

Classe IV
Sezione A (livello 1)

Calcolo algebrico (b):

monomi e polinomi; messa in evidenza; prodotti notevoli $(a \pm b)^2$ e $a^2 - b^2$; divisione di un polinomio per un binomio; calcolo con frazioni algebriche con a denominatore binomi o trinomi scomponibili.

Funzioni reali (a):

insiemi di definizione e delle immagini; tabulazione e grafico di qualche funzione reale non monotona; le funzioni

$$x \mapsto ax, \quad x \mapsto ax + b,$$

$$x \mapsto \frac{k}{x}$$

$$x \mapsto \frac{k}{ax + b}$$

$$x \mapsto ax^2 + b, \quad x \mapsto x, \quad x \mapsto ax^3$$

composizione di funzioni; funzione inversa e condizione di esistenza; relazione fra i grafici di una funzione e della sua inversa; proporzionalità diretta e inversa. (E)

Operazioni (a):

loro proprietà viste negli insiemi N, Z, Q, R e in insiemi di trasformazioni geometriche e di funzioni numeriche.

Equazioni (b):

risoluzione grafica e algebrica di un'equazione numerica; equazioni determinata, indeterminata, impossibile, con il loro insieme delle soluzioni; discussione di un'equazione parametrica non fratta con un solo parametro; risoluzione grafica e algebrica di un sistema di due equazioni numeriche a due incognite. (E)

Disequazioni (b):

metodi di risoluzione grafico e algebrico di una disequazione di primo grado a un'incognita; insieme delle soluzioni; intervalli in R; risoluzione di disequazioni riducibili ai tipi

$$(ax + b)(cx + d) \geq 0,$$

$$\frac{ax + b}{cx + d} \geq 0$$

Geometria (c):

trasformazioni geometriche: conoscenza delle isometrie pari e della simmetria assiale; composizione di due traslazioni, di due rotazioni, di una traslazione con una rotazione;

la similitudine come composizione di un'omotetia con una isometria;

figure simili; studio delle proprietà delle figure piane;

geometria razionale: concetto di assioma, definizione, teorema, ipotesi, tesi, dimostrazione; esempi di teoremi;

geometria metrica: ripresa del calcolo di aree e di volumi;

geometria dello spazio: intersezioni, parallelismo e perpendicolarità di piani e rette. (E)

Problemi di applicazione (d):

esercitare l'abilità nel risolvere problemi di varia natura con metodi diversi, tra i quali gli schemi logici, i grafici, le equazioni, (E)

(E) con impiego opportuno di calcolatrici e/o tavole numeriche.

Qualora la situazione della classe lo rendesse possibile, si possono trattare altri argomenti scelti fra i seguenti: trigonometria del triangolo rettangolo; vettori del piano; gruppi finiti; equazioni di secondo grado; elementi di probabilità matematica; elementi di statistica descrittiva; il gruppo delle isometrie; (e l'elenco può continuare).

Classe IV
sezione B (livello 2)

Calcolo numerico (b):

trasformazione di numeri decimali finiti in frazioni e viceversa;

trasformazione di numeri misti in frazioni e viceversa;

trasformazione di misure sessagesimali in decimali e viceversa;

frazioni a termini frazionari;

radici quadrate e cubiche;

potenze con esponente naturale e potenze di 10 con esponente intero relativo; notazione scientifica. (E)

Calcolo letterale (b):

somma algebrica di monomi; scioglimento di parentesi; semplificazione e somma algebrica di semplici frazioni algebriche.

Grafici, funzioni, equazioni (a) (b):

lettura e allestimento di rappresentazioni grafiche (cartesiane, istogrammi, grafici areali); risoluzione grafica di un'equazione; risoluzione algebrica di equazioni dei tipi

$$\frac{x}{a} = \frac{b}{c}, \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

$$ax + b = cx + d, \quad a(x + h) = k,$$

$$ax^2 = b,$$

ricavate da problemi reali; verifica e accettabilità delle soluzioni; risoluzione di formule. (E)

Rapporti e proporzioni (b):

concetti di rapporto e di proporzione; calcolo percentuale; proporzionalità diretta e inversa; ripartizione proporzionale semplice. (E)

Geometria nel piano e nello spazio (c):

ripresa del calcolo di aree e volumi e dei problemi sul teorema di Pitagora; proprietà delle figure piane; similitudine; rappresentazione di solidi su un piano (metodo delle due proiezioni). (E)

Problemi di applicazione (d):

esercitare l'abilità nel risolvere problemi di varia natura con metodi diversi, tra i quali gli schemi logici, i grafici, le equazioni. (E)

(E) con impiego opportuno di calcolatrici e/o tavole numeriche.

Opzione: Matematica «A»

Scopo

Arricchimento della formazione matematica sia mediante uno studio più approfondito di argomenti previsti dal programma ufficiale, sia tramite altre attività matematiche.

Temî possibili

- trigonometria del triangolo rettangolo
- i vettori del piano

- risoluzione di equazioni di secondo grado
- il gruppo delle isometrie (eventualmente solo di quelle pari)
- gruppi finiti
- introduzione alla probabilità matematica
- introduzione alla statistica matematica
- eventuali altri temi possono essere concordati con l'esperto.

Opzione: Informatica

Scopo

Introdurre l'allievo di scuola media nel nuovo mondo dell'informatica, dandogli la possibilità di familiarizzarsi con un calcolatore elettronico.

Il corso deve toccare almeno i seguenti temi:

- il processo algoritmico e i diagrammi di flusso
- programmazione di un computer: studio di un linguaggio
- possibilità e limiti di un computer.

Scienze naturali

Obiettivi generali

L'insegnamento delle scienze naturali si impone sempre più nel tempo presente non solo quale occasione per conoscere le strutture e i fenomeni naturali, ma specialmente per arricchire la formazione culturale degli allievi con l'apporto dei metodi di ragionamento e di ricerca scientifici e per sviluppare una coscienza naturalistica confacente ai problemi ecologici e di sfruttamento delle risorse che caratterizzano le società contemporanee.

I tre elementi di *conoscenza*, di *metodo scientifico* e di *riflessione* sui problemi della natura e delle scienze nella nostra società percorrono le varie unità didattiche del quadriennio e assicurano il filo conduttore di un'attività didattica volta a rendere consapevoli gli allievi del potere che l'uomo ha sulla natura, ma anche dei pericoli conseguenti al suo uso.

Indicazioni metodologiche

Il corso di scienze naturali ha un'impostazione sperimentale. La conoscenza deve formarsi attraverso l'osservazione diretta, le esperienze di laboratorio, le prove. A ciò si giunge tuttavia partendo da un progetto conoscitivo che indichi i progressivi campi d'indagine, i problemi da porre, le congetture e le ipotesi da formulare. L'approccio sperimentale consente allora di introdurre gli allievi al metodo scientifico, ai processi che portano alla conoscenza e alle nuove frontiere che ogni scoperta porta con sé.

Gli allievi formano l'abitudine a formulare idee, ipotesi, opinioni, sorrette da adeguate giustificazioni preliminari, e nel contempo a ricercare i modi più corretti per convalidarne l'attendibilità attraverso le verifiche sperimentali. È però importante che conoscano anche i limiti teorici e pratici delle verifiche

stesse, riconoscendo il valore dell'immaginazione creativa e delle ipotesi che talvolta rimangono tali per lunghi periodi.

Contenuti dell'insegnamento

I campi di studio entro i quali si svolge l'insegnamento delle scienze naturali sono

- (a) *la materia e l'energia*
- (b) *l'evoluzione dei viventi*
- (c) *l'uomo e l'ambiente*
- (d) *aspetti storici delle conoscenze scientifiche.*

Essi ricorrono in periodi diversi del quadriennio, attraverso le unità didattiche previste. Le diverse discipline scientifiche (essenzialmente fisica, chimica e biologia) si integrano vicendevolmente in modo da portare l'allievo a cogliere la profonda unità della realtà naturale, pur nella progressiva distinzione funzionale delle stesse.

Classe I

1. Osservazioni su un ambiente

Varietà delle forme viventi e non viventi

Principali elementi che caratterizzano un ambiente — Rilievo approssimativo — Scelta di materiale per uno studio più approfondito — Classificazione del materiale raccolto.

Il suolo

Processi di erosione e sedimentazione — Semplice caratterizzazione di terreni diversi — Formazione e conservazione del suolo — Interazione fra suolo e organismi.

Il ciclo annuale

Semplici rilevazioni meteorologiche — Alberi e animali più comuni e loro adattamenti stagionali.

2. Alcune proprietà della materia

L'aria e l'acqua

Enunciazione qualitativa di alcune proprietà fondamentali dell'aria e dell'acqua — L'importanza essenziale dell'aria e dell'acqua per la vita — Ciclo meteorologico dell'acqua.

Massa, volume, densità

Misura della massa con la bilancia a giogo; precisione di uno strumento di misura — Conservazione della massa durante la fusione del ghiaccio, la soluzione del sale da cucina in acqua, la reazione tra due soluzioni acquose — Misura del volume di un oggetto mediante immersione in acqua — La densità come rapporto tra massa e volume.

3. Alcuni organismi semplici

La cellula

Autrofi e eterotrofi.

Strutture fondamentali delle alghe verdi e dei protozoi — Relazione con l'ambiente.

Cellule animali e vegetali

Differenze fondamentali tra una cellula animale e una cellula vegetale — Cenni sulla divisione cellulare.

Classe II

4. Alcuni organismi complessi

Vegetali

Caratteristiche principali dei muschi, delle felci, delle piante con seme — Cenni sul sistema di riproduzione — Relazioni con l'ambiente.

Funghi

Caratteristiche principali — Relazioni con l'ambiente.

Animali

Caratteristiche principali degli invertebrati e dei vertebrati — Cenni sul sistema di riproduzione — Relazione con l'ambiente.

5. La materia e le sue trasformazioni

La separazione dei componenti di miscele

La cristallizzazione, la distillazione e la cromatografia — Miscele e sostanze pure.

Comportamento di alcune sostanze sottoposte a riscaldamento

Processi fisici e processi chimici — Il ruolo dell'ossigeno nel processo di combustione — Elementi e composti — La reattività di alcuni elementi con l'ossigeno — L'ottenimento dei metalli nella preistoria.

6. L'equilibrio delle forze

La forza come causa deformante

Le forze in natura — Principio di azione e reazione — Relazione tra massa e peso — Allungamento di una molla a elica — Risultante di due forze applicate a un punto.

Le leve

L'equilibrio di una barra sottile: il momento statico di una forza — Leve con fulcro a un estremo e leve con fulcro intermedio — Applicazioni semplici.

La pressione atmosferica e la pressione idrostatica

La pressione atmosferica — La pressione in un liquido — La legge di Archimede — Cenni su Archimede e la scienza nell'età scolastica.

Classe III

7. Energia e vita

Il sistema solare

Il sistema eliocentrico — La terra come pianeta: il giorno e la notte; le stagioni — La luna: le fasi e le eclissi.

La luce

La propagazione rettilinea della luce — Cenni sulla riflessione e la rifrazione — Composizione della luce e comportamento dei corpi illuminati.

Trasformazione dell'energia luminosa in energia chimica

La fotosintesi quale meccanismo di trasformazione dell'energia luminosa del sole in energia chimica del glucosio — Consumo di anidride carbonica e produzione di ossigeno e glucosio durante la fotosintesi.

Trasformazione di energia chimica

La fermentazione quale meccanismo poco evoluto e poco efficiente — La respirazione quale meccanismo evoluto e efficiente — Consumo di ossigeno e produzione di anidride carbonica e acqua durante la respirazione.

8. L'uomo

Sistema di ricambio

Cenni sull'anatomia e sul funzionamento degli apparati digerente, circolatorio, respiratorio e escretorio — Accenni alle principali affezioni connesse ai sistemi di ricambio e alla loro prevenzione.

Sistemi di locomozione

Cenni sull'anatomia e sul funzionamento dello scheletro e dei muscoli — Accenni alle principali affezioni connesse ai sistemi di locomozione e alla loro prevenzione.

Sistemi di controllo

Accenno al sistema nervoso, al sistema endocrino e agli organi di senso — Accenni alle principali affezioni dei sistemi di controllo e alla loro prevenzione.

La trasmissione della vita umana

Apparato genitale maschile e femminile — Ciclo mestruale — Concepimento, gravidanza, parto — Tappe dello sviluppo post-embriionale.

9. Moto e energia

Il moto

Il moto rettilineo uniforme — Il moto rettilineo uniformemente accelerato — Accenno al moto circolare uniforme.

Il lavoro delle forze e l'energia

Il principio di Newton — Il lavoro nel caso di forza e spostamento allineati — L'energia come lavoro accumulato in un corpo — Accenno ad alcune forme di energia e alle loro trasformazioni — L'attrito — Il piano inclinato — Le macchine a fluido — Cenni su Galileo e la rivoluzione scientifica.

0.1. Il moto negli organismi

Il moto negli unicellulari: presenza di strutture particolari — Il moto nell'acqua: adattamenti nei pesci — Il moto sulla terraferma: adattamenti negli anellidi, nei rettili, nei mammiferi — Il moto nell'aria: adattamenti negli insetti e negli uccelli — Il moto nell'uomo: analisi della marcia, della corsa e del salto.

0.2. Il moto degli astri

Riflessione: immagini create da specchi — Rifrazione: immagini create da lenti — Il telescopio e il cannocchiale — La terra e la luna: moti reali e apparenti — L'eclittica e il moto apparente del sole su di essa: le costellazioni — Il sistema solare: moti apparenti e reali dei pianeti — Le esplorazioni spaziali.

T. 1. La meccanica

Il moto e la sua trasmissione

Accenno al moto uniforme rettilineo e circolare — Trasmissione del moto: puleggia, ruota dentata, biella, camma.

Le macchine

Accenno al principio di Newton e al lavoro di una forza — L'energia come lavoro accumulato in un corpo — L'attrito radente e volvente: cuscinetti a sfera — Macchine meccaniche (leva e piano inclinato) e macchine a fluido (pressa, freno idraulico).

T. 2. Gli alimenti

Preparazione e fabbricazione di alcuni prodotti (pane, vino, formaggio, burro, ecc.): i processi di fermentazione e di cottura; gli aspetti tecnologici della produzione.

Conservazione degli alimenti: il silo (cereali), la sterilizzazione (latte), il congelatore (carne), la messa sotto vuoto.

Degradazione degli alimenti e conseguenze igieniche: la produzione di tossine e di micro-organismi; osservazioni dirette di alimenti deteriorati; conseguenze sull'organismo umano.

Classe IV

10. Eredità e evoluzione

L'ereditarietà dei caratteri

Concetto di probabilità e leggi della probabilità — Accenno alla formazione dei gameti

— Incrocio fra ceppi di moscerini della frutta: le leggi di Mendel — L'ereditarietà nell'uomo.

L'evoluzione delle specie

L'evoluzione della terra — La selezione naturale quale meccanismo dell'evoluzione delle specie — Selezione da parte dell'uomo di nuove specie vegetali e animali — Cenni su Darwin e la teoria dell'evoluzione.

11. La struttura della materia

La natura corpuscolare della materia

Diffusione dei gas — Diffusione selettiva attraverso una membrana — Dimensioni delle particelle d'olio — Leggi dei gas e cenni sulla teoria cinetica dei gas.

Atomi e molecole

Leggi di combinazione chimica — La teoria atomica — L'ipotesi di Avogadro — Masse atomiche e molecolari — Il concetto di mole — Cenni sulle formule e le equazioni chimiche — Cenni su Lavoisier e le origini della chimica.

12. Energia e ambiente

Alcune forme di energia

L'energia termica

La dilatazione termica dei fluidi: il termometro — Concetti di temperatura e calore — Calore coinvolto nei cambiamenti di fase — Calore di combustione — Il petrolio: origine, estrazione e raffinazione — Cenni sul riscaldamento e l'isolazione termica delle case.

L'energia elettrica

Semplici circuiti elettrici — La bussola, il campo magnetico — Cenni sull'alternatore e sul motore elettrico.

L'energia nucleare

Cenni sulla struttura atomica e nucleare — Cenni sullo sfruttamento dell'energia nucleare — Cenni sul funzionamento di un reattore nucleare, sulle radiazioni e sulle scorie radioattive.

L'energetica ecologica

L'ecosistema e i suoi componenti — Flusso di energia e produttività degli ecosistemi — Gli equilibri naturali nell'ecosistema — Rilevanza economica e sociale della produzione e del consumo di energia.

0.3. Batteri e virus

Strutture e proprietà fondamentali dei batteri — Crescita di una popolazione di E. coli — Mutazioni in una popolazione di E. coli — Batteri e malattie: gli antibiotici — Strutture e proprietà fondamentali dei virus — Virus e malattie: le vaccinazioni — L'ingegneria genetica.

0.4. La radioattività

Effetti della radioattività — Misure della radioattività — Assorbimento delle radiazioni con diversi materiali — Struttura nucleare — Decadimento nucleare — Reazioni nucleari — Fissione e fusione.

T.3. L'abitazione

Impianti semplici: condotte d'acqua; evacuazione; impianto elettrico, impianti di riscaldamento — Elettrodomestici: schemi tecnologici; principi di funzionamento; manutenzione; piccole riparazioni.

T.4. Energia e tecnologia

Esempi di sfruttamento tecnologico di diverse forme di energia: macchina a vapore; motore a scoppio; pompa di calore; collettore solare; biogas; cella fotovoltaica.

Differenziazione dell'insegnamento nei diversi curricula del ciclo d'orientamento

I temi d'insegnamento previsti in III e IV si distribuiscono in modi diversi secondo il tipo di organizzazione dell'insegnamento

Temi	Scuole con			Scuole con		
	Sezione A	Sezione B	Opzione	Tronco comune	Opzione scientifica	Opzione tecnologica
Classe III						
7. Energia e vita	X	X		X		
8. L'uomo	X	X		X		
9. Moto e energia	X				X	
0.1. Il moto negli organismi			X			
0.2. Il moto degli astri			X		X	
T.1. La meccanica		X				X
T.2. Gli alimenti						X
Classe IV						
10. Eredità e evoluzione	X	X		X		
11. La struttura della materia	X				X	
12. Energia e ambiente	X	X		X		
0.3. Batteri e virus			X			
0.4. La radioattività			X		X	
T.3. L'abitazione						X
T.4. Energia e tecnologia		X				X

Tra i curricula devono essere previste diversità di obiettivi cognitivi e di contenuto, in modo da soddisfare le esigenze degli allievi, le cui capacità e i cui interessi variano da un curriculum all'altro.

Le componenti matematiche dell'insegnamento scientifico vanno trattate e richieste prevalentemente nelle classi di sezione A e di opzione scientifica. Nelle classi di sezione B e di opzione tecnologica l'insegnamento accentua gli aspetti pratici, la manipolazione, la comprensione dei fenomeni.

Nel tronco comune occorre proporre una trattazione completa dei temi, avendo però cura di differenziare le esigenze di apprendimento in base alle reali possibilità degli allievi.

Geografia e storia

Premessa

Le scienze sociali sono rappresentate, nella scuola media, dalla storia e dalla geografia. L'una dà il senso della vicenda umana come si è sviluppata nel tempo; l'altra indaga sull'organizzazione e sull'evoluzione degli spazi terrestri in rapporto alle condizioni ambientali e alle mutevoli situazioni economiche e tecnologiche della società umana; insieme esse concorrono a far conoscere il mondo ai preadolescenti della scuola media.

Conoscere il mondo significa saper collegare fatti e avvenimenti di oggi con una trama di conoscenze storiche, geografiche, economiche fondamentali, tali da facilitare la loro comprensione e da portare a cercare possibili spiegazioni. Significa anche giungere a guardare le vicende dell'umanità con attenzione partecipativa, cercando di individuare un modo attivo e consapevole per esplicitare le proprie funzioni e responsabilità sociali.

La funzione educativa dell'attività storica e di quella geografica va perciò considerata nel contributo che essa dà al preadolescente nella sua crescita e trasformazione da un modo di conoscere e di pensare centrato sul presente, sul vissuto e sull'osservabile a un altro più mediato e teorico, più immaginati-

vo, meglio fondato su dimensioni spazio-temporali.

Studiare progressivamente popoli e civiltà lontani nel tempo e nello spazio non è solo un fatto di conoscenza, è anche una presa di coscienza della relatività della propria esperienza e del proprio ambiente. Le naturali e infantili tendenze ego e etnocentriche si stemperano a poco a poco per lasciar posto a una visione più adulta e storicizzata del proprio essere nel mondo.

Lo stesso radicamento nel proprio paese e nella propria società potrà assumere nuovi, vivificanti significati.

Sul piano metodologico, storia e geografia portano l'allievo a conoscere come si pensa, si ricerca, si spiega nelle scienze sociali. La diversità delle metodologie delle due discipline consente confronti che rendono conto della complessità propria alle scienze sociali. Deve comunque apparire all'allievo la natura scientifica dell'analisi storica e geografica, con procedimenti di ricerca appropriati e diversi da quelli di altre scienze.

Le affinità tra le due discipline portano a ricercare il miglior coordinamento possibile tra i loro programmi pur nel rispetto di un indispensabile equilibrio di tempi e di contenuti storici e geografici.