

## Tipologia di test

- [TOLC-I](#) (per i corsi di ingegneria ed altri corsi in ambito tecnico e scientifico)
- [TOLC-E](#) (per i corsi di economia, ambito statistico e scienze sociali)
- [TOLC-F](#) (per i corsi di farmacia, chimica e tecnologie farmaceutiche, altri corsi in ambito tecnico, scientifico e delle scienze motorie)
- [TOLC-B](#) (per i corsi di studio dell'area di biologia e delle scienze della vita)
- [TOLC-S](#) (per altri corsi di studio dell'area di scienze come matematica, informatica, chimica, fisica, scienze geologiche, scienze naturali)
- [TOLC-AV](#) (per i corsi di studio dell'area di agraria e veterinaria)

## Struttura del TOLC-I

SEZIONI	NUMERO DI QUESITI
MATEMATICA	20 QUESITI
LOGICA	10 QUESITI
SCIENZE	10 QUESITI
COMPRESIONE VERBALE	10 QUESITI
<b>TOTALE</b>	<b>50 QUESITI</b>
INGLESE	30 QUESITI
<b>TOTALE CON INGLESE</b>	<b>80 QUESITI</b>

Il risultato di ogni TOLC-I, ad esclusione della sezione relativa alla prova della conoscenza della Lingua Inglese, è determinato dal numero di risposte esatte, sbagliate e non date che determinano un punteggio assoluto, derivante da **1 punto per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta non data** e una **penalizzazione di 0,25 punti per ogni risposta errata**.

**Per la prova della conoscenza della Lingua Inglese non è prevista alcuna penalizzazione per le risposte sbagliate** ed il punteggio è determinato dall'assegnazione di 1 punto per le risposte esatte e da 0 punti per le risposte sbagliate o non date.

### Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-I

**Logica e Comprensione verbale** – Le domande di Logica e Comprensione Verbale sono volte a saggiare le attitudini dei candidati piuttosto che accertare acquisizioni raggiunte negli studi superiori. Esse non richiedono, quindi, una specifica preparazione preliminare.

#### **Matematica:**

**Aritmetica ed algebra** – Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

**Geometria analitica e funzioni numeriche** – Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

**Trigonometria** – Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

**Statistica** – Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari di statistica (permutazioni, combinazioni, media, varianza e frequenza). Nozioni elementari di interpretazione di diagrammi di frequenze ed istogrammi.

**Scienze:**

**Meccanica** – Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione, elementi di meccanica dei fluidi.

**Ottica** – I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

**Termodinamica** – Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

**Elettromagnetismo** – Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

**Chimica e struttura della materia** – Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

**Simbologia chimica** – Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

**Stechiometria** – Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

**Chimica organica** – Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

**Soluzioni** – Deve essere nota la definizione di sistemi acido-base e di pH.

**Ossido-riduzione** – Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione

## Struttura del TOLC-E

<b>SEZIONI</b>	<b>NUMERO DI QUESITI</b>
LOGICA	13 QUESITI
COMPRESIONE VERBALE	10 QUESITI
MATEMATICA	13 QUESITI
<b>TOTALE</b>	<b>36 QUESITI</b>
INGLESE	30 QUESITI
<b>TOTALE CON INGLESE</b>	<b>66 QUESITI</b>

### **Logica e Comprensione verbale**

Le domande di Logica e di Comprensione verbale sono volte a saggiare le attitudini dei candidati piuttosto che accertare acquisizioni raggiunte negli studi superiori. Esse non richiedono, quindi, una specifica preparazione preliminare.

### **Matematica**

Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Calcolo di percentuali. Valore assoluto. Potenze, radici e loro proprietà. Esponenziali, logaritmi e loro proprietà. Polinomi (operazioni, scomposizione in fattori, divisioni con resto, principio di identità). Espressioni razionali fratte. Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Risoluzione di semplici sistemi lineari. Equazioni e disequazioni razionali fratte, irrazionali, logaritmiche ed esponenziali. Calcolo letterale. Geometria analitica: coordinate cartesiane, equazione della retta e di semplici luoghi geometrici (parabola, circonferenza, iperbole, ellisse), soluzione di semplici problemi di geometria analitica. Geometria: segmenti, poligoni, cerchi, perimetri e aree; solidi notevoli, superfici e volumi. Funzioni elementari: grafici e domini.

## Struttura del TOLC-F

SEZIONI	NUMERO DI QUESITI
BIOLOGIA	15 QUESITI
CHIMICA	15 QUESITI
MATEMATICA	7 QUESITI
FISICA	7 QUESITI
LOGICA	6 QUESITI
<b>TOTALE</b>	<b>50 QUESITI</b>
INGLESE	30 QUESITI
<b>TOTALE CON INGLESE</b>	<b>80 QUESITI</b>

Il risultato di ogni TOLC-F, ad esclusione della sezione relativa alla prova della conoscenza della Lingua Inglese, è determinato dal numero di risposte esatte, sbagliate e non date che determinano un punteggio assoluto, derivante da **1 punto per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta non data e una penalizzazione di 0,25 punti per ogni risposta errata.**

**Per la prova della conoscenza della Lingua Inglese non è prevista alcuna penalizzazione per le risposte sbagliate** ed il punteggio è determinato dall'assegnazione di 1 punto per le risposte esatte e da 0 punti per le risposte sbagliate o non date.

## Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-F

### Premessa

I syllabi sono stati realizzati da un gruppo di lavoro di docenti e ricercatori delle comunità accademiche che nel tempo si sono occupate dell'accesso ai corsi di studio delle aree di Farmacia e CTF. Nei Syllabi si trovano indicate le conoscenze richieste per affrontare il test di ingresso.

Ci si riferisce 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 di base 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.

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.

La base di partenza sono stati i programmi ministeriali di queste discipline per gli studenti delle scuole superiori.

## **Syllabus delle conoscenze di BIOLOGIA**

### **Composizione chimica degli organismi viventi**

I bioelementi. Le proprietà dell'acqua. Molecole/macromolecole di interesse biologico. Struttura di monomeri glucidici, molecole lipidiche, amminoacidi e nucleotidi. Struttura e funzioni delle macromolecole: polisaccaridi, acidi nucleici e proteine. Le proprietà degli enzimi.

### **Elementi di Biodiversità**

Diversità e livelli di organizzazione dei viventi. Domini e regni dei viventi. Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. Virus.

### **Biologia della cellula**

L'organizzazione cellulare. Caratteristiche morfo-funzionali delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Principali costituenti cellulari: membrane cellulari, pareti cellulari, citoplasma, mitocondri, plastidi, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, nucleo, nucleolo.

### **Ciclo cellulare, riproduzione, ereditarietà**

Riproduzione cellulare: mitosi e meiosi. Corredo cromosomico. Riproduzione ed Ereditarietà. Cicli vitali. Riproduzione sessuata ed asessuata. Genetica Mendeliana. Genetica classica: teoria cromosomica dell'ereditarietà; cromosomi sessuali. Genetica molecolare: DNA e geni; codice genetico e sua traduzione; sintesi proteica. Il DNA dei procarioti. Il cromosoma degli eucarioti. Genetica umana: trasmissione dei caratteri mono e polifattoriali; malattie ereditarie. Mutazioni.

### **Elementi di bioenergetica**

Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, glicolisi, respirazione aerobica e fermentazione; metabolismo autotrofo ed eterotrofo. Componenti dell'ecosistema. Catene trofiche. Produttori; consumatori; decompositori. Interazioni tra specie: competizione, mutualismo e parassitismo.

### **Basi di anatomia umana**

Anatomia dell'organismo umano: apparato muscolo-scheletrico. Sistemi: digerente, respiratorio, circolatorio, escretorio, immunitario, endocrino, nervoso, riproduttivo.

### **Basi di fisiologia**

Fisiologia dell'organismo umano: funzioni di sostegno e movimento, nutrizione, respirazione, circolazione, escrezione; funzioni immunitarie, endocrine e nervose, funzione riproduttiva.

## **Syllabus delle conoscenze di CHIMICA**

### **La costituzione della materia. La struttura dell'atomo. Il sistema periodico degli elementi**

La struttura dell'atomo: particelle elementari; numero atomico e numero di massa, isotopi, struttura elettronica degli atomi dei vari elementi.

Il sistema periodico degli elementi: gruppi e periodi; elementi di transizione; proprietà periodiche degli elementi: raggio atomico, potenziale di ionizzazione, affinità elettronica; metalli e non metalli; relazioni tra struttura elettronica, posizione nel sistema periodico e

proprietà. Il legame chimico: legame ionico, legame covalente; polarità dei legami; elettronegatività.

### **Fondamenti di chimica generale ed inorganica. Composti inorganici**

Fondamenti di chimica inorganica: nomenclatura e proprietà principali dei composti inorganici: ossidi, idrossidi, acidi, sali; posizione nel sistema periodico.

### **Reazioni chimiche. Ossido-riduzioni**

Le reazioni chimiche e la stechiometria: peso atomico e molecolare, numero di Avogadro, concetto di mole, conversione da grammi a moli e viceversa, calcoli stechiometrici elementari, bilanciamento di semplici reazioni, vari tipi di reazioni chimiche. Ossidazione e riduzione: numero di ossidazione, concetto di ossidante e riducente.

### **Soluzioni. Acidi e basi**

Proprietà solventi dell'acqua; solubilità; principali modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni. Acidi e basi: concetti di acido e di base; acidità, neutralità, basicità delle soluzioni acquose; il pH.

### **Chimica organica**

Fondamenti di chimica organica: la chimica dei viventi; legami tra atomi di carbonio; formule grezze, di struttura e razionali; concetto di isomeria; idrocarburi alifatici, aliciclici e aromatici; gruppi funzionali: alcoli, eteri, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi.

## **Syllabus delle conoscenze di MATEMATICA**

### **Insiemi numerici**

Insiemi numerici e loro proprietà, operazioni elementari, ordinamento e confronto. Valore assoluto. Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Rapporti, proporzioni e percentuali, potenze e radici.

### **Espressioni algebriche**

Algebra di base. Espressioni algebriche. Operazioni con i monomi e i polinomi, prodotti notevoli, scomposizione di un polinomio in fattori. Divisione tra polinomi e Teorema di Ruffini.

### **Equazioni e disequazioni**

Equazioni e disequazioni di primo e di secondo grado o ad esse riconducibili. Equazioni e disequazioni con valore assoluto, esponenziali e logaritmiche. Sistemi di equazioni lineari o di secondo grado.

### **Trigonometria**

Misure in gradi e in radianti. Funzioni goniometriche di base: seno, coseno, tangente, cotangente di un angolo. Relazioni trigonometriche fondamentali.

### **Funzioni**

Definizione di funzione. Dominio, immagine e controimmagine di un elemento. Proprietà fondamentali delle funzioni: monotonia, limitatezza, periodicità. Composizione di funzioni. Funzioni invertibili e funzione inversa. Grafici qualitativi di funzioni elementari: funzioni potenza, polinomiali di primo e secondo grado, radice, valore assoluto, esponenziale e logaritmo, funzione  $1/x$ , funzioni trigonometriche.

### **Geometria piana**

Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Criteri di congruenza dei triangoli. Perimetro e area delle principali figure

piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari e cerchio). Incidenza, parallelismo e perpendicolarità tra rette nel piano.

### **Geometria solida**

Rette e piani. Caratteristiche delle principali figure solide (parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni e sfere).

### **Geometria analitica**

Coordinate cartesiane nel piano. Distanza fra due punti e punto medio di un segmento. Equazioni delle rette. Coefficiente angolare. Equazione di una retta noto un suo punto e il coefficiente angolare. Equazione di una retta noti due suoi punti. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità. Rette incidenti, parallele e coincidenti. Ricerca del punto di intersezione di due rette incidenti. Parabola con asse di simmetria parallelo all'asse delle ordinate: equazione, proprietà, coordinate del vertice. Circonferenza: equazione, proprietà, coordinate del centro e lunghezza del raggio.

### **Combinatoria, probabilità e statistica**

Fattoriale di un numero e coefficiente binomiale. Disposizioni, combinazioni e permutazioni. Probabilità di eventi come rapporto tra casi favorevoli e casi possibili. Probabilità di eventi tra loro esclusivi, condizionati, indipendenti. Probabilità dell'evento complementare di un dato evento. Media aritmetica.

### **Syllabus delle conoscenze di FISICA**

#### **Misure**

Capacità di formalizzazione e di quantificazione dei fenomeni con approccio scientifico. Capacità di osservazione dei fenomeni fisici della realtà quotidiana e di metterli in relazione alle conoscenze apprese. Misure dirette e indirette. Grandezze fondamentali e derivate. Dimensioni fisiche delle grandezze. Grandezze adimensionali, angoli, grandezze vettoriali. Unità di misura, sistemi di unità di misura (CGS, Internazionale). Nomi e relazioni tra unità fondamentali e derivate. Ordine di grandezza, multipli e sottomultipli (nomi e valori). Conversione tra unità di misura. Incertezze sperimentali, compatibilità tra misure. Cifre significative. Approssimazione e troncamento. Notazione scientifica. Media aritmetica. Errori relativi ed assoluti. Sensibilità sperimentale. Precisione ed accuratezza delle misure. Rappresentazione dei risultati. Leggi di scala, proporzionalità diretta ed inversa.

#### **Cinematica e dinamica**

Vettori e operazioni sui vettori. Grandezze cinematiche: spostamento, velocità ed accelerazione (medie ed istantanee, scalari e vettoriali). Descrizione dei moti nello spazio (traiettoria) e nel tempo (equazione oraria). Moti vari con particolare riguardo al moto rettilineo uniforme, uniformemente accelerato e circolare uniforme. [Per tutti i moti: definizione e relazioni tra le grandezze cinematiche connesse, rappresentazione grafica]. Concetto di frequenza e periodo.

#### **Forze**

Concetto di massa. Concetto di forza. Le tre leggi della dinamica. Composizione vettoriale delle forze, risultante. Legge di gravitazione universale e accelerazione di gravità. Concetto di peso. Altri esempi di forze: di attrito, elastiche, elettrica. Composizione vettoriale delle forze, risultante. Lavoro. Energia cinetica. Forze conservative ed energie potenziali. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Concetto di quantità di moto.

#### **Meccanica dei fluidi**

Gli stati di aggregazione della materia. Fluidi. Densità. Pressione e sue unità di misura (non solo nel sistema SI). Legge di Stevino. Principio di Pascal. Spinta idrostatica (principio di Archimede). Flusso, portata. Conservazione dell'energia per fluidi in movimento.

### **Termologia, teoria cinetica del gas, termodinamica**

Temperatura, equilibrio termico (principio zero). Scale termometriche. I gas, ed i gas perfetti. Mole, numero di Avogadro, massa atomica. Energia interna dei gas monoatomici. Calore. Calore specifico, capacità termica. Cambiamenti di stato e calori latenti. Teoria cinetica dei gas. Concetto di equazione di stato, leggi dei gas ed equazione di stato dei gas perfetti. Trasformazioni adiabatiche, isocore, isobare, isoterme. Primo, secondo, e terzo principio della termodinamica. Definizione di entropia. Funzioni di stato. Dilatazione termica. Meccanismi di propagazione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Effetto Joule.

### **Elettrostatica, correnti elettriche, magnetismo**

Carica elettrica, induzione. Legge di Coulomb. Concetto di campo elettrico. Corrente continua. Potenziale elettrico, resistenza elettrica, resistività, leggi di Ohm. Fenomeni magnetici. Dipolo magnetico. Concetto di campo magnetico. Campo magnetico prodotto da un filo di lunghezza infinita percorso da corrente. Forza di Lorenz. Legge di Faraday-Lenz e correnti indotte.

### **Fenomeni ondulatori, ottica geometrica**

Caratteristiche generali delle onde, lunghezza d'onda. Propagazione delle onde (qualitativamente), velocità. Tipi di onda. Fenomeni di interferenza e diffrazione. Onde sonore. Cenni sulle onde elettromagnetiche e la natura della luce. Spettro della luce, dispersione. Riflessione, rifrazione. Riflessione totale. Cammino ottico. Specchi. Diottri. Lenti sottili. Fuoco ottico. Immagini. Ingrandimento.

## Struttura del TOLC-B

SEZIONI	NUMERO DI QUESITI
MATEMATICA DI BASE	20 QUESITI
BIOLOGIA	10 QUESITI
FISICA	10 QUESITI
CHIMICA	10 QUESITI
<b>TOTALE</b>	<b>50 QUESITI</b>
INGLESE	30 QUESITI
<b>TOTALE</b>	<b>80 QUESITI</b>

La struttura del **TOLC-B** è costituita da **50 quesiti** suddivisi in 4 sezioni. Le sezioni sono: **Matematica di base, Biologia, Fisica, Chimica.**

Al termine del TOLC-B è presente una sezione di **30 quesiti per la prova della conoscenza della Lingua Inglese.**

Il risultato di ogni TOLC-B, ad esclusione della sezione relativa alla prova della conoscenza della Lingua Inglese, è determinato dal numero di risposte esatte, sbagliate e non date che determinano un punteggio assoluto, derivante da **1 punto per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta non data** e una **penalizzazione di 0,25 punti per ogni risposta errata.**

**Per la prova della conoscenza della Lingua Inglese non è prevista alcuna penalizzazione** per le risposte sbagliate ed il punteggio è determinato dall'assegnazione di 1 punto per le risposte esatte e da 0 punti per le risposte sbagliate o non date.

## Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-B

### Sezione di Matematica di base

Premessa

Questo modulo intende mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente, richiesta per tutti i corsi di laurea scientifici, anche quelli che utilizzano relativamente meno la matematica. Per rispondere ai quesiti che si trovano in questo modulo sono sufficienti le conoscenze matematiche previste nei primi tre o quattro anni dei curricula di tutte le scuole secondarie superiori. Tali conoscenze sono descritte sinteticamente qui sotto, raccolte in *argomenti*, con alcune considerazioni relative ai collegamenti reciproci e ad alcuni tipi di ragionamenti, procedure, azioni.

Accade spesso – ed è voluto – che in un singolo quesito compaiano concetti e termini matematici che sono qui indicati in più argomenti diversi; inoltre accade che per comprendere la domanda e le relative risposte sia necessario mescolare conoscenze matematiche, rappresentazioni grafiche e ragionamenti di vario tipo e fare un uso attento del linguaggio comune. Questa caratteristica dei quesiti, che può costituire una difficoltà per gli studenti anche se i concetti matematici coinvolti sono relativamente elementari, motiva il nome del modulo. Si coglie l'occasione per osservare che spesso può risultare difficile utilizzare immediatamente le risposte degli studenti per formulare una diagnosi di specifiche lacune di conoscenza, poiché le ragioni di una risposta errata possono essere molteplici e andare oltre la semplice ignoranza di uno specifico concetto.

Elenco degli argomenti

1. **Numeri** – Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Potenze, radici, logaritmi. Numeri decimali. Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica).
2. **Algebra** – Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di “insieme delle soluzioni” di una equazione, di una disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.
3. **Geometria** – Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuti come rapporti fra i lati di un triangolo rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedo, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione di una retta per un punto e parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.
4. **Funzioni, grafici, relazioni** – Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione  $1/x$ , e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo, in base 2 e 10, e loro grafici. Funzioni  $\sin x$  e  $\cos x$ , e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.
5. **Combinatoria e probabilità** – Rappresentazione e conteggio di insiemi di combinazioni di vario tipo. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.
6. **Logica e linguaggio** – In una certa situazione e date certe premesse, stabilire se un'affermazione è vera o falsa (deduzione). Negare un'affermazione data. Interpretare le locuzioni “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”.
7. **Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi** – Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

#### Note

In tutti i quesiti occorre comprendere un testo che può contenere numeri, formule e figure. I termini e i simboli che vengono utilizzati variano tra quelli di più frequente uso nella scuola e nelle prime lezioni universitarie. In particolare si utilizzano notazioni elementari e termini del linguaggio degli insiemi (“elemento”, “appartiene”, “sottoinsieme”, “unione”, “intersezione”, “differenza”, “complementare” e “prodotto cartesiano”) e le espressioni “per ogni”, “tutti”, “nessuno”, “alcuni” e “almeno uno”.

In alcuni quesiti è necessario passare dalla descrizione a parole di una situazione (per esempio di una relazione fra grandezze) a una sua formalizzazione algebrica oppure a una sua rappresentazione grafica, e viceversa. Questo tipo di competenze in alcuni quesiti è preponderante rispetto ai concetti matematici coinvolti.

In tutti i quesiti, con diversi gradi di complessità, occorre fare deduzioni logiche (per

esempio stabilire se un certo enunciato, o la sua negazione, è conseguenza logica di altri). Nello svolgimento del test non è permesso usare calcolatrici di alcun tipo. Tutti i calcoli richiesti possono essere fatti a mente, o con l'aiuto di carta e penna. Alcuni quesiti sono costruiti in modo che la capacità di fare rapidamente semplici calcoli sia molto utile, e talvolta indispensabile, per la loro soluzione.

## **Sezione di Biologia**

Elenco degli argomenti

**1. Molecole biologiche** – Importanza dell'acqua in biologia. Conoscere in dettaglio la composizione chimica dei viventi: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Polimeri e monomeri. Struttura e funzione delle macromolecole.

- L'acqua e le sue caratteristiche
- Sostanze idrofile e idrofobe
- Composizione chimica, struttura e funzione delle principali molecole biologiche: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici

**2. Organizzazione della cellula** – Le differenze fondamentali tra cellula procariotica e cellula eucariotica; la struttura e le funzioni di base della membrana plasmatica e dei principali organuli della cellula eucariotica; saperli identificare in disegni schematici. Le differenze fondamentali tra cellula animale e cellula vegetale. Le teorie che spiegano l'origine della cellula eucariotica, con particolare riguardo alla teoria endosimbiontica per mitocondri e cloroplasti.

- Organizzazione della cellula procariotica
- Organizzazione della cellula eucariotica
- Differenze tra cellula animale e cellula vegetale
- Struttura e funzione di: membrana plasmatica, parete cellulare, nucleo, citoplasma, mitocondri, cloroplasti, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, vacuoli, citoscheletro
- Evoluzione della cellula eucariotica

**3. Fondamenti di genetica** – Le modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellule procariotiche ed eucariotiche, di individui e popolazioni. La struttura del materiale genetico e suoi livelli di organizzazione in sistemi microbici, vegetali e animali, incluso l'uomo. La regolazione dell'espressione genica e i meccanismi di mutagenesi.

- Cromosomi
- Genetica mendeliana
- Conservazione dell'informazione genetica e sua espressione
- Codice genetico
- DNA e geni
- Trascrizione e traduzione

**4. Basi cellulari della riproduzione e dell'ereditarietà. Riproduzione e sviluppo. Cicli vitali.** – Divisione cellulare nei procarioti. Significato della divisione cellulare in organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari. La mitosi e la duplicazione cellulare. La meiosi e la

riproduzione sessuata. Gameti e formazione dello zigote. Le tappe principali dello sviluppo embrionale. Differenze nel ciclo vitale di animali (diplonte) e vegetali (aplodiplonte).

- Divisione cellulare. Mitosi e meiosi. Citodieresi
- Gameti, fecondazione e cenni sullo sviluppo embrionale
- Riproduzione e cicli vitali negli animali
- Riproduzione e cicli vitali nei vegetali

**5. Elementi di anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo** – Organizzazione gerarchica degli organismi pluricellulari: cellule, tessuti, organi e sistemi.

- Struttura e funzioni dei principali tessuti. Struttura dei sistemi corporei e loro funzioni fondamentali negli animali e nell'uomo. Struttura e funzioni principali dei tessuti animali (epiteliale, connettivale, muscolare e nervoso)
- Organizzazione generale dei sistemi digerente, respiratorio, circolatorio, muscolo-scheletrico, escretore, riproduttivo, immunitario, nervoso ed endocrino dell'uomo. Gli organi di senso
- Le funzioni vitali negli animali e nell'uomo. Nutrizione e digestione. Respirazione. Circolazione. Escrezione. Comunicazione nervosa e chimica. Protezione, sostegno e movimento. Immunità. Riproduzione.

**6. Elementi di anatomia e fisiologia dei vegetali** – Conoscenze elementari della struttura e funzione dei principali tessuti e organi vegetali. Conoscenze di base sulla fotosintesi clorofilliana, legata alla capacità di convertire l'energia luminosa in energia chimica per la produzione di molecole organiche. Importanza degli organismi vegetali negli ecosistemi, sia per la nutrizione di altri organismi, sia per la produzione di ossigeno e il consumo di anidride carbonica che si verificano nel processo fotosintetico. Importanza delle radici nelle piante terrestri, per le loro funzioni di ancoraggio delle piante al terreno e di assorbimento di acqua e nutrienti minerali.

- Struttura e funzione di tessuti e organi vegetali: foglia, radice, fusto, fiore. Frutti e semi
- Crescita
- Fotosintesi
- Nutrizione minerale
- Assorbimento dell'acqua e traspirazione

**7. Biodiversità, classificazione, evoluzione** – Linee generali dell'evoluzione dei viventi e la loro classificazione in Domini e Regni. Riconoscere la biodiversità: caratteristiche generali dei Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. I virus. Classificare la biodiversità: concetti generali di classificazione e filogenesi, omologia e analogia. I meccanismi dell'evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione ed estinzione.

- Batteri
- Virus
- Protisti
- Funghi

- Caratteristiche generali dei principali phyla vegetali (Briofite, Felci, Gimnosperme, Angiosperme)
- Caratteristiche generali dei principali phyla animali (Poriferi, Cnidari, Platelminti, Nematodi, Molluschi, Anellidi, Artropodi, Echinodermi, Cordati)
- Classificazione e filogenesi, omologia e analogia
- Evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione, estinzione

**8. Elementi di bioenergetica** – I principali processi metabolici attraverso cui le cellule convertono, immagazzinano, utilizzano e scambiano energia. Le linee generali della fotosintesi clorofilliana, della respirazione aerobica e anaerobica, della glicolisi e della fermentazione. Comprendere le differenze tra catabolismo e anabolismo. Definizioni di metabolismo autotrofo e eterotrofo. Avere conoscenze di base sulla catalisi enzimatica. Gli elementi di base della nutrizione umana, ovvero quali sono le sostanze nutritive e le altre sostanze presenti negli alimenti che svolgono un ruolo nel sostentamento, la crescita, la riproduzione e la salute dell'uomo.

- Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, respirazione aerobica e anaerobica, glicolisi, fermentazione
- Catabolismo e anabolismo
- Metabolismo autotrofo ed eterotrofo
- Catalisi enzimatica
- Elementi di nutrizione nell'uomo

**9. Elementi di ecologia** – Conoscenze elementari su a) le interazioni tra gli organismi e tra organismi e ambiente, ai diversi livelli di gerarchia biologica: individui, popolazioni (insiemi di organismi della stessa specie che colonizzano un determinato territorio), comunità (insiemi strutturati di popolazioni) ed ecosistemi (le comunità corredate dall'ambiente fisico-chimico che le ospita), b) i flussi di energia e i cicli della materia che permettono il mantenimento delle funzioni ecosistemiche, c) i fattori che determinano l'abbondanza e la distribuzione degli organismi e la biodiversità.

- Individui, popolazioni, comunità ed ecosistemi
- Catene trofiche
- Habitat e nicchia ecologica
- Interazioni biotiche

**10. Elementi di biotecnologie** – Conoscenza elementare delle tecniche che utilizzano organismi viventi per la produzione di beni e servizi, le cui applicazioni spaziano dall'industria farmaceutica a quella alimentare e possono anche avere importanti applicazioni in campo medico.

- Ingegneria genetica, OGM
- Biotecnologie animali e vegetali
- Biotecnologie microbiche

## Sezione di Fisica

### Premessa

Il syllabus del modulo *Fisica* è volutamente limitato a quanto esposto nei testi delle scuole superiori e gli argomenti elencati non richiedono ulteriori particolari approfondimenti. Sono invece considerate competenze matematiche indispensabili quelle relative alla modellizzazione di fenomeni fisici e, in particolare:

- l'utilizzo di rappresentazioni grafiche e di modelli funzionali relativi almeno a proporzionalità diretta e inversa, dipendenza lineare, proporzionalità quadratica crescente e decrescente, dipendenza sinusoidale, esponenziale e logaritmica
- il riconoscimento di rapporti di proporzionalità fra le grandezze utilizzate in una legge, sia in esercizi di tipo numerico che simbolico

È inoltre indispensabile saper utilizzare: le unità di misura del Sistema Internazionale, compresi i prefissi, e le unità pratiche utilizzate più comunemente in ambito scientifico, la notazione scientifica, il concetto di ordine di grandezza, il calcolo vettoriale limitatamente a composizione e scomposizione di vettori, prodotto scalare e vettoriale.

### Elenco degli argomenti

**1. Cinematica e Dinamica del punto materiale** – Descrizione del moto: velocità e accelerazione, grafico della legge oraria, velocità angolare e periferica, accelerazione angolare, moto armonico semplice. Moti rettilinei, accelerazione di gravità, caduta libera di un grave. Moti curvilinei in due dimensioni, ad esempio moto del proiettile e moto circolare uniforme accelerazione e forza centripeta. Principio di relatività galileiana e forze apparenti: velocità e accelerazione in sistemi di riferimento in moto relativo uniforme o accelerato. Le tre leggi della dinamica. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido esteso (risultanti di forze e momenti delle forze) con applicazioni: piano inclinato, leva, carrucola, verricello. Legge di Hooke. Forze di attrito. Moto del baricentro di un corpo rigido. Quantità di moto e impulso, la seconda legge della dinamica scritta come variazione di quantità di moto. Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale gravitazionale nel sistema del laboratorio, energia potenziale elastica. Principi di conservazione. Urti elastici e anelastici (casi particolari: urto centrale, urto contro una parete rigida). Gravitazione universale, forza ed energia potenziale gravitazionale, accelerazione di gravità su un pianeta, moto di satelliti e pianeti.

**2. Meccanica dei fluidi** – Grandezze: densità, pressione (nei liquidi e nei gas), flusso, portata. Statica dei fluidi: principi di Pascal, Stevino, Archimede. Equazione della continuità. Principio di Torricelli, Equazione di Bernoulli.

**3. Teoria cinetica dei gas e Termodinamica** – Leggi dei gas perfetti. Equazione di stato dei gas perfetti. Pressione ed energia interna di un gas perfetto monoatomico. Temperatura assoluta. Calore, calore specifico e capacità termica. Cambiamenti di stato e Calori latenti. Primo principio della termodinamica. Rendimento di una macchina termica (ciclo di Carnot) reversibilità/irreversibilità dei cicli termodinamici.

**4. Elettrostatica e correnti elettriche** – Carica elettrica. Legge di Coulomb e campo elettrico. Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss (ad esempio: carica puntiforme, sfera carica e piano uniformemente carico). Moto di cariche puntiformi in un campo elettrico uniforme. Conduttori ed induzione elettrostatica. Potenziale elettrostatico, superfici equipotenziali, differenza di potenziale. Energia potenziale di un campo uniforme

e di due cariche puntiformi. Distribuzione di cariche, campo e potenziale per un conduttore in equilibrio elettrostatico. Capacità di un condensatore, capacità equivalente per condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica del campo uniforme. Corrente elettrica, moto delle cariche, leggi di Ohm, resistenza elettrica, resistenza equivalente per resistori in serie e in parallelo. Forza elettromotrice e resistenza interna dei generatori. Effetto Joule.

5. **Oscillazioni, onde e ottica** – Moto armonico semplice: periodo, pulsazione ampiezza. Onde: ampiezza, frequenza, lunghezza d'onda, velocità. Principio di sovrapposizione e interferenza di onde armoniche. Onde stazionarie. Trasporto di energia: densità di energia e intensità di un'onda, attenuazione con la distanza dalla sorgente puntiforme per un'onda sferica. Interferenza. Diffrazione. Riflessione e rifrazione, legge di Snell e indice di rifrazione, riflessione totale interna. Specchi piani e sferici: costruzione delle immagini e legge dei punti coniugati. Lenti sottili: costruzione delle immagini e legge dei punti coniugati. Dispersione cromatica.

6. **Magnetismo** – Dipolo magnetico, magneti permanenti. Forza di Lorentz: moto di cariche puntiformi in campi magnetici uniformi. Legge di Ampere, Legge di Biot e Savart. Campo magnetico di filo e in un solenoide indefinito. Forza esercitata da un campo magnetico su una corrente elettrica, forze tra fili percorsi da corrente (rettilinei e paralleli).

7. **Campo elettromagnetico** – Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e natura della luce.

8. **Fisica Moderna** – Struttura dell'atomo e del nucleo, decadimenti radioattivi. Relatività ristretta: costanza di  $c$ , contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi, energia relativistica, leggi di conservazione. Fotone, energia e frequenza, effetto fotoelettrico. Dualismo onda-particella, esperimento di Young con doppia fenditura. Principio di indeterminazione.

## **Sezione di Chimica**

### **Elenco degli argomenti**

1. **Proprietà macroscopiche della materia** – Per proprietà macroscopiche della materia si intendono le proprietà osservabili della materia stessa. La comprensione del comportamento dei materiali è utile per interpretare le situazioni che si possono incontrare nella quotidianità. E' inoltre importante comprendere la differenza tra cambiamenti di tipo fisico e di tipo chimico dei materiali.

- Stati della materia e trasformazioni fisiche
- Modello particellare della materia su scala macroscopica
- Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi (teoria cinetica, punti fissi, transizioni di fase)
- Miscele omogenee ed eterogenee (sospensioni, colloidali, dispersioni)
- Separazione di miscele
- Trasformazioni chimiche
- Leggi fondamentali della chimica (Lavoisier, Proust, Gay-Lussac, Avogadro)

2. **Proprietà microscopiche della materia e composizione delle sostanze** – Comprendere il modello particellare della materia è importante per spiegare le proprietà dei materiali, le loro interazioni ed i loro usi. La struttura della materia può essere spiegata mediante particelle chiamate atomi composte da protoni, neutroni ed elettroni. Lo studio della

struttura atomica, della configurazione elettronica e delle teorie del legame permette una migliore comprensione delle proprietà dei metalli, delle sostanze ioniche, composti solidi covalenti e delle strutture molecolari covalenti.

- Modello particellare della materia su scala microscopica
- Sostanze semplici, composti e ioni.
- Struttura atomica. Massa atomica e massa atomica relativa ( $A_r$ ), massa molecolare relativa ( $M_r$ )
- Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico
- Strutture di Lewis (modello elettronico "a puntini")
- Forze intermolecolari e legame idrogeno
- Polarità del legame chimico
- Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi
- Geometria molecolare (teoria VSEPR) e ibridazione

**3. Reazioni chimiche e stechiometria** – E' di fondamentale importanza acquisire la capacità di leggere, scrivere ed interpretare correttamente gli schemi di reazione, oltre a sapere operare con le unità di misura necessarie per determinare le quantità di sostanze coinvolte in un processo o in una trasformazione chimica. La stechiometria descrive le proporzioni tra gli atomi nelle molecole e tra i reagenti e i prodotti nelle reazioni chimiche. Queste informazioni sono usate per bilanciare gli schemi delle reazioni chimiche. Lo studio del percorso che ha condotto alla formulazione delle leggi fondamentali della chimica aiuta a comprendere e applicare il modello particellare della materia su scala microscopica.

- Bilanciamento degli schemi di reazione
- Definizione del concetto di mole e della costante di Avogadro
- Unità di misura della concentrazione ( $\text{mol dm}^{-3}$ ,  $\text{g dm}^{-3}$ , composizione percentuale) e relativi calcoli
- Conversione della quantità di massa in moli
- Concetti di reagente limitante e di resa teorica
- Relazione tra il numero di moli (quantità chimica) e massa negli schemi di reazione

**4. Andamenti periodici e struttura atomica** – Molte proprietà di sostanze semplici ed atomi mostrano un andamento periodico. La configurazione elettronica dell'atomo di un elemento determina sia la sua collocazione nella tavola periodica sia la sua reattività nei confronti degli altri atomi della tabella. Gli andamenti periodici possono essere usati per predire le proprietà atomiche.

- Periodi e gruppi
- Modelli atomici
- Numeri quantici
- Configurazione elettronica degli atomi: Principio di Aufbau e Principio di Pauli

**5. Composti, proprietà e nomenclatura dei composti. Soluzioni e proprietà delle soluzioni** – Acquisire la terminologia corretta e saper assegnare la nomenclatura ai composti e agli ioni è essenziale per poter capire e parlare di chimica. Nonostante questa premessa, queste conoscenze possono essere raggiunte passo dopo passo

nell'acquisizione dei principi chimici basilari e nella conoscenza delle varie reazioni chimiche.

- Formule di sostanze e composti
- Nomenclatura di sostanze e composti (IUPAC e tradizionale)
- Proprietà dei principali composti inorganici (carbonati, solfati, ossidi, idrossidi):
- Proprietà chimiche dei metalli
- Elettroliti
- Proprietà delle soluzioni, solubilità
- Proprietà colligative delle soluzioni

**6. Termodinamica e cinetica** – I movimenti delle particelle spiegano le proprietà dei gas. Il movimento degli atomi e delle molecole, così come la cinetica, permette un collegamento con gli equilibri chimici. Relazione tra materia ed energia. In una reazione chimica l'energia può essere assorbita o rilasciata. La velocità delle reazioni chimiche di atomi e molecole dipende dalla frequenza con cui essi si urtano tra loro. Il numero di questi urti è funzione della concentrazione, della temperatura e della pressione delle specie reagenti. I catalizzatori possono essere usati per cambiare la velocità di una reazione chimica. In determinate condizioni una reazione può raggiungere lo stato di equilibrio. Per definire le proprietà di sostanze covalenti è importante aver compreso i concetti di forze intermolecolari, legame idrogeno, interazione dipolo-dipolo e forze di dispersione.

- Leggi dei gas ideali (Boyle, Charles, Gay Lussac)
- Pressioni parziali
- Leggi della termodinamica: energia interna, entalpia, entropia and energia libera di Gibbs
- Reazioni esotermiche ed endotermiche
- Equilibrio chimico dinamico (costante di equilibrio e quoziente di reazione)
- Velocità di reazione: fattori che influenzano la velocità di reazione
- Energia di attivazione e catalisi

**7. Acidi e Basi** – Acidi e basi possiedono particolari caratteristiche e sono prodotti chimici che si possono facilmente ritrovare nelle case di tutti. La teoria acido-base e l'uso di indicatori possono essere utilizzati per comprendere le proprietà acide e basiche delle soluzioni saline, gli equilibri in soluzione, oltre a fornire utili collegamenti alle applicazioni pratiche.

- Definizioni di acidi e basi
- Acidi e basi comuni
- Forza di acidi e basi
- Calcolo del pH
- Reazioni di neutralizzazione e formazione di sali
- Reazioni acido-base ed uso degli indicatori di pH
- Soluzioni tampone

**8. Ossidazioni e riduzioni** – Si definiscono reazioni di ossido-riduzione (redox) quelle reazioni nelle quali gli atomi cambiano il loro stato di ossidazione. Queste reazioni

implicano il trasferimento di elettroni tra le specie chimiche. Tali reazioni rivestono un ruolo importante in numerosi fenomeni della vita di tutti i giorni.

- Reazioni redox e modelli interpretativi
- Identificazione dell'ossidante e del riducente in una semplice trasformazione chimica redox o in uno schema di reazione
- Bilanciamento di semplici schemi di reazione redox
- Celle galvaniche ed elettrolitiche
- Scala dei potenziali redox

**9. Chimica organica** – La chimica organica studia i composti del carbonio diversi dal monossido di carbonio, dal biossido di carbonio e dai carbonati. Gli idrocarburi, composti che contengono solo carbonio ed idrogeno, subiscono specifiche reazioni come la reazione di sostituzione, la combustione e la reazione di addizione. Molti composti organici sono caratterizzati dalla presenza di gruppi funzionali. Acquisire la capacità di individuare questi gruppi funzionali, di assegnare loro la corretta nomenclatura e il tipo di reattività.

- Origini e caratteristiche degli Idrocarburi
- Ibridazione del carbonio
- Composti organici: struttura e nomenclatura. Isomeria, relazione tra struttura e proprietà
- Alcani, alcheni, alchini, cicloalcani
- Benzene e composti aromatici
- Alcoli, aldeidi, chetoni e acidi carbossilici
- Nucleofili ed elettrofili: reazioni di sostituzione ed addizione
- Reazioni di combustione
- Reazioni di ossidazione e riduzione

**10. Chimica applicata** – Le misure scientifiche e la loro affidabilità sono essenziali nello studio dei processi chimici. La comprensione dei processi chimici può essere usata per descrivere, spiegare e predire i processi biologici, ambientali ed industriali.

- Misure ed unità di misura
- Le incertezze nelle misure sperimentali, la media e gli errori.
- Le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana.
- Corretta lettura delle etichette dei prodotti commerciali (bevande, prodotti alimentari, prodotti chimici)
- Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...)
- Norme di sicurezza

## Struttura del TOLC-S

La struttura del **TOLC-S** è costituita da **50 quesiti** suddivisi in 4 sezioni. Le sezioni sono: **Matematica di base, Ragionamento e problemi, Comprensione del testo e Scienze di base.**

Al termine del TOLC-S è presente una sezione di **30 quesiti per la prova della conoscenza della Lingua Inglese.**

<b>SEZIONI</b>	<b>NUMERO DI QUESITI</b>
MATEMATICA DI BASE	20 QUESITI
RAGIONAMENTO E PROBLEMI	10 QUESITI
COMPRENSIONE DEL TESTO	10 QUESITI
SCIENZE DI BASE	10 QUESITI
<b>TOTALE</b>	<b>50 QUESITI</b>
INGLESE	30 QUESITI
<b>TOTALE CON INGLESE</b>	<b>80 QUESITI</b>

Il risultato di ogni TOLC-S, ad esclusione della sezione relativa alla prova della conoscenza della Lingua Inglese, è determinato dal numero di risposte esatte, sbagliate e non date che determinano un punteggio assoluto, derivante da **1 punto per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta non data e una penalizzazione di – 0,25 punti per ogni risposta errata.**

**Per la prova della conoscenza della Lingua Inglese non è prevista alcuna penalizzazione per le risposte sbagliate** ed il punteggio è determinato dall'assegnazione di 1 punto per le risposte esatte e da 0 punti per le risposte sbagliate o non date.

La sezione di **Comprensione del testo** è composta da un brano e 10 quesiti. I primi 5 quesiti sono relativi al brano stesso, mentre ciascuno degli altri 5 quesiti è indipendente e non fa riferimento ad altri testi.

## Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-S

### Sezione di Matematica di base

Il modulo *Matematica di base* intende mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente, richiesta per tutti i corsi di laurea scientifici, anche quelli che utilizzano relativamente meno la matematica. Per rispondere ai quesiti che si trovano in questo modulo sono sufficienti conoscenze matematiche di base, che sono comprese fra quelle previste nei primi tre o quattro anni dei curricula di tutte le scuole secondarie superiori. Diamo qui sotto una sintesi di tali conoscenze, raggruppate in argomenti. In un singolo quesito si possono incontrare concetti che sono indicati nel syllabus in più argomenti diversi. Per comprendere una domanda può essere necessario utilizzare contemporaneamente diverse conoscenze matematiche, nonché rappresentazioni grafiche e ragionamenti di vario tipo. In particolare può essere necessario passare dalla descrizione a parole di una situazione (per esempio una relazione fra grandezze) a una sua formalizzazione algebrica oppure a una sua rappresentazione grafica, e viceversa. I termini e i simboli che vengono utilizzati variano tra quelli di più frequente uso nella scuola e nelle prime lezioni universitarie. In particolare si utilizzano notazioni elementari del linguaggio degli insiemi e delle funzioni, e si possono incontrare i termini: *elemento, appartiene, sottoinsieme, unione, intersezione, per ogni, tutti, nessuno, alcuni, almeno uno, se... allora.*

**Numeri** – Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Potenze, radici, logaritmi. Numeri decimali. Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica).

**Algebra** – Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di “insieme delle soluzioni” di un’equazione, di una disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.

**Geometria** – Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuti come rapporti fra i lati di un triangolo rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedo, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione della retta che passa per un punto ed è parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.

**Funzioni, grafici, relazioni** – Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione  $1/x$ , e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo e loro grafici. Funzioni  $\sin x$  e  $\cos x$ , e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.

**Combinatoria e probabilità** – Rappresentazione e conteggio di insiemi finiti. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

**Logica e linguaggio** – In una certa situazione e date certe premesse, stabilire se un’affermazione è vera o falsa (deduzione). Negare un’affermazione data. Interpretare le locuzioni “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”.

**Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi** – Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

### **Sezione di Ragionamento e problemi**

Il modulo presenta problemi che richiedono di collegare dati e conoscenze in modi non immediati e di fare deduzioni logiche di qualche complessità. Per esempio, si può chiedere di stabilire se un certo enunciato, o la sua negazione, è conseguenza logica di altri enunciati, nei quali sono usati i termini: *se, allora, tutti, nessuno, qualche, almeno uno*. Questo tipo di quesiti può essere collocato in un contesto matematico o in un contesto di comune conoscenza quotidiana. Le conoscenze matematiche previste nei primi quattro anni delle scuole secondarie superiori di ogni tipo sono comunque sufficienti per rispondere ai quesiti.

### **Sezione di Comprensione del testo**

Il modulo valuta la capacità di comprendere brevi testi, in particolare di argomento scientifico. Le domande e le relative opzioni di risposta possono contenere tabelle, grafici

e semplici formule matematiche. A seconda dei contesti, nei quesiti si possono incontrare termini scientifici e matematici di base.

Per rispondere ai quesiti è necessario capire la struttura logica e sintattica della domanda e delle opzioni di risposta, utilizzare il linguaggio naturale, il linguaggio matematico e diversi tipi di rappresentazioni grafiche, traducendo da un linguaggio all'altro.

### **Sezione di Scienze di base**

Il modulo intende mettere alla prova la capacità di fare ragionamenti di vario tipo in ambito scientifico, combinando conoscenze fondamentali di carattere fisico, chimico, geologico e astronomico e utilizzando diversi linguaggi e rappresentazioni. Inoltre è richiesta la conoscenza delle principali unità di misura del Sistema Internazionale.

#### ○ FISICA

**Meccanica** – Somma e decomposizione di vettori. Equilibrio di forze. Moto rettilineo uniforme e moto circolare uniforme. Legge oraria, velocità, accelerazione. Legge di Newton della forza di attrazione gravitazionale. Legge di Newton  $F=ma$ . Massa e peso. Accelerazione di gravità. Caduta di un grave e moto uniformemente accelerato. Energia cinetica, lavoro, potenza. Conservazione dell'energia. Energia potenziale. Moto armonico semplice: periodo, pulsazione ampiezza. Densità, pressione. Leggi della statica dei fluidi. Principio di Archimede.

**Onde** – Ampiezza, frequenza, lunghezza d'onda, velocità; riflessione e rifrazione; attenuazione dell'intensità con la distanza.

**Termodinamica** – Calore, equilibrio termico, temperatura, capacità termica. Leggi dei gas ideali. Cambiamenti di stato.

**Elettricità e magnetismo** – Carica elettrica. Legge di Coulomb e campo elettrico. Moto di cariche puntiformi in un campo elettrico uniforme. Conduttori e induzione elettrostatica. Potenziale elettrostatico, superfici equipotenziali, differenza di potenziale. Distribuzione qualitativa delle cariche, campo e potenziale per un conduttore in equilibrio elettrostatico. Corrente elettrica, legge di Ohm, resistenza elettrica, resistenza equivalente per resistori in serie e in parallelo. Campo magnetico generato da un magnete e da un filo rettilineo percorso da una corrente.

#### ○ CHIMICA

**Proprietà macroscopiche e microscopiche della materia. Proprietà e nomenclatura dei composti e delle soluzioni** – Stati della materia e trasformazioni fisiche. Modello particellare della materia. Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi. Miscele omogenee ed eterogenee. Proprietà delle soluzioni. Trasformazioni chimiche. Leggi fondamentali della chimica. Sostanze semplici, composti e ioni. Struttura atomica. Proprietà e formule dei principali composti inorganici. Proprietà periodiche. Modelli atomici.

**Reazioni chimiche e stechiometria. Acidi e basi. Ossidazioni e riduzioni** – Unità di misura della concentrazione ( $\text{mol/dm}^3$ ,  $\text{g/dm}^3$ ), composizione percentuale. Definizione di acidi e basi e reazioni acido-base. Reazioni redox e modelli interpretativi. Bilanciamento degli schemi di reazione. Origini e caratteristiche degli idrocarburi. Struttura e nomenclatura dei principali composti organici.

**Termodinamica, cinetica, legame chimico e chimica applicata** – Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico. Strutture di Lewis (modello elettronico "a puntini"). Forze intermolecolari e legame idrogeno. Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi. Leggi dei gas ideali. Velocità di reazione, energia di attivazione e catalisi. Misure, unità di misura e incertezze nelle misure sperimentali.

La chimica e le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana. Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...). Norme di sicurezza.

○ SCIENZE DELLA TERRA

**La dinamica esogena del pianeta Terra** – Il modellamento del rilievo terrestre; l'idrosfera marina e continentale; la criosfera; composizione, suddivisione e limite dell'atmosfera; la pressione atmosferica; la circolazione atmosferica; l'umidità, le precipitazioni e le perturbazioni; la distribuzione geografica dei climi e i cambiamenti climatici.

**Evoluzione e dinamica endogena del pianeta Terra** – I minerali; il ciclo litogenetico; le rocce; i fossili e il loro significato nelle rocce; la deformazione delle rocce; l'attività vulcanica, i suoi prodotti e le forme; la struttura a involucri concentrici della Terra; struttura e composizione della crosta terrestre; il flusso di calore interno della Terra; il campo magnetico terrestre; la definizione di terremoto; la teoria del rimbalzo elastico; il ciclo sismico; i tipi di onde sismiche e la loro propagazione e registrazione; intensità macrosismica e magnitudo; i fenomeni vulcanici e sismici e la loro distribuzione geografica nel contesto della dinamica della Terra; l'ipotesi della deriva dei continenti di Wegener; la teoria della Tettonica delle Placche; il rischio sismico e vulcanico; i tipi di margini di placca; la formazione ed evoluzione delle catene montuose.

**La Terra nello Spazio** – La Terra nel Sistema Solare; i moti principali della Terra; forma del pianeta Terra; l'orientamento e la misura del tempo.

## Struttura del TOLC-AV

Il TOLC-AV è composto da **50 quesiti** suddivisi in 6 sezioni. Le sezioni sono: **Biologia, Chimica, Fisica, Matematica, Logica, Comprensione verbale.**

Al termine del TOLC-AV è presente una sezione di **30 quesiti per la prova della**

SEZIONI	NUMERO DI QUESITI
BIOLOGIA	8 quesiti
CHIMICA	8 quesiti
FISICA	8 quesiti
MATEMATICA	8 quesiti
LOGICA	8 quesiti
COMPRESIONE VERBALE	2 brani (10 quesiti)
<b>TOTALE</b>	<b>50 QUESITI</b>
INGLESE	30 QUESITI
<b>TOTALE CON INGLESE</b>	<b>80 QUESITI</b>

**conoscenza della Lingua Inglese.**

Il risultato di ogni TOLC-AV, ad esclusione della sezione relativa alla prova della conoscenza della Lingua Inglese, è determinato dal numero di risposte esatte, sbagliate e non date che determinano un punteggio assoluto, derivante da **1 punto per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta non data e una penalizzazione di 0,25 punti per ogni risposta errata.**

**Per la prova della conoscenza della Lingua Inglese non è prevista alcuna penalizzazione per le risposte sbagliate** ed il punteggio è determinato dall'assegnazione di 1 punto per le risposte esatte e da 0 punti per le risposte sbagliate o non date.

### Syllabus delle conoscenze richieste del TOLC-AV

#### **BIOLOGIA**

##### **Chimica della vita**

Generalità su struttura e funzione delle macromolecole biologiche: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici.

Il ruolo degli enzimi.

##### **Cellula**

Caratteristiche comuni e differenze fondamentali di cellule procariotiche ed eucariotiche.

Strutture cellulari e loro principali funzioni: membrane cellulari, parete cellulare, citoplasma, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, mitocondri, plastidi, vacuolo, lisosomi, nucleo, cromosomi.

##### **Genetica, riproduzione ed evoluzione**

Divisioni cellulari: mitosi e meiosi / meccanismi di riproduzione.

Ereditarietà. DNA e geni. Codice genetico, sintesi proteica / Principi e basi dell'evoluzione.

##### **Concetti generali sui processi energetici della cellula**

Respirazione, Fotosintesi, Trasporto.

##### **Diversità tra i viventi**

Virus, Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali.

#### **CHIMICA**

##### **La costituzione della materia**

Stati e trasformazioni della materia. Proprietà degli stati di aggregazione della materia (solido, liquido, gassoso). Le grandezze fondamentali (il Sistema Internazionale di unità).

### **La struttura dell'atomo**

La struttura dell'atomo: particelle elementari; numero atomico e numero di massa. Gli isotopi.

### **Il sistema periodico degli elementi**

La tavola periodica degli elementi. Proprietà periodiche degli elementi: raggio atomico, potenziale di ionizzazione, affinità elettronica; metalli e non metalli.

### **Il legame chimico**

Legame ionico, legame covalente; polarità dei legami; elettronegatività. Formule chimiche.

### **Fondamenti di chimica inorganica**

Nomenclatura dei composti inorganici: ossidi, idrossidi, acidi, sali.

### **Reazioni chimiche**

Le reazioni chimiche e la stechiometria: peso atomico e molecolare, concetto di mole, conversione da grammi a moli e viceversa, calcoli stechiometrici elementari, bilanciamento di semplici reazioni, vari tipi di reazioni chimiche. Ossido-riduzioni: numero di ossidazione, concetto di ossidante e riducente.

### **Soluzioni**

Molarità. Diluizioni di soluzioni. Acidi e basi: concetti e definizioni; acidità, neutralità, basicità delle soluzioni acquose; il pH.

### **Chimica organica**

Fondamenti di chimica organica: legami semplici e multipli tra atomi di carbonio; concetto di isomeria; idrocarburi alifatici e aromatici con regole base di nomenclatura IUPAC.

Concetto di gruppo funzionale (i gruppi funzionali di alcoli, ammine, acidi carbossilici, con regole base di nomenclatura IUPAC).

## **FISICA**

### **Grandezze fisiche e unità di misura**

Grandezze fisiche fondamentali e derivate nel Sistema Internazionale. Conversione tra unità di misura. Ordini di grandezza e notazione scientifica. Analisi dimensionale. Grandezze scalari e vettoriali.

### **Meccanica**

Velocità ed accelerazione. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato. Moto circolare.

Concetto di forza. Leggi fondamentali della dinamica. Forza peso ed accelerazione di gravità.

Lavoro di una forza. Energia cinetica e potenziale. Conservazione dell'energia.

### **Meccanica dei fluidi e Termodinamica**

Densità e pressione. Semplici considerazioni di statica e dinamica dei fluidi.

Temperatura. Scale Celsius e Kelvin. Calore. Capacità termica e calore specifico.

Dilatazione termica. Cambiamenti di stato. Gas perfetti.

### **Elementi di Elettromagnetismo**

Carica elettrica. Forza di Coulomb e campo elettrico. Caratteristiche basilari di un'onda elettromagnetica: frequenza, periodo, lunghezza d'onda.

Tensione e corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm.

## **MATEMATICA**

### **Insiemistica**

Insiemi e principali operazioni insiemistiche (unione, intersezione, differenza, complementare e prodotto cartesiano); calcolo combinatorio (combinazioni, permutazioni e disposizioni).

### **Aritmetica**

Insiemi numerici e principali operazioni aritmetiche. Numeri decimali ed arrotondamenti; massimo comune divisore, minimo comune multiplo; media aritmetica. divisibilità, numeri primi e scomposizione in fattori primi.

### **Algebra**

Monomi e polinomi; espressioni algebriche, frazioni e semplificazione di espressioni; potenze con esponente intero e frazionario. Equazioni e disequazioni algebriche; sistemi di equazioni e disequazioni.

### **Esponenziali e Logaritmi**

Operazioni algebriche con esponenziali e logaritmi; cambiamenti di base; semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.

### **Geometria analitica**

Coordinate cartesiane nel piano; equazione della retta per due punti; pendenza di una retta; equazione di una retta per un punto e parallela o perpendicolare ad una retta data.

Distanza tra due punti nel piano; luoghi geometrici.

### **Geometria piana**

Figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora; proprietà dei triangoli simili; perimetro ed area delle principali figure piane. Goniometria e Trigonometria.

### **Geometria solida**

Solidi nello spazio e loro proprietà elementari; superfici e volumi dei principali solidi.

### **Matematizzazione**

Percentuali e proporzioni; calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni; unità di misura; riduzione di un problema concreto ad uno matematico.

## **LOGICA E COMPRESIONE VERBALE**

Le domande di Logica e Comprensione Verbale sono volte a saggiare le attitudini dei candidati piuttosto che accertare acquisizioni raggiunte negli studi superiori. Esse non richiedono, quindi, una specifica preparazione preliminare.