

Prove di verifica delle conoscenze  
richieste per l'ingresso ai corsi di laurea scientifici

## PRESENTAZIONE DEI SYLLABI

### TEST DI INGRESSO E SYLLABI: PREMESSA

I syllabi che vengono qui presentati indicano le conoscenze richieste per affrontare il test di ingresso. Conviene chiarire che in questo contesto si usano la parola “conoscenze” e il verbo “conoscere” per dire sinteticamente più cose:

- 1) che occorre ricordare, aver compreso e saper riprodurre la nozione (definizione, formula, processo, enunciato) alla quale si fa riferimento;
- 2) che occorre saperla riconoscere quando compare, e avere presenti esempi e controesempi opportuni;
- 3) che occorre saperla applicare e sapere quando è opportuno utilizzarla.

Si intende quindi sempre una “conoscenza” attiva e consapevole, collegata ad abilità operative e alla soluzione di situazioni problematiche. In particolare la capacità di riconoscere e impostare i problemi, selezionando le informazioni opportune, individuando gli strumenti più adatti e, ove occorra, schematizzando e rappresentando i dati e le situazioni, è una capacità trasversale comune a tutti gli argomenti indicati nei syllabi.

I syllabi si limitano volutamente a dare indicazioni essenziali, in quanto scopo dei test d'ingresso è consentire una *valutazione complessiva della conoscenza di argomenti basilari* delle diverse discipline scientifiche e non misurare analiticamente le conoscenze e le abilità degli studenti.

Se il test darà ad uno studente un segnale negativo per una certa disciplina, dovranno essere svolte specifiche attività rivolte a diagnosticare più precisamente le carenze e individuare le strategie di studio opportune. Queste attività sono necessarie poiché, anche se è vero che per seguire con profitto i corsi di laurea scientifici non è indispensabile conoscere anticipatamente tutti gli argomenti dei syllabi, è però importante che lo studente che non ne conosce alcuni (o molti) ne sia consapevole e sia in grado di impadronirsene rapidamente.

Occorre infine tenere ben presente che

***è importante "sapere" più di quanto si misura con il test di ingresso!***

Infatti in primo luogo è molto utile per lo studio universitario avere conoscenze disciplinari ampie e approfondite.

Inoltre sono di fondamentale importanza, sia negli studi universitari sia nelle professioni, la capacità di argomentare e comunicare, oralmente ed in forma scritta, e l'abilità nell'inquadrare e analizzare un problema. Tali capacità e abilità non sono però evidenziate nei syllabi qui presentati, poiché non possono essere verificate con una prova breve, costituita da quesiti a scelta multipla.

Ancora, nel test di ingresso non è consentito l'uso di calcolatrici di alcun tipo; ciò non vuol dire però che non sia importante saper usare strumenti di calcolo. In molte situazioni di studio universitario e di lavoro può essere opportuno ricorrere a calcolatrici tascabili, fogli elettronici, software geometrico, e software specifico per il calcolo numerico e simbolico o per la statistica.

Sarebbe quindi un grave errore se gli studenti della scuola superiore finalizzassero tutta la propria preparazione al superamento del test di ingresso e limitassero le loro conoscenze ai requisiti contenuti nei syllabi.

## ORDINE DI PRESENTAZIONE DEI SYLLABI

Viene presentato innanzi tutto il syllabus delle conoscenze per il modulo di *Linguaggio matematico di base, modellizzazione e ragionamento*, in quanto questo modulo è obbligatorio per tutti i corsi di laurea scientifici.

Vengono poi presentati i syllabi dei moduli di Scienze di base, partendo da *Matematica e problemi*, poiché strettamente collegato al precedente, e proseguendo in ordine alfabetico con *Biologia, Chimica, Fisica, Scienze della Terra*.

## STRUTTURA DEI SYLLABI

In ogni syllabus le conoscenze necessarie per rispondere ai quesiti del modulo in oggetto sono suddivise in *argomenti*. In alcuni casi (per esempio gli argomenti “*Logica e linguaggio*” e “*Modellizzazione, rappresentazione, soluzione di problemi*” nel modulo *Linguaggio matematico di base, modellizzazione e ragionamento*) sono descritti in breve anche i tipi di ragionamenti, azioni e processi che possono essere richiesti per rispondere ai quesiti.

I titoli degli argomenti sono anche utilizzati per classificare i quesiti allegati ai syllabi per illustrare concretamente le conoscenze richieste. Precisamente: a ogni quesito sono associati **uno o più** argomenti, corrispondenti alle conoscenze e capacità necessarie per rispondere al quesito; inoltre possono essere associate anche alcune “parole chiave” (termini, concetti, frasi) che si trovano nel syllabus. Un quesito può quindi richiedere l'utilizzo contemporaneo di concetti che sono raccolti sotto argomenti diversi.

Alcuni argomenti hanno titoli lunghi: in tal caso nella classificazione dei quesiti il titolo viene richiamato con l'abbreviazione messa tra parentesi.

Infine conviene sottolineare che i quesiti allegati ai syllabi sono presentati in *due* formati:

- solo quesiti
- quesiti con risposta corretta e classificazione.

Il primo può essere utilizzato per fare un “test di prova”, mentre il secondo è pensato per aiutare, da un lato ad interpretare le richieste dei syllabi, dall'altro ad individuare gli argomenti sui quali si sono manifestate maggiori incertezze.

## VALIDITÀ DEI SYLLABI

I syllabi qui presentati valgono sia per le *prove di verifica* delle conoscenze richieste per l'ingresso, sia per alcuni tipi di *prove di selezione* per il numero programmato richieste da Corsi di Laurea delle Strutture universitarie che hanno aderito al sistema di somministrazione delle prove coordinato dalla Conferenza Nazionale Permanente dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie, per il periodo ***dal 1 luglio 2011 a fine giugno 2012***.

# Syllabus delle conoscenze per il modulo

## MATEMATICA E PROBLEMI

### AVVERTENZE PARTICOLARI PER QUESTO SYLLABUS

Questo syllabus comprende tutte le conoscenze che sono indicate nel syllabus del modulo *Linguaggio Matematico di Base, Modellizzazione e Ragionamento*, anche se non sono esplicitamente qui ripetute, e valgono le considerazioni già scritte in quel modulo sulla lettura dei testi, sull'uso di termini, sulla deduzione logica.

In particolare quando la conoscenza richiesta implica un'abilità operativa si è preferito descrivere tale abilità con un verbo.

## SYLLABUS

### 1. Insiemi numerici e strutture algebriche (*abbreviato: Algebra*)

Proprietà delle operazioni e della relazione d'ordine nell'insieme dei numeri razionali  $\mathbf{Q}$  e nell'insieme dei numeri reali  $\mathbf{R}$ . Definizione di potenza con esponente razionale e proprietà. Semplici calcoli con i radicali. Principio di identità dei polinomi. Divisione con resto fra polinomi. Enunciato e uso del Teorema di Ruffini. Risolvere equazioni algebriche e sistemi di primo e secondo grado, o ad essi facilmente riconducibili.

### 2. Geometria

Conoscere e saper applicare alcuni teoremi fondamentali della geometria euclidea (criteri di uguaglianza dei triangoli, teoremi di Pitagora e di Euclide, proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza, proprietà dei triangoli simili). Corrispondenza tra i numeri reali e i punti di una retta; sistemi di riferimento cartesiani nel piano. Descrivere sottoinsiemi del piano mediante condizioni sulle coordinate e, viceversa, interpretare geometricamente equazioni, disequazioni e sistemi; equazione della circonferenza (e, data l'equazione, determinare centro e raggio di una circonferenza); equazioni di ellisse, parabola e iperbole in un sistema di riferimento canonico; equazione di un'iperbole equilatera riferita agli asintoti. Operare cambiamenti di coordinate, cambiamenti di scala, traslazioni. Riconoscere simmetrie in una figura e disegnare la figura che si ottiene da una data applicando le principali trasformazioni geometriche. Area del cerchio e lunghezza della circonferenza in termini del raggio e definizione del numero  $\pi$ . Visualizzare configurazioni geometriche nello spazio. Concetti di incidenza, parallelismo, perpendicolarità fra piani o rette nello spazio.

### 3. Trigonometria

Trasformare la misura di un angolo da gradi in radianti e viceversa. Definizioni di seno, coseno, tangente di un angolo. Dati alcuni elementi di un triangolo rettangolo (lati, angoli, seno, coseno o tangente degli angoli) trovare tutti gli altri. Relazione pitagorica ( $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ), formule di addizione (e sottrazione) e loro immediate conseguenze (formule sugli angoli associati ad  $x$ , quali  $-x$ ,  $\pi-x$ ,  $(\pi/2)-x$ ; duplicazione, bisezione); teorema dei seni e teorema del coseno (o di Carnot).

### 4. Funzioni, equazioni (*abbreviato: Funzioni*)

Determinare l'insieme di definizione di una funzione reale di variabile reale data mediante un'espressione analitica. Definizioni di: funzione limitata; funzione crescente in un intervallo; massimo e minimo relativo (o locale); massimo e minimo assoluto (o globale); funzione periodica.

Disegnare e/o riconoscere il grafico qualitativo di funzioni elementari (quali  $ax + b$ ,  $x^2$ ,  $x^3$ ,  $\sqrt{x}$ ,  $1/x$ ,  $|x|$ ). Partendo dal grafico di una funzione  $f(x)$ , costruire i grafici delle funzioni  $|f(x)|$ ,  $1/f(x)$ ,  $f(x - k)$ ,  $f(kx)$ ,  $kf(x)$ ,  $k + f(x)$ , con  $k$  numero reale. Disegnare il grafico di una funzione ottenuta sommando funzioni di cui sia noto il grafico. Principali proprietà, comportamento (monotonia, andamento all'infinito) e grafico della funzione esponenziale  $a^x$  in dipendenza dalla base  $a$ ; definizione, principali proprietà e grafico della funzione logaritmo  $\log_a x$ , come inversa dell'esponenziale  $a^x$ ; in particolare, esponenziale e logaritmo aventi per base il numero  $e$  di Nepero. Definizione delle funzioni trigonometriche (seno, coseno e tangente); tracciarne il grafico interpretando le formule sugli angoli associati per individuarne le simmetrie (e viceversa); loro funzioni inverse. Risolvere e, se serve, interpretare graficamente equazioni, disequazioni, sistemi (incluse semplici equazioni e disequazioni non algebriche, in cui compaiano ad esempio le funzioni radice, modulo, esponenziale, logaritmo, trigonometriche).

## 5. Combinatoria, probabilità e statistica (*abbreviato: Probabilità*)

Usare le tecniche del calcolo combinatorio (permutazioni, disposizioni, combinazioni) per contare gli elementi di un insieme. Saper sviluppare la potenza terza, quarta,  $n$ -esima di un binomio. Rappresentare i possibili risultati di un esperimento come sottoinsiemi di un opportuno spazio e interpretare le operazioni insiemistiche in termini di eventi. Calcolare la probabilità di eventi in situazioni semplici. Calcolare la probabilità di eventi, a partire dalla probabilità di altri eventi.

## 6. Logica

Usare i connettivi logici tra proposizioni. Negare semplici proposizioni espresse nel linguaggio naturale e contenenti connettivi logici. Riconoscere proposizioni logicamente equivalenti. Usare i quantificatori "per ogni" ed "esiste". Negare una proposizione contenente quantificatori. Riconoscere ipotesi e tesi in un teorema. Riconoscere (oppure: impostare) una dimostrazione per assurdo.

### *Note:*

In molti quesiti sono utilizzati termini e notazioni elementari relative agli insiemi: "elemento", "appartiene", "sottoinsieme", "unione", "intersezione", "differenza", "complementare" e "prodotto cartesiano".

Nello svolgimento del test non è permesso usare calcolatrici di alcun tipo. Tutti i calcoli richiesti possono essere fatti a mente, o con carta e penna. Alcuni quesiti sono costruiti in modo che la capacità di fare semplici calcoli sia molto utile, e talvolta indispensabile, per la loro soluzione.