

**CLASSE 59/A - SCIENZE MATEMATICHE, CHIMICHE,  
FISICHE E NATURALI NELLA SCUOLA MEDIA**

**Programma d'esame**

**CLASSE 59/A - SCIENZE MATEMATICHE, CHIMICHE,  
FISICHE E NATURALI NELLA SCUOLA MEDIA**

**Temi d'esame proposti in precedenti concorsi**

**CLASSE 59/A - SCIENZE MATEMATICHE, CHIMICHE,  
FISICHE E NATURALI NELLA SCUOLA MEDIA**

# Programma d'esame

*Classe 59/A*

## **SCIENZE MATEMATICHE, CHIMICHE, FISICHE E NATURALI NELLA SCUOLA MEDIA**

L'esame comprende una prova scritta, una prova pratica ed una prova orale.

Dette prove vertono sugli argomenti contenuti nell'*Allegato A*, nonché sulle problematiche metodologiche e didattiche relative alle materie d'insegnamento costituenti la cattedra cui il concorso si riferisce.

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

### *Prova scritta*

La prova scritta consiste nello svolgimento di quesiti di matematica e di argomenti di chimica, fisica e scienze naturali, con riferimento ai contenuti previsti nell'*Allegato A*. Nei quesiti possono essere incluse domande su aspetti metodologico-didattici relativi a specifici argomenti.

Il candidato è tenuto a rispondere a quesiti di matematica, tra più proposti, ed a quesiti afferenti all'area delle scienze chimiche, fisiche e naturali, tra più proposti.

Durata della prova: 8 ore.

### *Prova pratica*

La prova pratica consiste su un'esperienza di laboratorio afferente all'area delle scienze chimiche, fisiche e naturali, con riferimento ai contenuti previsti nell'*Allegato A*.

### *Prova orale*

La prova orale verte sui contenuti previsti nell'*Allegato A*, sugli aspetti metodologico-didattici relativi all'insegnamento della matematica e delle scienze chimiche, fisiche e naturali e sulle tematiche contenute nelle « Avvertenze generali ».

*Parte generale*

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

*Scienze matematiche*

Nozioni di teoria degli insiemi: operazioni sugli insiemi, prodotto cartesiano, relazioni.

Strutture d'ordine.

Gli insiemi numerici  $N, Z, Q, R, C$ .

L'aritmetica dei numeri naturali: divisibilità, numeri primi, principio d'induzione.

Strutture algebriche fondamentali: gruppo, anello, corpo, spazio vettoriale.

Il calcolatore tascabile. Calcolo approssimato e prime nozioni di calcolo numerico.

Elementi di logica matematica: connettivi e calcolo proposizionale; quantificatori e logica dei predicati.

Algoritmi e loro proprietà. Costruzione di algoritmi e loro traduzione in un linguaggio di programmazione.

La geometria euclidea e i suoi assiomi. Geometria affine e proiettiva. Geometrie non euclidee.

Il metodo analitico in geometria. Curve e superfici algebriche.

Trasformazioni geometriche elementari nel piano: isometrie, similitudini, affinità.

Successioni e serie numeriche. Funzioni reali di una variabile reale (limite, continuità, calcolo differenziale).

Il problema della misura. Calcolo integrale per funzioni di una variabile.

Elementi di calcolo delle probabilità: eventi aleatori, operazioni su eventi, probabilità condizionata, indipendenza, formula di Bayes.

Elementi di statistica descrittiva: rilevazione di dati, valori di sintesi, indici di variabilità.

*Scienze chimiche*

Elementi e composti chimici indispensabili per la conoscenza dei fenomeni biologici e geominealogici.

Reazioni chimiche e loro leggi.

Composti inorganici ed organici più importanti.

### *Scienze fisiche*

Grandezze fisiche e problemi sulla misurazione.

Meccanica: movimento, leggi della dinamica, leggi di conservazione.

Proprietà macroscopiche dei corpi: elasticità, propagazione delle onde elastiche, acustica, proprietà dei fluidi.

Temperatura e calore; principi della termodinamica e applicazioni.

Il campo gravitazionale.

Campi elettrici e campi magnetici; elettromagnetismo; proprietà delle onde elettromagnetiche nel vuoto e nella materia.

Elementi della struttura microscopica della materia.

### *Scienze biologiche e naturali*

Biologia: costituenti fondamentali della materia vivente; la cellula; organi ed apparati della vita vegetativa dell'uomo, degli animali e delle piante; principi di genetica; gli organi della vita di relazione; elementi di microbiologia; microorganismi utili e dannosi.

Ecologia: ecosistemi e loro componenti; gli organismi e l'ambiente; relazione fra esseri viventi; varie forme di parassitismo e di simbiosi e loro effetti.

Fotosintesi e respirazione nella biosfera; cicli di materia e flusso di energia.

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; satelliti artificiali e sonde spaziali; fenomeni atmosferici (aree cicloniche e anticicloniche, il ciclo delle acque in natura); dinamica endogena (vulcanesimo, terremoti e bradisismi); cause dei principali dissesti idrobiologici con particolare riferimento al nostro paese; genesi dei continenti; ipotesi orogenetiche; fossili e loro importanza per la ricostruzione della storia della terra.

L'uomo: origine; evoluzione biologica e culturale della specie umana; evoluzione prebiotica e biotica.

L'inquinamento dell'ambiente e problemi di risanamento

### *Educazione alla salute*

La conoscenza nel mondo biologico nel quale si colloca e matura la crescita dell'uomo. Itinerari pedagogici (nozioni elementari di ereditarietà del processo di fecondazione dell'ovulo materno, lo sviluppo embrionale e fetale, la nascita e lo sviluppo extrauterino).

Conoscenza delle principali funzioni biologiche, nel quadro di una educazione alla gestione corretta della vita corporea: applicazioni dei concetti di nutrizione, di fatica e riposo, anche in riferimento all'educazione fisica e alle attività di tempo libero.

Consumi voluttuari e salute: rischi del fumo, dell'etilismo; il fenomeno droga; educazione contro le «dipendenze».

La malattia: rottura dell'equilibrio biologico e psicologico dell'uomo; principali cause di malattia e di invalidità dell'uomo (ereditarie, metaboliche, infettive, generative, tumorali, traumatiche ambientali e da lavoro) e loro importanza nella vita dell'uomo; 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).

La costituzione italiana e la tutela della salute nella società contemporanea: il Servizio Sanitario Nazionale e la corresponsabilità dei cittadini ad un suo corretto funzionamento, con particolare riguardo all'uso di presidi diagnostici (analisi di laboratorio, radiologiche ecc.) e al consumo di farmaci.

Educazione alla conoscenza delle cause di infortuni domestici e di lavoro e alla loro prevenzione.

Educazione alla salute mentale: cenni sullo sviluppo delle attività psichiche e sulle principali cause del loro turbamento, nonché sulla prevenzione delle nevrosi favorite dall'attuale ritmo di vita; problemi del malato mentale e dell'handicappato psicofisico.

# Temi d'esame proposti in precedenti concorsi

## Classe di concorso

### O59A Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali nella scuola media

(vecchia denominazione A085 Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali  
nella scuola media)

#### Concorso ordinario 1982

Prova scritta

Il candidato risolva o tratti, tra quelli appresso proposti, almeno due quesiti o argomenti scelti, uno nel campo delle scienze matematiche, l'altro nel campo delle scienze sperimentali:

1) Studiare la funzione

$$Y^2 - K^2 x^4 (1 - x^2) = 0$$

Tracciato il grafico, calcolare l'area della porzione finita di piano da esso delimitata e determinare il valore di **K** in modo che la suddetta porzione di piano risulti equivalente al cerchio di raggio unitario. Considerando l'andamento della curva e con riferimento anche ad esempi attinti dall'insegnamento nella scuola media, si parli delle relazioni di simmetria.

2) Leggi di composizioni interne su insiemi numerici e non numerici: principali strutture. Esempi utilizzabili a livello di scuola media.

3) Definizione di "gruppo". Trarre dall'aritmetica, dall'algebra classica, dalla geometria e da altri campi esempi che abbiano significativo riferimento al programma di insegnamento della scuola media.

4) Il principio di conservazione dell'energia meccanica.

5) Le ossidoriduzioni.

6) La Terra nel sistema solare: suoi movimenti e conseguenze.

7) Ghiandole a secrezione interna ed equilibrio ormonico.

8) Vulcanesimo, terremoto, bradisismi.

9) Eredità genetiche ed influenze ambientali: meccanismi di selezione genetica e culturale nell'uomo, negli animali, nelle piante.

## Concorso ordinario 1984

Il candidato risolva o tratti, tra quelli appresso proposti, almeno due quesiti o argomenti, uno scelto nel campo delle scienze matematiche, l'altro nel campo delle scienze sperimentali:

1) Nel piano è fissato un sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Studiare la parabola  $p$  del quarto ordine

$$y = x^4 - 4x^2 + 4x$$

Verificare che l'unica affinità piana, non identica, che muta in sé la parabola  $p$  ha equazioni:

$$A) \quad x = -X \quad y = Y - 8X.$$

Studiare l'affinità  $A$ ) ed in particolare il comportamento delle rette unite rispetto alla parabola  $p$ .

2) Nel piano è fissato un sistema di riferimento cartesiano ortogonale  $Oxy$ .

Si consideri la circonferenza  $C$  di centro  $A(1,0)$  e raggio  $r$ . Detto  $M$  un punto della circonferenza siano  $P$  e  $Q$  rispettivamente il baricentro e l'ortocentro del triangolo  $OAM$ . Determinare la circonferenza  $C'$  descritta dal punto  $P$  al variare di  $M$  sulla circonferenza  $C$  e trovare per quale valore di  $r$  la corda comune alle due circonferenze  $C$  e  $C'$  ha lunghezza massima. Studiare il luogo descritto dal punto  $Q$  al variare di  $M$  sulla circonferenza  $C$  nel caso  $r = 1$ .

3) Riflessioni e commenti sul tema "Corrispondenze e analogie strutturali", che figura nei programmi di matematica della scuola media (D.M. 9/2/1979).

4) I composti del cloro.

5) Concetto di microclima, microclimi particolari, alterazioni positive o negative dei microclimi ad opera dell'uomo.

6) I pannelli solari e la funzione delle energie alternative nel quadro del fabbisogno energetico.

7) Rocce ignee.

8) La rilevanza dell'educazione alimentare nel piano dell'educazione alla salute.

9) Il codice genetico.

10) Associazioni vegetali (bosco, macchia, foresta ecc.).

## Concorso ordinario 1990

Il candidato risolva o tratti, tra quelli proposti, almeno due quesiti o argomenti, uno scelto nel campo delle scienze matematiche, l'altro nel campo delle scienze sperimentali.

### Scienze matematiche

1) Sia  $V$  un punto esterno ad un piano  $\alpha$  ed  $H$  la sua proiezione ortogonale sul medesimo piano. Detta  $r$  la retta congiungente un punto  $P$  di  $\alpha$  con il punto  $V$ , siano  $P'$  l'intersezione di  $r$  con un piano  $\beta$  parallelo ad  $\alpha$  e passante per un punto  $H'$  interno al segmento  $VH$  e  $P''$  la proiezione ortogonale di  $P'$  su  $\alpha$ .

Si dimostri che se  $P$  descrive una circonferenza  $C$  a cui  $H$  è esterno, anche  $P''$  descrive una circonferenza  $C''$  tale che le due rette per  $H$  tangenti a  $C$  sono tangenti anche a  $C''$ .

Tra le trasformazioni lineari che mutano  $C$  in  $C''$  si determini quella che al punto  $P$  fa corrispondere il punto  $P''$ , individuandone in particolare gli elementi uniti, e, scelto nello spazio un opportuno riferimento cartesiano, se ne determinino le equazioni. Si parli della trasformazione ottenuta illustrando anche le modalità didattiche per un approccio significativo ad essa da parte di alunni della scuola media.

2) Sia data in un piano riferito ad un sistema di assi cartesiani ortogonali  $Oxy$  la parabola  $C$  di equazione

$$y = x^2 - 2x \text{ e la retta } r \text{ di equazione } x + 4 = 0.$$

Detti  $T$  ed  $R$  le proiezioni di un punto  $P$  di  $C$  rispettivamente su  $r$  e sull'asse delle ascisse, si studi come varia il rapporto tra il perimetro del rettangolo di lati  $PT$  e  $PR$  e quello del quadrato di lato  $OR$  al variare del punto  $P$  sulla parabola, specificando in particolare le posizioni di  $P$  in cui detto rapporto:

- perde il suo significato geometrico,
- assume valore 3.

La parabola  $C$  esprime una proporzionalità quadratica. Se ne determini la costante di proporzionalità e si illustrino sinteticamente gli aspetti metodologico-didattici per un'introduzione nella scuola media della proporzionalità diretta, inversa, quadratica.

3) Funzioni ed equazioni. Modelli di matematizzazione della realtà e loro ruolo nell'insegnamento scientifico integrato nella scuola media.

### Scienze sperimentali

4) a) Misure dirette e misure indirette di grandezze fisiche. Incertezze associate alle misure, errori, relativi, ordini di grandezza.

b) Considerazioni didattiche sul rapporto tra aspetti operativi, linguaggio naturale e linguaggio formale nell'apprendimento dei concetti scientifici connessi al problema della misura.

5) Il ciclo biogeochimico dell'azoto.

6) Vaccini e sieri, nozioni classiche e nuove acquisizioni. Quello che l'alunno di scuola media deve conoscere in tema di vaccinazioni facoltative e obbligatorie.

7) a) Orientamento, misura del tempo e conoscenze astronomiche connesse. Evoluzione storica dei relativi modi di pensare. b) Possibili applicazioni didattiche nella scuola media.

Durata della prova: ore otto.

È consentito soltanto l'uso del vocabolario italiano e di calcolatrici tascabili non programmabili

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.



### **Concorso riservato 1983 (art.35)**

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti.

Tenendo presenti le premesse ai programmi di insegnamento e le linee generali del piano didattico-educativo, il candidato esponga gli spunti, i contenuti, le attività e la eventuale utilizzazione di materiali cui farebbe ricorso per trattare, in una o più lezioni, uno dei seguenti argomenti:

- 1) Isometrie piane: traslazioni, rotazioni, simmetrie e loro composizione.
- 2) Stati di aggregazione della materia: passaggi di stato e leggi che li regolano.
- 3) Aspetti positivi e negativi dell'intervento umano sull'ambiente.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

### **Concorso riservato 1983 (art.35)**

- 1) Relazione di equiestensione; il teorema di Pitagora.
- 2) Miscugli e soluzioni.
- 3) Risorse rinnovabili e non rinnovabili; energie tradizionali e alternative.

Nell'esposizione il candidato avrà cura di porre in evidenza il riferimento agli obiettivi educativo-didattici programmati, il rapporto con le situazioni di esperienza reale degli alunni, le verifiche e quanto altro occorre per rendere la lezione produttiva di risultati formativi.

### **Concorso riservato 1988**

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) Uso corretto dei connettivi logici (e, o, non) e loro interpretazione come operazioni su insiemi.
- 2) Rilevanza economica e sociale della produzione e del consumo di energia, vista in un contesto storico.
- 3) Origine ed evoluzione biologica e culturale della specie umana.