

### ***Classe di concorso***

**CLASSE A059 – SCIENZE MATEMATICHE, CHIMICHE, FISICHE E NATURALI NELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

### ***Tipologia delle prove***

*Prova scritta:* cfr. avvertenze generali. E' consentito l'uso della calcolatrice scientifica.

*Prova orale:* cfr. avvertenze generali.

*Prova di laboratorio:* Consiste in un'esperienza di laboratorio, proposta dalla commissione esaminatrice, afferente all'area delle scienze chimiche, fisiche e naturali, con riferimento ai contenuti previsti nel programma.

### ***Programma d'esame***

*Le indicazioni contenute nelle "Avvertenze generali" sono parte integrante del programma di esame*

#### *Parte generale*

Linee fondamentali dello sviluppo storico della matematica e delle scienze sperimentali e del suo rapporto con la società.

#### *Scienze matematiche*

Il linguaggio della teoria degli insiemi, la nozione di cardinalità, elementi di combinatoria; elementi di logica matematica e i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi e dimostrazioni).

La geometria euclidea del piano e dello spazio, problemi classici volti allo sviluppo sia del pensiero teorico astratto, sia a quello di un'adeguata capacità visuale e intuitiva; rappresentazione tridimensionale e geometria della visione; software di geometria dinamica per la visualizzazione e la sperimentazione geometrica.

I sistemi numerici  $n$ ,  $z$ ,  $q$ ,  $r$  e le strutture algebriche fondamentali (gruppi, anelli, campi, spazi vettoriali), insieme ad esempi significativi di tali strutture (gruppi finiti, gruppi di permutazioni, trasformazioni geometriche e loro composizioni, anelli di polinomi, ecc.) e ai calcoli che in esse si possono eseguire; equazioni, disequazioni e sistemi; numeri primi e loro proprietà; congruenze; il principio di induzione; semplici esempi di equazione diofantee; software di calcolo simbolico.

Il metodo delle coordinate per la descrizione di luoghi geometrici classici e rilevanti, il linguaggio dell'algebra lineare e delle matrici per l'interpretazione geometrica e la risoluzione dei sistemi di equazioni lineari; esempi significativi di applicazioni alla descrizione e risoluzione di problemi di interesse sociale, nelle scienze e nella tecnica; algoritmi e software per la soluzione di sistemi lineari.

Funzioni reali di una o più variabili reali, e loro grafici, con particolare riferimento a classi di funzioni elementari significative per la descrizione di fenomeni naturali o di situazioni di interesse scientifico: funzioni polinomiali, razionali, trigonometriche, funzione esponenziale e funzione logaritmo; processi di approssimazione e stima degli errori; software per la rappresentazione grafica delle funzioni.

Successioni e serie numeriche; elementi di calcolo differenziale e integrale per le funzioni di una variabile reale.

Elementi del calcolo delle probabilità e della statistica; operazioni con gli eventi, indipendenza e incompatibilità, probabilità condizionata.

Esempi, problemi, concetti di interesse interdisciplinare, legati alle applicazioni tecnologiche, all'espressione artistica, al gioco, alla vita quotidiana, idonei per una trattazione anche laboratoriale a livello della scuola secondaria e utili per suscitare l'interesse degli allievi.

### *Scienze chimiche*

#### *Elementi e composti: il principio della conservazione della materia*

La teoria atomica : il sistema periodico, i gruppi e i periodi. Numero atomico e numero di massa. Gli isotopi. La radioattività

Il legame chimico. Le strutture molecolari

Lettura delle formule chimiche.

Le reazioni chimiche. *Le leggi delle combinazioni chimiche*. La stechiometria (come definizione e ricerca delle quantità delle sostanze coinvolte nei fenomeni chimici)

Le leggi delle reazioni chimiche (Proust, Dalton...)

Equilibrio chimico. *I catalizzatori*

Acidi e basi: il pH e gli indicatori di pH

Le reazioni di ossido-riduzione

#### *Energia chimica*

Le sostanze organiche: la chimica del carbonio

La chimica dei processi biologici: l'acqua e i sali minerali, i carboidrati, i lipidi, gli aminoacidi e le proteine, nucleotidi e acidi nucleici

### *Scienze fisiche*

Grandezze fisiche: le misure e gli errori di misura.

Meccanica: il movimento, i sistemi di riferimento, le rappresentazioni grafiche .

Galileo e la caduta dei gravi

L'equilibrio e il concetto di forza

I principi della dinamica (primo, secondo e terzo principio)

La gravitazione universale

Trasferimento e conservazione dell'energia.

La meccanica dei fluidi: la pressione, la pressione atmosferica, la legge di Archimede,

Le onde elastiche e l'acustica.

Le principali proprietà della luce. Le lenti

Temperatura e calore; la trasmissione di energia, la propagazione del calore, capacità termica e calore specifico.

I principi della termodinamica.

Stati di aggregazione e i cambiamenti di stato

Campo elettrico e potenziale elettrico

Fenomeni magnetici fondamentali: il campo magnetico; elettromagnetismo; proprietà delle onde elettromagnetiche nel vuoto e nella materia.

Elementi di fisica atomica: proprietà corpuscolari e proprietà ondulatorie

### *Scienze biologiche e naturali*

Biologia: i costituenti fondamentali della materia vivente; struttura e funzione delle macromolecole

Organismi monocellulari e pluricellulari

Le cellule somatiche: struttura cellulare, metabolismo cellulare, respirazione cellulare. La riproduzione cellulare: la mitosi.

Le cellule germinali: la meiosi

L'ereditarietà: le basi cromosomiche, le basi molecolari dell'ereditarietà. L'organizzazione e l'espressione del genoma. I meccanismi di controllo. La sintesi proteica.

La teoria dell'evoluzione e le interpretazioni dei processi evolutivi su basi filogenetiche e molecolari

Elementi di classificazione nel sistema dei viventi

I procarioti: morfologia e metabolismo

I vegetali: strutture e funzioni. La riproduzione. La fotosintesi

Gli animali: nutrizione, circolazione corporea, scambi respiratori, meccanismi sensoriali e motori, il sistema nervoso, la riproduzione sessuale, lo sviluppo.

L'uomo: evoluzione biologica e culturale della specie umana.

Ecologia: ecosistemi e loro componenti; relazione fra esseri viventi; relazioni tra gli organismi e i loro ambienti

Cicli della materia (ciclo del carbonio, dell'azoto, il ciclo dell'acqua).

Il flusso di energia che sostiene la vita sulla Terra.

Mineralogia e litologia: minerali e rocce più importanti; proprietà chimiche e fisiche dei minerali; caratteri distintivi relativi alla genesi, alla struttura, alla composizione ed alla giacitura delle rocce.

Geologia e geografia: la terra e il sistema solare; movimenti della terra e conseguenti misure del tempo; luna, collocazione del sistema solare nell'universo

Storia del pianeta terra: elementi di tettonica a placche, deriva dei continenti e ipotesi orogenetiche.

Dinamica esogena (erosione, sedimentazione...). Dinamica endogena (vulcanesimo, terremoti e bradisismi connessi ai movimenti tettonici).

I Fossili e la loro importanza per ricostruire la storia della terra.

Fenomeni atmosferici (aree cicloniche e anticicloniche, venti, tornados, inondazioni);

Comprensione delle situazioni idrologiche più importanti e del dissesto idrogeologico nel suo complesso, con particolare riferimento al nostro paese;

L'inquinamento dell'ambiente e problemi di risanamento.

### *Educazione alla salute*

La sessualità e la riproduzione nell'uomo: la fecondazione, lo sviluppo embrionale e fetale, la nascita e lo

sviluppo extrauterino

Ereditarietà e malattie ereditarie

Conoscenze sulla gestione corretta della vita corporea: nutrizione, fatica, riposo, sonno, attività motoria, (sessualità), anche in riferimento all'educazione fisica e alle attività di tempo libero.

Rischi connessi al fumo, all'etilismo, alle varie specie di droga; educazione contro le "dipendenze".

La malattia come rottura dell'equilibrio biologico e psicologico dell'uomo; (malattie ereditarie, metaboliche, infettive, degenerative, tumorali, traumatiche ambientali e da lavoro); educazione alla solidarietà nella sofferenza, nella vecchiaia e nell'inabilità temporanea e permanente.

Educazione alla consapevolezza e all'iniziativa personale nella difesa della salute, con speciale riguardo all'igiene personale e ambientale e alla medicina preventiva (dalle vaccinazioni alle visite periodiche per la diagnosi precoce dei difetti sensoriali, delle malattie del ricambio e dei tumori).