

IL SETTORE DELLE SCIENZE SPERIMENTALI
Materia fondamentale

Obiettivi comuni al settore	p.	1
Biologia	p.	3
Chimica	p.	7
Fisica	p.	11

SETTORE DELLE SCIENZE SPERIMENTALI

L'insegnamento delle scienze sperimentali fornisce una conoscenza precisa dell'ambiente naturale. Esso studia la materia inerte e gli esseri viventi e cerca di spiegarne l'evoluzione. Risponde alla curiosità dell'allievo per il mondo che lo circonda, dalla struttura dell'atomo all'evoluzione dell'universo passando per il funzionamento di organismi complessi.

L'insegnamento delle scienze sperimentali è indispensabile per capire l'impatto delle attività umane sull'ambiente, per adattare i propri comportamenti e per ricercare soluzioni ai problemi ecologici.

I. OBIETTIVI COMUNI AL SETTORE

- Sviluppare la curiosità e l'interesse per le scienze.
- Acquisire le conoscenze elementari di una cultura generale nel campo scientifico.
- Studiare l'evoluzione storica del pensiero relativamente a qualche fenomeno naturale e rendersi conto dei limiti delle teorie scientifiche.
- Imparare ad organizzare il proprio modo di pensare e a condurre ragionamenti rigorosi e logici
- Contribuire ad educare al rispetto dell'ambiente.
- Introdurre riferimenti scientifici per la comprensione dei fenomeni della vita quotidiana.
- Sulla base dell'osservazione di un fenomeno:
 - imparare a formulare ipotesi;
 - verificare o invalidare queste ipotesi con nuove osservazioni o esperimenti;
 - utilizzare a tale scopo il metodo empirico;
 - essere in grado di immaginare un modello per spiegare il fenomeno;
 - saper usare questo modello per prevedere comportamenti simili.
- Saper cercare informazioni, porre domande, utilizzare una biblioteca, una documentazione.
- Giudicare la qualità e l'obiettività di un articolo di divulgazione o di giornale.
- Utilizzare diversi strumenti di misura.
- Applicare la matematica per trattare quantitativamente i dati forniti.
- Essere umili di fronte alla complessità, alle interazioni e alla bellezza della natura.

II. MODALITÀ D'ESAME

L'esame è scritto e dura 4 ore.

Si articola in tre parti, una per ogni materia, di durata e ponderazione seguenti:

Biologia	80 minuti	80/240 dei punti	Fisica	80 minuti	80/240 dei punti
Chimica	80 minuti	80/240 dei punti			

E' consentito l'uso di tavole numeriche, di formulari e della calcolatrice tascabile. I testi di consultazione non dovranno essere annotati. La calcolatrice deve essere di formato tascabile; è ammessa la possibilità di visualizzare grafici semplici, ma non di eseguire calcoli letterali, né di redigere testi e neppure di trasmettere o ricevere informazioni a distanza.

Le domande concernenti le tre discipline sono distribuite contemporaneamente all'inizio dell'esame. Il candidato può così gestire liberamente il suo tempo di lavoro.

III. CRITERI DI VALUTAZIONE

Si terrà conto

in generale:

- della capacità di comprendere le domande, di contestualizzarle e di mobilitare le conoscenze adeguate;
- della struttura delle idee e della loro interpretazione;
- del valore degli schemi e delle illustrazioni realizzati;
- del rispetto delle consegne

e in particolare:

- della restituzione dei contenuti dei programmi
 - capacità di definire, distinguere, identificare, richiamare, riconoscere, enumerare, citare, indicare fatti, concatenamenti, meccanismi e concetti;
- della comprensione dei contenuti e della capacità, dove è il caso, di applicarli a situazioni analoghe (*transfert*)
 - capacità di identificare, interpretare, trasformare, dire con altre parole, illustrare, preparare, rappresentare, cambiare, riscrivere, riorganizzare, riordinare, differenziare, distinguere, spiegare, stabilire, riassumere, applicare, situare nello spazio e nel tempo, trasporre dati, fenomeni, leggi su scale diverse;
- della sistematica nella trattazione e nella presentazione dei diversi elementi di una situazione complessa
 - capacità di usare dei metodi di documentazione e di far ricorso a fonti e a studi, definire un problema, formulare un'ipotesi pertinente, trarre conclusioni valide, confrontare, ordinare, riconoscere delle gerarchie, mettere in prospettiva, dare una coerenza;
- della distanza rispetto ai contenuti, alle soluzioni proposte
 - capacità di esprimere un parere personale, giudicare, valutare, argomentare, operare delle gerarchie, convalidare, valutare, decidere, considerare, confrontare, contrastare.

BIOLOGIA

Disciplina fondamentale

Come disciplina fondamentale, la biologia mette l'accento sulle conoscenze indispensabili a una cultura scientifica generale coerente e sui metodi di lavoro e di pensiero che hanno consentito l'acquisizione di conoscenze scientifiche obiettive.

I. OBIETTIVI

Conoscenze

- Sono descritte nel programma che segue.

Capacità

Il candidato deve essere in grado di utilizzare le sue conoscenze, di mettere in pratica una procedura scientifica e di comunicarla. Ciò implica che egli sia in grado di:

- mostrare un senso dell'osservazione capace di elaborare criteri di classificazione;
- formulare ipotesi, proporre protocolli d'esperienze, analizzarli, farne la sintesi e la critica;
- utilizzare modelli semplici;
- esprimere le sue idee con chiarezza, con termini scientifici adeguati e seguendo un ragionamento logico;
- comprendere testi scientifici semplici;
- stabilire collegamenti con le altre discipline scientifiche.

II. PROGRAMMA

N.B. Le domande verteranno sull'anatomia e la fisiologia di organi sani, mentre l'aspetto patologico sarà considerato soltanto se e quando permette di spiegare il funzionamento normale di questi organi o di affrontare problemi di genetica.

1. BIOLOGIA CELLULARE E GENETICA

A partire da esempi, risultati di esperienze, testi, domande, grafici, il candidato è in grado di:

Le molecole dei viventi

strutture e compiti

- spiegare le funzioni di glucidi, lipidi, proteine e acidi nucleici nel metabolismo;
- spiegare il principio d'azione degli enzimi;
- distinguere le strutture primarie e le strutture tridimensionali delle proteine.

La cellula

struttura e ultrastruttura delle cellule vegetali e animali

- spiegare il metabolismo cellulare grazie alla conoscenza della struttura e dell'ultrastruttura delle cellule vegetali e animali.

Fisiologia cellulare

transfert di energia
fotosintesi
respirazione

- stabilire le equazioni bilanciate;
- dare il bilancio delle reazioni chimiche, come pure il significato biologico dei fenomeni;

fermentazione alcolica	- spiegare il ruolo dell'ATP; precisare gli ordini di grandezza delle energie in gioco;
trasporti passivi, trasporti attivi	- mettere in evidenza l'importanza della diffusione, dell'osmosi e dei trasporti attivi nel metabolismo;
riconoscimento di segnali	- esporre il principio dei ricettori di membrana.
Le divisioni cellulari	
interfase, mitosi, meiosi	- descrivere lo svolgimento del ciclo cellulare;
modificazioni cromosomiche	- riconoscere le modificazioni cromosomiche (variazioni del loro numero).
Genetica classica	
monoibridismo, diibridismo, eredità legata al sesso	- applicare le teorie alla risoluzione di problemi; (<i>il linkage e il crossing-over non sono richiesti</i>);
Le basi molecolari dell'eredità	
acidi nucleici	- descrivere la struttura generale e indicare i nomi dei loro costituenti (<i>non si esigono le formule chimiche</i>); - duplicazione dei cromosomi
biosintesi delle proteine mutazioni	- descrivere la sintesi delle proteine: trascrizione e traduzione del codice genetico.
Ingegneria genetica	- fare uso delle sue conoscenze per discutere articoli di divulgazione scientifica inerenti ai campi della biologia molecolare (terapia genica, clonazione, vegetali e animali transgenici, sostanze generate dall'ingegneria genetica)
Virologia	- descrivere la moltiplicazione dei virus.
2. SALUTE E IGIENE	A partire da esempi, risultati di esperienze, testi, domande, grafici, il candidato è in grado di:
Il sistema digerente	- descrivere l'anatomia di questi sistemi;
Il sistema respiratorio	- conoscere elementi della loro fisiologia.
I sistemi circolatorio, sanguigno e linfatico	
Il sistema immunitario	
difese specifiche e non specifiche	- definire il concetto di antigeni e di anticorpi, il ruolo dei monociti, dei macrofagi, dei linfociti T e B; - esporre lo svolgimento di un'azione immunitaria (<i>non sono richiesti i dettagli sulla maturazione dei linfociti</i>); - gruppi sanguigni A, B, O; gruppi Rhesus + e -.
La riproduzione	- descrivere la struttura e la funzione degli apparati riproduttivi; - conoscere il ciclo ovarico (estrogeni e progesterone); - presentare lo sviluppo embrionale fino alla nidazione;

- situare il ruolo della placenta;
(non sono richiesti i particolari della spermatogenesi e dell'ovogenesi).

Il sistema endocrino

- descrivere il principio generale d'azione di un ormone;
- illustrare tale principio nel caso della regolazione della glicemia (insulina, glucagone).

Il sistema nervoso

centri nervosi

- descrivere la loro anatomia;
- definire la loro fisiologia;
- descrivere l'anatomia e il principio di funzionamento dei sistemi nervosi autonomi (senza dovere precisare i ruoli per ogni organo);

neurone, sinapsi

- descrivere la loro struttura e il loro funzionamento;

riflessi midollari

- spiegare il riflesso midollare (neurotrasmettitori)
(i fenomeni ionici della propagazione dell'impulso nervoso non sono richiesti);

un sistema sensorio

- descrivere l'anatomia e la fisiologia dell'occhio, della retina, dei nervi ottici e delle aree cerebrali.

La salute

- discutere i rapporti fra i sistemi studiati e la salute (per esempio: equilibrio alimentare, conservazione degli alimenti, prevenzione delle malattie).

3. AMBIENTE

A partire da esempi, risultati di esperienze, testi, domande, grafici, il candidato è in grado di:

Il concetto di ecosistema

fattori biotici e abiotici
associazioni pioniere, climax,
equilibrio dinamico

- descrivere il funzionamento di un ecosistema;
- mettere in evidenza i rapporti tra i fattori e la distribuzione delle specie;
- spiegare il principio della dinamica di un'associazione pioniera verso un'associazione di tipo climax.

Le catene alimentari

- descrivere il concetto di predazione, di parassitismo, di simbiosi e di saprofitismo;
- spiegare i rapporti tra i diversi anelli della catena alimentare;
- spiegare l'aumento della concentrazione di certi prodotti tossici in un ecosistema.

I cicli biogeochimici

carbonio
azoto

- mostrare i rapporti esistenti fra gli organismi e il loro ambiente;
- discutere dell'impatto dell'uomo sulla natura, come ad esempio: inquinamenti chimici, modificazioni dell'ambiente, introduzione di nuove specie, organismi transgenici.

4. BIODIVERSITÀ ED EVOLUZIONE

A partire da esempi, risultati di esperienze, testi, domande, grafici, il candidato è in grado di:

Biodiversità: i 5 regni

monere

- riconoscere le caratteristiche delle cellule procariote;
- descrivere la struttura dei batteri (plasmidi compresi);
- spiegare il loro ruolo nella biosfera;

protisti

- descrivere l'unità e la diversità degli unicellulari (autotrofia e eterotrofia);

funghi

- descrivere le caratteristiche anatomiche del regno;
- mostrare l'importanza ecologica dei funghi;

vegetali

- giustificare l'importanza dei criteri che caratterizzano le varie divisioni, come: fasci conduttori, tessuti di sostegno, semi, fiori, frutti;

animali

- giustificare l'importanza dei criteri che caratterizzano i vari tipi, come: scheletri esterno e interno, indipendenza nei confronti dell'acqua
- riconoscere le caratteristiche dello scheletro umano confrontandole con quelle di altri vertebrati.

Evoluzione:

le tappe principali della storia degli esseri viventi attraverso le ere geologiche

- situare nel tempo le tappe più importanti dell'evoluzione: comparsa della vita, della fermentazione, della fotosintesi, della respirazione, dei primi eucarioti e dei primi pluricellulari.

Evoluzione dei vegetali

- mettere in evidenza gli elementi che hanno permesso il passaggio dalla vita acquatica alla vita terrestre (evoluzione delle strutture anatomiche e riproduttive).

Evoluzione degli animali

- sottolineare l'importanza dello scheletro (esterno, interno);
- mettere in evidenza gli elementi che hanno permesso il passaggio dalla vita acquatica a quella terrestre negli Invertebrati come pure nei Vertebrati;
- mettere in rilievo le principali tappe dell'evoluzione dell'uomo:
 - momento della comparsa dei Mammiferi;
 - posizione della ramificazione umana in questa classe;
 - evoluzione della ramificazione umana nel corso degli ultimi quattro milioni di anni (Australopiteco, Homo).

CHIMICA

Disciplina fondamentale

I. OBIETTIVI

Conoscenze

- sono descritte nel programma sottostante.

Capacità

Il candidato è in grado di

- fare osservazioni accurate relativamente alle reazioni chimiche e classificarle secondo criteri qualitativi e quantitativi;
- comprendere, interpretare e prevedere le reazioni chimiche con l'aiuto di modelli appropriati;
- utilizzare la nomenclatura chimica.

II. PROGRAMMA

1. SOSTANZE

Sostanza pura, miscela

Sostanza pura, miscela

Il candidato è in grado di:

- definire i concetti di sostanza pura, di miscela, di soluzione, di corpo omogeneo o eterogeneo e di fase.

Tecniche di separazione

- descrivere e spiegare le seguenti tecniche di separazione: filtrazione, centrifugazione, distillazione, cromatografia, estrazione

Sostanze e loro proprietà

Punto di fusione, punto di ebollizione, durezza, fragilità, malleabilità e conducibilità

- spiegare le relazioni esistenti tra il legame chimico e le seguenti proprietà dei composti ionici e molecolari, dei solidi covalenti e dei metalli: punto di ebollizione, punto di fusione, durezza, fragilità, malleabilità, solubilità, conducibilità.

Sostanze elementari

Elementi e isotopi
Sistema periodico degli elementi (SPE)

- definire i concetti di elemento e di isotopo.
- definire il concetto di massa atomica;
- indicare le differenze tra metalli e non metalli.

2. L'ATOMO E IL LEGAME CHIMICO

Il candidato è in grado di:

Modelli atomici

Modello planetario: nucleo ed elettroni

- descrivere un modello atomico con un nucleo e degli elettroni.

Modello a strati

- descrivere il modello a strati elettronici.

Numero di massa e numero atomico	- impiegare il numero di massa e il numero atomico per: <ul style="list-style-type: none">- riconoscere di quale elemento si tratta (nome, simbolo);- indicare il numero di elettroni sullo strato più esterno;- determinare la carica del nucleo.
Simbologia di Lewis	- rappresentare con il formalismo di Lewis gli atomi dei gruppi principali, distinguendo gli elettroni spaiati e i doppietti.
Legame chimico e classi di composti chimici	
Legame covalente e molecole	- spiegare la formazione di un legame covalente (doppietto di elettroni) tra non metalli.
Formule di struttura di Lewis, regola dell'ottetto	- rappresentare molecole semplici, senza radicali, con le formule di Lewis (trattini tra gli atomi); - descrivere la disposizione degli atomi in una molecola utilizzando l'opportuno modello.
Elettronegatività e polarità	- valutare la polarità di legami covalenti e riconoscere le molecole polari.
Ponti idrogeno	- riconoscere la presenza o meno di ponti idrogeno tra molecole; - evidenziare l'importanza dei ponti idrogeno per l'acqua e per talune molecole biologicamente importanti.
Legame ionico e sali	- indicare la carica dei principali ioni monoatomici e dedurre la formula chimica dei composti.
Ioni complessi (ioni poliatomici)	- indicare il nome e la formula dei principali ioni poliatomici: fosfato, nitrato, solfato, carbonato; - spiegare qualitativamente la dissociazione di un sale.
Legame metallico e metalli	- spiegare, avvalendosi di un modello semplificato, la conducibilità elettrica e la malleabilità dei metalli.
3. REAZIONI	Il candidato è in grado di:
Stechiometria	
Mole, massa e concentrazione molari	- definire i concetti di mole, di massa molare e di concentrazione molare.
Equazione chimica	- saper scrivere equazioni chimiche.
Reazioni chimiche	
Esotermicità, endotermicità	- spiegare l'aspetto qualitativo delle reazioni endo/esotermiche.
Catalisi	- spiegare l'azione di un catalizzatore.

Equilibri

Equilibrio chimico

- spiegare che l'equilibrio chimico è un processo dinamico.

Spostamento dell'equilibrio chimico, principio di Le Châtelier

- prevedere l'effetto che avrà una variazione di pressione, di concentrazione e di temperatura su di un equilibrio.

Protolisi

Donatori e accettori di protoni

- definire gli acidi e le basi come donatori o accettori di protoni, secondo la definizione di Brønsted.

Equilibrio di protolisi

- formulare e discutere qualitativamente gli equilibri acido/base con l'ausilio delle tabelle degli acidi e delle basi.

pH

- definire il pH e determinare la concentrazione degli ioni idronio ($\text{H}_3\text{O}^+\text{aq}$);
- classificare, sulla base del pH, le soluzioni acide, basiche e neutre; saper calcolare il pH di soluzioni di acidi e basi forti.

Indicatori acido-base

- descrivere, dal punto di vista qualitativo, il funzionamento di un indicatore, senza entrare nel dettaglio della struttura né della forma protonata o deprotonata.

Reazioni di ossido-riduzione

Equazioni di ossido-riduzione, combustioni

- definire i concetti di ossidazione e riduzione;
- formulare le equazioni di ossido-riduzione, per alcune reazioni semplici: combustioni, reazioni tra metalli e non metalli.

4. APPLICAZIONI ALLA VITA DI TUTTI I GIORNI

Il candidato è in grado di:

Chimica organica

- spiegare perché i composti del carbonio sono numerosi;
- descrivere le molecole degli alcani (gas naturale e derivati del petrolio), degli alcheni, degli alchini e del benzene.

Gruppi funzionali

- riconoscere i gruppi funzionali per i composti delle seguenti classi: alcoli, acidi carbossilici, esteri, ammine, amminoacidi.

Nomenclatura IUPAC

- assegnare i nomi IUPAC ai composti delle classi indicate sopra.

Reazioni della chimica organica

Addizione, polimerizzazione, sostituzione, condensazione

- descrivere, servendosi di esempi concreti, le reazioni di: sostituzione (alcani), addizione e polimerizzazione (alcheni) e di esterificazione, senza i relativi meccanismi di reazione.

La chimica della vita

Grassi

Acidi grassi

- tratteggiare nelle linee generali la sintesi dei trigliceridi a partire dalla glicerina e dagli acidi grassi, distinguendo tra acidi grassi saturi e insaturi.

Saponi

- spiegare il metodo di preparazione e l'utilità dei saponi.

Carboidrati

Mono- e polisaccaridi

- descrivere, con l'aiuto di un modello semplificato, la struttura dei principali carboidrati (glucosio, amido, cellulosa);
- descrivere la reazione di condensazione dei monosaccaridi ai polisaccaridi.

Amminoacidi

Peptidi e proteine

- disegnare la struttura di base degli amminoacidi;
- descrivere la reazione tra amminoacidi per ottenere un peptide.

Chimica ed ambiente

Atmosfera

- citare l'origine dei principali inquinanti atmosferici come: CO, CO₂, SO₂, NO_x, O₃;
- spiegare la formazione delle piogge acide;
- giudicare l'impatto ambientale di una sostanza in relazione ai prodotti che si formano dalla sua combustione.

FISICA

Disciplina fondamentale

Attraverso lo studio della fisica come disciplina fondamentale, il candidato comprende i fenomeni naturali e li descrive con l'aiuto delle leggi fisiche elementari. Prende inoltre familiarità con la descrizione matematica di processi semplici e acquisisce nozioni sulla validità relativa delle leggi.

I. OBIETTIVI

Conoscenze

- Sono descritte nel programma sottostante.

Capacità

Il candidato è in grado di:

- fornire la descrizione di un fenomeno fisico e ricavarne le grandezze significative necessarie alla formulazione di una legge;
- illustrare una legge con esempi semplici relativi alla vita quotidiana;
- utilizzare una legge in situazioni comuni;
- descrivere alcune esperienze elementari che contribuiscono alla conoscenza delle leggi fisiche;
- tradurre in linguaggio matematico (relazioni, equazioni) la descrizione di un fenomeno;
- commentare tali relazioni matematiche facendone variare i parametri;
- esporre il quadro nel quale si applicano le leggi, le ipotesi assunte e la loro plausibilità;
- distinguere il fenomeno fisico dalla sua rappresentazione (nozione di modello).

II. PROGRAMMA

1. MECCANICA

Il candidato è in grado di:

Cinematica

Posizione, velocità, accelerazione

- definire i vettori velocità e accelerazione e interpretare i diagrammi che descrivono il moto.

Moti rettilinei

- applicare le equazioni dei moti rettilinei uniformi e uniformemente accelerati e studiare in particolare la caduta libera dei corpi.

Moto circolare uniforme

- definire e applicare il periodo, la velocità angolare e l'accelerazione del movimento circolare uniforme.

Dinamica

Massa

- definire la densità e la massa sia come misura dell'inerzia sia come misura del peso dei corpi.

Forze

- definire il concetto di forza, enunciare le leggi di Newton e applicarle a situazioni della vita quotidiana;

Forze elastiche

- rappresentare e calcolare la forza peso, le forze di attrito e le forze elastiche;
- descrivere forza e accelerazione nel caso di un moto circolare uniforme;

- Lavoro
- definire il lavoro, in particolare nel caso di: forza peso, forza propulsiva, attriti.
- Energia
- definire le energie cinetica e potenziale;
 - presentare il principio generale di conservazione dell'energia e illustrarlo con esempi semplici;
 - definire la potenza media e il rendimento.
- Potenza, rendimento

Statica dei fluidi

- Pressione
- definire la pressione e calcolarne la variazione in un fluido di densità costante;
 - enunciare il principio di Pascal e applicarlo alla pressa idraulica.
- Forza di Archimede
- spiegare la forza di Archimede e analizzare le forze che agiscono su un corpo che galleggia.

Gravitazione

- Moto dei pianeti e dei satelliti
- enunciare la legge di gravitazione di Newton e applicarla al caso di satelliti su orbite circolari.

2. CALORE

Il candidato è in grado di:

Temperatura

- Temperatura
- presentare il concetto di temperatura;
 - definire e utilizzare le scale termometriche Celsius e Kelvin.
- Dilatazione
- calcolare la dilatazione termica di solidi e di liquidi; spiegare il funzionamento di un termometro basato sulla dilatazione.
- Gas ideale
- descrivere il modello del gas ideale e fornire un'interpretazione qualitativa della temperatura e della pressione sulla base dei moti molecolari;
 - definire la mole e fornire una spiegazione della legge di Avogadro;
 - applicare la legge del gas ideale.

Calore

- Calore
- definire i concetti di calore e di energia interna;
 - definire la capacità termica;
 - enunciare e illustrare il primo principio della termodinamica;
 - descrivere i processi di propagazione del calore.
- Cambiamenti di stato
- descrivere gli stati della materia e il comportamento della temperatura durante i cambiamenti di stato;
 - definire i calori latenti di fusione e di evaporazione;
 - studiare lo stato di equilibrio di un sistema a più componenti (con cambiamenti di stato).

3. ELETTRICITÀ

Elettrostatica

Cariche elettriche

Forze elettriche

Tensione elettrica

Circuito elettrico

Intensità di corrente

Resistenza elettrica

Effetti della corrente

Elettricità nelle abitazioni

Magnetismo

Campo magnetico

Effetti del campo magnetico

4. LUCE

Fenomeni fondamentali

Dualismo onda-corpuscolo

5. FISICA NUCLEARE

Nucleo

Massa-energia

Elementi radioattivi

Reazioni nucleari

Il candidato è in grado di:

- illustrare il concetto di carica elettrica.
- applicare la legge di Coulomb.
- definire la tensione elettrica.

- definire l'intensità di corrente.
- utilizzare la legge di Ohm in circuiti semplici e a diverse maglie.
- descrivere gli effetti termico (legge di Joule) e magnetico della corrente e determinare la potenza sviluppata in una porzione di circuito.
- distinguere le correnti continua e alternata; conoscere i pericoli legati alla corrente elettrica e descrivere le misure di sicurezza necessarie.

- descrivere il campo magnetico prodotto da una corrente in un conduttore rettilineo; descrivere il funzionamento di un'elettrocalamita.
- descrivere qualitativamente gli effetti del campo magnetico sulla corrente.

Il candidato è in grado di:

- descrivere la propagazione rettilinea della luce, la riflessione, la rifrazione e la dispersione; utilizzare le leggi che ne derivano per spiegare il funzionamento dello specchio piano e delle lenti.
- riconoscere i caratteri corpuscolare e ondulatorio della luce (fotoni e onde luminose).

Il candidato è in grado di:

- descrivere i costituenti del nucleo e le forze nucleari ed elettriche che agiscono fra di essi.
- descrivere la relazione che intercorre fra difetto di massa ed energia di legame.
- distinguere qualitativamente le radiazioni α , β e γ ;
- rappresentare le leggi del decadimento radioattivo e il tempo di dimezzamento di un elemento;
- illustrare a grandi linee la penetrazione e gli effetti biologici dell'irraggiamento radioattivo.
- descrivere le reazioni di fissione e di fusione nucleari.