli studenti possano scaricarli, svolgerli e presentare durante le ore di esercitazione le loro proposte di soluzione, anche parziali. Poiché su ogni argomento verranno suggeriti numerosi esercizi, non è previsto che tutti gli esercizi proposti vengano discussi in aula; allo scopo di scoraggiare atteggiamenti passivi non verranno discussi esercizi per i quali nessuno studente proponga una traccia di soluzione. Si consiglia di partecipare alla **prova intermedia**: il compito verrà ritirato, corretto e discusso, al fine di chiarire eventuali incertezze sulla prima parte del corso. La prova serve come allenamento per l'esame finale.

### **Prerequisiti al corso.**

Geometria euclidea piana elementare: i criteri di congruenza dei triangoli, la somma degli angoli interni di un triangolo, il teorema di Pitagora, il teorema di Talete. Rette e piani nello spazio. Coordinate cartesiane su una retta e nel piano. Le funzioni trigonometriche: coseno, seno, tangente. I contenuti del modulo di Calcolo differenziale (primo trimestre).

### **Tutorato.**

Gli studenti sono invitati a utilizzare il servizio di **tutoraggio durante** tutto il corso. I “tutors” non hanno la funzione di ripetere brani di lezione o di sostituirsi agli studenti nello svolgimento degli esercizi, ma devono sostenere e indirizzare gli studenti nello studio: sono esperti a cui rivolgersi per confrontare le proprie soluzioni, per discutere soluzioni alternative, per esporre dubbi, per chiarire punti oscuri specifici. Gli orari di ricevimento dei “tutors” sono affissi sulla porta tagliafuoco dell’edificio 31B e in bacheca.

M. D’Aprile **riceve** ogni mercoledì dalle 14.30 alle 16.00 nel suo **studio** nell’edificio 31B, sesto piano (livello ponte carrabile) oppure per appuntamento: **tel.** 0984/496452, **posta elettronica** [m.daprile@unical.it](mailto:m.daprile@unical.it) .

**Testi:** qualunque manuale universitario di geometria analitica e algebra lineare. E’ consigliato

**Silvana Abeasis – Geometria analitica del piano e dello spazio, Zanichelli, Bologna, 2002.**

Possono essere utili

- Paolo Maroscia – Introduzione alla geometria e all’algebra lineare, Zanichelli, Bologna, 2000
- Manlio Bordoni – Geometria:Il modulo, Geometria analitica, Progetto Leonardo, Bologna, 2003
- **Appunti ed esercizi in** <http://www.mat.unical.it/%7Edaprile/Materiali.htm>.

### **Esame.**

L’esame consiste di due parti: una prova scritta e una breve prova orale, sugli argomenti effettivamente svolti nelle lezioni. La prova scritta dura tre ore. Durante la prova scritta, è **consentito tenere sul banco un solo foglio di appunti personali**. Non è consentito ritirarsi o uscire prima che sia trascorsa una ora e mezza dell’inizio della prova.

Gli esercizi dell’esame devono essere svolti in modo completo, accompagnati da motivazioni e spiegazioni, anche succinte, purché **leggibili**. **Non viene dato nessun valore a un risultato**, anche corretto, **che non sia accompagnato da un ragionamento** o da una giustificazione.

Si è ammessi alla prova orale se il voto della prova scritta è non inferiore ad un certo minimo (ordinariamente 14). La prova orale e la registrazione del voto si svolgono solitamente qualche giorno dopo la prova scritta, secondo un calendario che viene concordato cercando di tenere conto delle diverse esigenze di tutti.

La prova scritta alla fine del corso è stata fissata nella data di mercoledì 1 aprile; gli orali dovrebbero concludersi entro il 9 aprile, data in cui iniziano le vacanze di Pasqua.

E’ **obbligatoria la prenotazione** per via elettronica, nel sito all’indirizzo <https://didattica.unical.it/> .

## **2. Vettori geometrici.**

Nel seguito, [testo] rimanda al libro

**S. Abeasis, Geometria analitica del piano e dello spazio, Zanichelli, 2002.**

**Gli argomenti trattati nelle lezioni del 20 gennaio 2009** si trovano in [testo] cap. 1, n. 2, 3.