

CLASSE A28 - MATEMATICA E SCIENZE

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.

Durata della prova: 3 ore.

Programma d'esame

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

Parte generale

L'insegnamento della Matematica e delle Scienze si pone come obiettivo di far acquisire all'allievo strumenti intellettuali che gli permettano di progredire nella conoscenza scientifica riconoscendo il valore culturale e formativo delle singole discipline e di contribuire a dargli una solida base culturale propedeutica agli studi superiori.

L'insegnamento delle quattro discipline - Scienze matematiche, Scienze fisiche e chimiche, Astronomia e Scienze della Terra, Biologia - concorre a rendere l'allievo consapevole del suo rapporto con la natura, creando le condizioni per un agire responsabile e offrendo in tal modo un contributo alla ricerca personale del senso della vita.

L'allievo deve poter rendersi conto che la scienza, siccome prodotto dinamico dell'intelletto umano alla ricerca di modelli interpretativi della natura, evolve incessantemente in relazione allo sviluppo storico, alle vicende umane e ai rapporti che si creano tra le diverse discipline.

Attraverso lo studio di fenomeni naturali e di altre situazioni colte dalla realtà, le quattro discipline permettono all'allievo di acquisire gli strumenti per formarsi opinioni proprie e di sviluppare spirito critico, autonomia di giudizio e disponibilità a prendere in considerazione idee diverse dalle proprie. Questo processo di apprendimento esige la conoscenza di concetti e procedure proprie o comuni alle singole discipline.

La pratica del metodo scientifico e del ragionamento matematico avvicina l'allievo alla comprensione delle applicazioni tecnologiche e alla presa di coscienza delle interazioni tra le attività umane, degli equilibri e dei cicli naturali.

In questo senso, pur mantenendo le specificità disciplinari, si persegue un approccio interdisciplinare che permetta all'allievo di acquisire gli strumenti necessari per riconoscere e descrivere, con un linguaggio appropriato, fenomeni naturali e situazioni reali nei loro diversi aspetti e livelli di complessità. Nella costruzione dell'apprendimento è opportuno procedere secondo scelte di temi esemplari e privilegiare il metodo sperimentale. Nella presentazione pedagogica degli argomenti devono sempre essere discussi aspetti applicativi e laboratoriali.

Il candidato, tenendo conto di quanto indicato nella parte generale, dovrà essere in grado di formulare proposte didattiche argomentate sull'ambito disciplinare **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 . Equazioni, disequazioni e sistemi; numeri primi e loro proprietà; composizione in fattori primi dei numeri naturali; massimo comun divisore, minimo comune multiplo, loro calcolo attraverso la scomposizione in fattori primi, e algoritmo di Euclide per il

calcolo del massimo comun divisore; congruenze; il principio di induzione; semplici esempi di equazioni 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; successioni e serie numeriche; processi di approssimazione e stima degli errori; software per la rappresentazione grafica delle funzioni. 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.

Il candidato, facendo riferimento alla parte generale, dovrà dimostrare adeguate conoscenze e competenze finalizzate a far sì che l'alunno nell'ambito delle *Scienze fisiche e chimiche*:

- utilizzi i concetti fisici fondamentali quali: pressione, volume, velocità, peso, peso specifico, forza, temperatura, calore, carica elettrica, ecc., in varie situazioni di esperienza; in alcuni casi raccolga dati su variabili rilevanti di differenti fenomeni, ne trovi relazioni quantitative ed le esprima con rappresentazioni formali di tipo diverso. Realizzi esperienze quali ad esempio: piano inclinato, galleggiamento, vasi comunicanti, riscaldamento dell'acqua, fusione del ghiaccio, costruzione di un circuito pila-interruttore-lampadina;
- costruisca e utilizzi correttamente il concetto di energia come quantità che si conserva; individui la sua dipendenza da altre variabili; riconosca l'inevitabile produzione di calore nelle catene energetiche reali. Realizzi esperienze quali ad esempio: mulino ad acqua, dinamo, elica rotante sul termosifone, riscaldamento dell'acqua con il frullatore;
- padroneggi concetti di trasformazione chimica; sperimenti reazioni (non pericolose) anche con prodotti chimici di uso domestico e le interpreti utilizzando modelli semplici di struttura della materia; osservi e descriva lo svolgersi delle reazioni e i prodotti ottenuti. Realizzi esperienze quali ad esempio: soluzioni in acqua, combustione di una candela, bicarbonato di sodio + aceto, mettendo in evidenza i principi chimici fondamentali;
- sia in grado di argomentare sui seguenti argomenti: atomi e molecole, struttura dell'atomo: nuclei ed elettroni, cariche elettriche, legami chimici, reazioni chimiche, conservazione della massa nelle reazioni chimiche, presenza dell'ossigeno nell'atmosfera e l'assenza dell'idrogeno. Le reazioni chimiche di ossidazione, la ruggine e l'ossidazione dello zinco. L'elettrolisi dell'acqua. La stechiometria (come definizione e ricerca delle quantità delle sostanze coinvolte nei fenomeni chimici). Legge di Proust e Dalton;
- contestualizzi i fenomeni fisici e chimici ad eventi della vita quotidiana, anche per sviluppare competenze di tipo sociale e civico e pensiero critico.

Il candidato, facendo riferimento alla parte generale, dovrà dimostrare adeguate conoscenze e competenze finalizzate a far sì che l'alunno nell'ambito dell' *Astronomia e delle scienze della Terra*:

- osservi, modellizzi e interpreti i più evidenti fenomeni celesti attraverso l'osservazione del cielo notturno e diurno, utilizzando anche planetari o simulazioni al computer. Ricostruisca i movimenti della Terra da cui dipendono il dì e la notte e l'alternarsi delle stagioni. Costruisca modelli tridimensionali anche in connessione con l'evoluzione storica dell'astronomia;
- spieghi, anche per mezzo di simulazioni, i meccanismi delle eclissi di sole e di luna. Realizzi esperienze quali ad esempio: costruzione di una meridiana, registrazione della traiettoria del sole e della sua altezza a mezzogiorno durante l'arco dell'anno.
- riconosca, con ricerche sul campo ed esperienze concrete, i principali tipi di rocce ed i processi geologici da cui hanno avuto origine.
- conosca la struttura della Terra e i suoi movimenti interni (tettonica a placche); individui i rischi sismici, vulcanici e idrogeologici della propria regione per pianificare eventuali attività di prevenzione. Realizzi esperienze quali ad esempio la raccolta e i saggi di rocce diverse.

Il candidato, facendo riferimento alla parte generale, dovrà dimostrare adeguate competenze finalizzate a far sì che l'alunno nell'ambito della **Biologia**:

- riconosca le somiglianze e le differenze del funzionamento delle diverse specie di viventi; comprenda il senso delle grandi classificazioni, riconosca nei fossili indizi per ricostruire nel tempo le trasformazioni dell'ambiente fisico, la successione e l'evoluzione delle specie. Realizzi esperienze quali ad esempio: in coltivazioni e allevamenti, osservare della variabilità in individui della stessa specie;
- sviluppi progressivamente la capacità di spiegare il funzionamento macroscopico dei viventi con un modello cellulare (collegando per esempio: la respirazione con la respirazione cellulare, l'alimentazione con il metabolismo cellulare, la crescita e lo sviluppo con la duplicazione delle cellule, la crescita delle piante con la fotosintesi). Realizzi esperienze quali ad esempio: dissezione di una pianta, modellizzazione di una cellula, osservazione di cellule vegetali al microscopio, coltivazione di muffe e microorganismi;
- conosca le basi biologiche della trasmissione dei caratteri ereditari acquisendo le prime elementari nozioni di genetica;
- acquisisca corrette informazioni sullo sviluppo puberale e la sessualità; sviluppi la cura e il controllo della propria salute attraverso una corretta alimentazione; eviti consapevolmente i danni prodotti dal fumo e dalle droghe;
- assuma comportamenti e scelte personali ecologicamente sostenibili. Rispetti e preservi la biodiversità nei sistemi ambientali. Realizzi esperienze quali ad esempio: costruzione di nidi per uccelli selvatici, adozione di uno stagno o di un bosco.