














# **Piano di Lavoro Annuale**

## **Scienze Naturali, Chimica e Geografia**

Gli insegnanti di Scienze, riunitisi per la programmazione annuale, hanno concordato il seguente piano di lavoro:

-  Premessa
-  Primo biennio dell'indirizzo riformato
-  Indirizzo "naturalistico" in esaurimento
-  Obiettivi formativi
-  Obiettivi didattico - disciplinari
-  Obiettivi riferiti alle classi
-  Strumenti di verifica
-  Metodi di valutazione
-  Corrispondenza voti - livelli
-  Metodologie
-  Interventi sul metodo di studio
-  Strategie di recupero
-  Contenuti.

## PREMESSA

---

L'avvio della riforma della scuola superiore ha eliminato tutti gli indirizzi in atto nella nostra scuola per le nuove classi prime dell'a.sc. 2010/2011, introducendo peraltro l'insegnamento di scienze naturali fin dalla classe prima. Nel precedente anno scolastico erano state attivate 8 classi prime "riformate", che proseguono quest'anno come altrettante seconde; nel frattempo prosegue l'esaurimento del vecchio indirizzo naturalistico (due classi terze, una quarta ed una quinta), e prosegue l'insegnamento di scienze "tradizionale" nel triennio di tutte le altre sezioni (vecchio indirizzo base, linguistico, matematico). In questo piano di lavoro vengono elencati separatamente i progetti per il primo biennio riformato, per il triennio dell'indirizzo naturalistico, per il triennio dell'indirizzo base in via di esaurimento. La parte generale riguardante metodologie, verifiche, ecc. è invece comune per tutti gli indirizzi.

## IL PRIMO BIENNIO DELL'INDIRIZZO RIFORMATO

---

Le indicazioni ministeriali suddividono il quinquennio del nuovo liceo scientifico in due bienni ed un anno terminale. Nella stesura del progetto per il primo biennio, iniziato l'anno scorso con 8 classi prime, eravamo partiti dall'esperienza maturata nei 10 anni di sperimentazione dell'indirizzo naturalistico. La prima difficoltà, decisamente confermata dall'esperienza di un anno, era rappresentata dal fatto che la riforma prevede 2 ore in prima e 2 ore in seconda per un totale di 4 ore nel primo biennio a fronte di  $3+4 = 7$  ore nel vecchio indirizzo naturalistico. Con un tale quadro orario la pretesa di conservare un'impronta *fortemente* sperimentale, ancora sottolineata dalle indicazioni ministeriali, si conferma piuttosto astratta. Nel vecchio indirizzo naturalistico abbiamo constatato che l'ipotesi di dedicare all'attività pratica-operativa il 20-25% delle ore nel biennio era ragionevole e si è sempre rispettata. Tale percentuale, su un totale di circa 300 ore di insegnamento tra classe prima e seconda, rappresentava un congruo numero di ore (60-75). Restava ancora il tempo necessario per le attività di valutazione e di recupero, a fronte di classi sempre più numerose. Pensare ora di dedicare al laboratorio il 20% di 60 ore annue, consentirebbe minime attività sperimentali e lascerebbe uno spazio veramente esiguo per le necessarie attività di valutazione e di recupero. Si cercherà perciò di garantire l'attività sperimentale in quelle unità didattiche in cui l'aspetto sperimentale è particolarmente significativo.

Il secondo punto dolente dei programmi riformati è rappresentato dall'obbligo formale di svolgere gli argomenti di Scienze della Terra (numerosi) nella classe prima. Di fatto, ragionevolmente, non dovrebbe rimanere spazio per altri argomenti con due ore la settimana. Gli argomenti di geografia astronomica indicati nel programma, affrontati tradizionalmente nelle classi quinte del liceo scientifico, con un importante bagaglio di nozioni di fisica e di matematica, saranno inoltre trattati in modo non dissimile da come possono essere già stati affrontati nella scuola media di primo grado. Per questo, dopo un anno di esperienza, si decide di spostare l'Unità "La Terra nel sistema solare" in classe terza, concomitante con la trattazione della gravitazione prevista nel programma di fisica.

Ciò premesso, di seguito verranno riportati gli obiettivi ed i contenuti del progetto per il biennio. Sarà cura particolare del Dipartimento monitorare ed eventualmente modificare in itinere quanto viene qui prospettato.

## INDIRIZZO NATURALISTICO IN ESAURIMENTO

---

L'avvio della riforma della scuola superiore elimina nei licei scientifici tutte le sperimentazioni in atto che si limitano a proseguire per le classi già in corso. Quindi per il corrente a.sc. proseguirà la classe terza (con le due sezioni C e G), la classe quarta e la classe quinta del vecchio indirizzo naturalistico.

Tale sperimentazione raccoglieva le indicazioni della circolare 640 del 3/5/1994, unico riferimento normativo, che si ispirava in larga misura alle indicazioni dei programmi Brocca per l'indirizzo scientifico.

L'articolazione dei contenuti, indicati in modo generale e sommario nella suddetta circolare, nasceva anche dall'esame comparativo di alcune esperienze simili in atto in Licei scientifici della Provincia. L'esperienza dei numerosi anni di attivazione ci consentiva di confermare la scansione ormai sperimentata.

Per il corrente a.sc. 2011/2012 il Piano di Lavoro declina in dettaglio obiettivi, contenuti e metodi per il solo triennio, vista l'estinzione del biennio; per le classi terza e quarta si preferisce non segnalare la scansione degli argomenti, avendo verificato come si possano

distribuire gli argomenti in modo diverso nel corso dei due anni consecutivi; per la quinta si ripropone il progetto ridefinito negli ultimi anni.

#### CARATTERIZZAZIONE DEL BIENNIO E DEL TRIENNIO.

Secondo le indicazioni della Circolare 640/1994 nel biennio doveva prevalere la funzione di alfabetizzazione mentre il triennio era dedicato ad un approfondimento disciplinare e alla acquisizione di modelli e di teorie di elevato impegno concettuale.

Le seguenti parole chiave riassumono e caratterizzano l'impronta del biennio e del triennio:

BIENNIO: alfabetizzazione – sistematizzazione – strumenti – operatività – linguaggio/i – ambiente/territorio – concretezza

TRIENNIO: pensiero formale – complessità – dimensione storica – modellizzazione – astrazione – evoluzione – regolazione – integrazione – valore culturale delle discipline scientifiche.

## OBIETTIVI FORMATIVI

---

- Saper valutare eventi, procedimenti e ragionamenti sulla base di criteri interni ed esterni al problema.
- Acquisire un "corpus" significativo di conoscenze nei vari ambiti disciplinari, con particolare attenzione ai problemi della scienza.
- Avvalersi di strumenti di ricerca e di metodi adeguati ai vari contenuti.
- Impiegare teorie, metodi e modelli acquisiti, allo scopo di interpretare la realtà in evoluzione e di affrontarla formulando piani e progetti originali.

## OBIETTIVI DIDATTICO - DISCIPLINARI

---

- *Sviluppo delle **capacità** di analisi e di sintesi:*
  - A. Analisi degli elementi,
  - B. Analisi delle relazioni,
  - C. Analisi dei principi organizzativi,
  - D. Sintesi come produzione di una comunicazione unica (verbale, scritta, grafica, eventualmente multimediale),
  - E. Sintesi come produzione di un piano o di una sequenza di operazioni,
  - F. Sintesi come derivazione di una serie di relazioni astratte.
- *Acquisizione delle seguenti **competenze**:*
  - G. Utilizzo dei linguaggi specifici delle singole discipline.
  - H. Acquisizione di abilità manuali e strumentali.
  - I. Acquisizione di un metodo di studio dei fenomeni naturali.
  - J. Formazione di una coscienza ecologico - sanitaria basata sulla conoscenza dei fondamentali rapporti uomo - ambiente e sulla consapevolezza di sé come organismo.
  - K. Consapevolezza delle interazioni tra discipline scientifiche e degli stretti rapporti tra scienza e società visti nel loro sviluppo storico.
  - L. Utilizzo di competenze informatiche di base.

## OBIETTIVI DISCIPLINARI riferiti alle classi

---

### **PRIMO BIENNIO RIFORMATO**

La stesura degli obiettivi per le classi riformate rinuncia alla specifica scansione disciplinare poiché, secondo le indicazioni ministeriali, le tre discipline fondamentali (Biologia, Scienze della Terra, Chimica) sono portate avanti contemporaneamente fin dall'inizio.

## Conoscenze

L'allievo conosce:

1. Il significato dei termini specifici della biologia, della chimica e delle scienze della Terra.
2. Esempi storici di applicazione del metodo scientifico in biologia.
3. La struttura generale della cellula procariote, eucariote vegetale ed animale.
4. Le caratteristiche fisico – chimiche dell'acqua e la sua importanza biologica.
5. I rapporti trofici nell'ecosistema: il flusso di energia e il ciclo della materia.
6. L'uso della nomenclatura binomia.
7. I criteri per la classificazione dei viventi in domini e regni.
8. Le principali categorie sistematiche animali e vegetali.
9. Il linguaggio simbolico, rigoroso e sintetico della chimica: a memoria i simboli degli elementi (almeno 20), le regole di nomenclatura, le formule chimiche di semplici composti.
10. I principali metodi di separazione dei miscugli.
11. I passaggi di stato; il calore specifico; il calore latente nei passaggi di stato. \*\*\*
12. Il modello atomico di Dalton ed il concetto di massa atomica relativa.
13. Le proprietà delle principali categorie di composti studiati (ossidi, idrossidi, acidi, sali).
14. Le trasformazioni chimiche: scrittura, bilanciamento, leggi ponderali, concetto di mole, semplici calcoli stechiometrici.
15. Il ciclo litogenetico; la genesi dei diversi tipi di rocce.
16. Il concetto di scala di una carta geografica, topografica ecc.
17. I principali elementi che costituiscono una carta topografica.
18. Il ciclo dell'acqua sulla Terra.
19. Gli elementi che caratterizzano le acque marine.
20. Gli elementi che caratterizzano un corso d'acqua continentale.
21. Gli elementi che caratterizzano un ghiacciaio.
22. Alcuni fenomeni geomorfologici relativi all'azione delle acque.
23. La composizione dell'atmosfera terrestre.
24. Il concetto di pressione atmosferica. \*\*\*
25. La struttura cellulare a livello di organuli.

**NOTA: sono contrassegnati con \*\*\* quegli obiettivi che potrebbero essere concordati con gli insegnanti di fisica, o direttamente trasferiti a quella disciplina.**

## Competenze e capacità

*Le competenze e le capacità sotto elencate declinano gli obiettivi didattico disciplinari che vengono di fianco specificati.*

1. Descrivere un corpo naturale sulla base di criteri assegnati. **(A.)**
2. Riconoscere gli elementi di un sistema e le relazioni che lo contraddistinguono. **(A. B.)**
3. Riconoscere gli elementi di un problema. **(A.)**
4. Riconoscere le fasi di un processo. **(A.)**
5. Individuare le relazioni tra le fasi di un processo. **(B.)**
6. Individuare le relazioni fra un contenuto nuovo ed uno appreso precedentemente. **(B.)**
7. Cogliere analogie e differenze. **(A. B.)**

8. Far uso di rappresentazioni grafiche: **(D. E. F.)**
  - rappresentare mediante schemi e/o disegni un processo
  - mettere in relazione argomenti studiati mediante mappe concettuali
  - mettere in relazione processi cellulari mediante mappe concettuali
  - interpretare e rappresentare con un disegno le strutture osservate al microscopio ottico.
9. Riconoscere le parti di un testo e riassumerlo. **(A. B. C.)**
10. Usare in modo appropriato i termini specifici della disciplina. **(G.)**
11. Inserire le grandi scoperte scientifiche nella giusta collocazione e successione temporale. **(K.)**
12. Applicare strumenti di calcolo e diagrammi nello studio di alcuni fenomeni fisici o biologici. **(A. B. D. E.)**
13. Usare gli strumenti utilizzati durante le esercitazioni pratiche **(H. I.)**
14. Allestire semplici preparati per microscopia. **(H. I.)**
15. Descrivere un esperimento effettuato e stenderne la relazione. **(A. B. D. I.)**
16. Distinguere l'essenziale dal marginale. **(A. B.)**
17. Individuare il rapporto causa – effetto. **(B.)**
18. Individuare il rapporto forma – funzione. **(B.)**
19. Esporre in modo chiaro e preciso i contenuti evidenziando relazioni, rapporti causa – effetto, gerarchizzando i concetti ecc..
20. Interpretare testi e documentari a carattere scientifico.

***INDIRIZZO BASE. CLASSE SECONDA E TERZA: BIOLOGIA.***

**Conoscenze**

L'allievo conosce:

1. Il significato dei termini specifici della biologia.
2. Le caratteristiche fisico – chimiche dell'acqua e la sua importanza biologica.
3. I composti organici di importanza biologica.
4. La struttura della cellula.
5. I processi metabolici basilari: fotosintesi, respirazione, fermentazione.
6. I processi di mitosi e meiosi.
7. I rapporti trofici nell'ecosistema: il flusso di energia e il ciclo della materia.
8. Le leggi di Mendel.
9. Il rapporto tra genotipo e fenotipo in termini molecolari (DNA e proteine).
10. Il concetto di evoluzione dalla selezione naturale alla mutazione genetica.
11. L'anatomia e la fisiologia degli apparati nell'uomo (almeno riproduttore, digerente, circolatorio, respiratorio).
12. La correlazione funzionale tra gli apparati e i principali meccanismi di regolazione.
13. Le malattie di rilevanza sociale (AIDS, malattie cardiovascolari, tumori) e i possibili fattori di rischio.

**Competenze e capacità**

*Le competenze e le capacità sotto elencate declinano gli obiettivi didattico disciplinari che vengono di fianco specificati.*

L'allievo sa:

1. Descrivere un corpo naturale sulla base di criteri assegnati. **(A.)**  
*Es. Osservando una foglia l'alunno ne descrive le seguenti caratteristiche: colore, forma geometrica, margine fogliare, geometria delle nervature, presenza di picciolo, rapporti dimensionali, spessore, consistenza, presenza di peli ecc.*
2. Riconoscere gli elementi di un sistema e le relazioni che lo contraddistinguono. **(A. B.)**  
*Es. l'alunno individua la collocazione degli organismi di un ecosistema nella rete alimentare.*
3. Riconoscere gli elementi di un problema. **(A.)**  
*Es. Di fronte al problema dello scambio di materiali tra cellula e ambiente esterno l'alunno riconosce i seguenti elementi:*
  - caratteristiche chimico - fisiche della membrana cellulare (costituzione chimica, permeabilità selettiva)
  - caratteristiche chimico - fisiche delle sostanze che vengono scambiate (idro- e liposolubilità)
  - processi chimico - fisici che determinano il passaggio (diffusione, osmosi, trasporto attivo).
4. Riconoscere le fasi di un processo. **(A.)**  
*Es. nello studio della fotosintesi clorofilliana è in grado di distinguere gli eventi che si verificano nella fase luminosa ed in quella oscura.*
5. Individuare le relazioni tra le fasi di un processo. **(B.)**  
*Es. nello studio della fotosintesi clorofilliana evidenzia come alcuni prodotti della fase luminosa siano dei reagenti della fase oscura.*
6. Individuare le relazioni fra un contenuto nuovo ed uno appreso precedentemente. **(B.)**  
*Es. nello studio dell'apparato respiratorio mette in evidenza la relazione tra l'introduzione di ossigeno nell'organismo e la respirazione cellulare.*
7. Cogliere analogie e differenze. **(A. B.)**  
*Es. tra cellula procariota ed eucariota o tra mitosi e meiosi.*
8. Far uso di rappresentazioni grafiche: **(D. E. F.)**
  - rappresentare mediante schemi e/o disegni un processo (*es. duplicazione cellulare con diverso n° di cromosomi*)
  - mettere in relazione argomenti studiati mediante mappe concettuali
  - mettere in relazione processi cellulari mediante mappe concettuali
  - interpretare e rappresentare con un disegno le strutture osservate al microscopio ottico.
9. Riconoscere le parti di un testo e riassumerlo. **(A. B. C.)**  
*Es. Posto davanti ad un testo l'allievo individua eventuali premesse, informazioni, esemplificazioni, dati quantitativi e qualitativi, rielaborazioni, conclusioni, e lo sa riassumere.*
10. Usare in modo appropriato i termini specifici della biologia. **(G.)**
11. Inserire le grandi scoperte scientifiche nella giusta collocazione e successione temporale. **(K.)**
12. Applicare strumenti di calcolo e diagrammi nello studio di alcuni fenomeni biologici. **(A. B. D. E.)**  
*Es.1: rappresentare con un diagramma cartesiano la variazione energetica durante una trasformazione chimica, a seconda che si voglia mettere in evidenza la variazione continua o soltanto gli stati iniziali e finali.*  
*Es.2: determinare la probabilità degli esiti di un certo incrocio sulla base delle leggi di Mendel.*
13. Usare gli strumenti utilizzati durante le esercitazioni pratiche **(H. I.)**  
*Es. microscopio, bilancia, cartina indicatrice, Bunsen ecc.*
14. Allestire semplici preparati per microscopia. **(H. I.)**
15. Descrivere un esperimento effettuato e stenderne la relazione. **(A. B. D. I.)**  
*Es. nel ricostruire le fasi di un esperimento sull'osmosi con la carota lo studente indica: - le finalità dell'esperimento - i materiali e gli strumenti usati - le procedure adottate - le condizioni iniziali e quelle finali - le conclusioni.*
16. Distinguere l'essenziale dal marginale. **(A. B.)**  
*Es. nel processo di mitosi riconosce come essenziale la separazione dei cromatidi fratelli per la formazione di 2 cellule identiche a quella di partenza, e la preventiva duplicazione del DNA.*
17. Individuare il rapporto causa – effetto. **(B.)**  
*Es. identifica come causa dell'aumento della frequenza cardiaca l'elevata concentrazione ematica di CO<sub>2</sub> dovuta allo sforzo muscolare.*

18. Individuare il rapporto forma – funzione. **(B.)**  
*Es. estesa superficie fogliare e fotosintesi, struttura a villi della mucosa intestinale e assorbimento, limiti dimensionali della cellula e scambi con l'ambiente, struttura del cuore a 4 cavità ecc.*
19. Esporre in modo chiaro e preciso i contenuti evidenziando relazioni, rapporti causa – effetto, gerarchizzando i concetti ecc..

20. Interpretare testi e documentari a carattere scientifico.

**INDIRIZZO BASE. CLASSE QUARTA: CHIMICA.**

**Conoscenze**

L'allievo conosce:

1. Il linguaggio simbolico, rigoroso e sintetico della chimica: conosce a memoria i simboli degli elementi (almeno 20), le regole di nomenclatura, le formule chimiche dei principali composti ed altre simbologie.
2. La struttura della tavola periodica e le proprietà periodiche degli elementi.
3. Le proprietà dei gruppi 1A, 2A, 7A, 8A della tavola periodica.
4. La struttura dei legami chimici.
5. Le proprietà delle principali categorie di composti studiati (ossidi, idrossidi, acidi, sali, idrocarburi).
6. Le trasformazioni chimiche: scrittura, bilanciamento, leggi ponderali, concetto di mole, semplici calcoli stechiometrici, concetto di esoergonico ed endoergonico.
7. L'evoluzione dei modelli atomici.
8. Il concetto di equilibrio chimico e legge di azione di massa. Equilibri in soluzione acquosa, concetto di acido, base, definizione di pH.

**Competenze e capacità**

*Le competenze e le capacità sotto elencate declinano gli obiettivi didattico disciplinari che vengono di fianco specificati.*

L'allievo sa:

1. Utilizzare il linguaggio della chimica. **(G.)**  
*Es. scrivere e riconoscere le formule grezze e di struttura dei principali composti, scrivere un'equazione chimica dati i reagenti ed i prodotti ecc.*
2. Ricavare dalla tavola periodica informazioni relative ai vari elementi. **(A. B. C.)**  
*Es. dato il numero atomico di un elemento ricavarne le proprietà fondamentali.*
3. Utilizzare tabelle come fonti di informazioni. **(A. B.)**
4. Organizzare i dati in tabelle. **(D.)**
5. Usare gli strumenti utilizzati durante le esercitazioni pratiche. **(H. I.)**  
*Es., bilancia, indicatori di pH, piaccmetro, Bunsen, burette, pipette ecc.*
6. Individuare ed utilizzare gli strumenti idonei all'esecuzione delle esercitazioni proposte. **(A. E. H. I.)**  
*Es. scegliere tra i vari indicatori di pH e il piaccmetro lo strumento idoneo in base alla richiesta: semplice valutazione della acidità o basicità di una soluzione, misura approssimativa, misura precisa del pH.*
7. Riconoscere gli elementi di un problema. **(A.)**  
*Es. di fronte al problema di un legame fra 2 atomi riconosce i seguenti elementi:*
  - Struttura elettronica esterna degli atomi assegnati
  - Condizioni di stabilità dell'atomo
  - Struttura dei diversi legami.

8. Riconoscere le fasi di un processo. **(A.)**  
*Es. nella formazione di un ossiacido a partire da un non – metallo riconosce 2 fasi:*
  - *Reazione del non – metallo con l’ossigeno*
  - *Reazione del composto così formatosi con l’acqua.*
9. Individuare le relazioni tra le fasi di un processo. **(B.)**  
*Es. nella formazione di un ossiacido a partire da un non – metallo evidenzia che il prodotto della 1° reazione è un reagente della 2°.*
10. Individuare le relazioni fra un contenuto nuovo ed uno appreso precedentemente. **(B.)**  
*Es. nello studio della configurazione elettronica degli elementi spiega il concetto empirico di valenza.*
11. Cogliere analogie e differenze. **(A. B.)**  
*Es. 1: tra 2 isotopi dello stesso elemento*  
*Es. 2: tra il processo di formazione di un ossiacido e di un idrossido.*
12. Far uso di rappresentazioni grafiche: **(D. E. F.)**
  - rappresentare mediante schemi e/o disegni un processo  
*Es. i componenti dell’atomo.*
  - mettere in relazione argomenti studiati mediante mappe concettuali
  - mettere in relazione processi chimici mediante mappe concettuali
13. Inserire le grandi scoperte scientifiche nella giusta collocazione e successione temporale. **(M.)**  
*Es. le leggi ponderali e i vari modelli atomici.*
14. Applicare strumenti di calcolo e grafici nello studio di alcuni fenomeni chimici. **(A. B. D. E.)**  
*Es. le proporzioni nella risoluzione di problemi stechiometrici, i logaritmi nel calcolo del pH, le coordinate cartesiane per rappresentare le variazioni energetiche durante una trasformazione chimica.*
15. Descrivere un esperimento effettuato e stenderne la relazione. **(A. B. D. I.)**  
*Es. nel ricostruire le fasi di un esperimento indica: - le finalità dell’esperimento – i materiali e gli strumenti usati – le procedure adottate – le condizioni iniziali e quelle finali – le conclusioni.*
16. Individuare il rapporto causa – effetto. **(B.)**  
*Es. nell’esperimento di Rutherford identifica come causa della deviazione dei raggi  $\alpha$  l’esistenza di un nucleo atomico positivo.*
17. Esporre in modo chiaro e preciso i contenuti evidenziando relazioni, rapporti causa – effetto, gerarchizzando i concetti ecc..
18. Interpretare testi e documentari a carattere scientifico.

## **INDIRIZZO BASE. CLASSE QUINTA: ASTRONOMIA E SCIENZE DELLA TERRA.**

### **Conoscenze**

L’allievo conosce:

1. I termini specifici della disciplina.
2. Le misure astronomiche: definizione di unità astronomica, anno – luce.
3. La Terra: forma, coordinate geografiche. Prove e conseguenze del moto di rotazione. Prove e conseguenze del moto di rivoluzione; cause dell’alternanza delle stagioni; variazione della durata del dì e della notte. Precessione luni – solare.
4. La misura del tempo: giorno solare e sidereo, anno tropico e anno sidereo; fusi orari.
5. La Luna: rotazione, rivoluzione, fasi, mese lunare e sidereo, eclissi.
6. Definizione di stella. Fusione nucleare e struttura del Sole.
7. Il sistema solare: leggi di Keplero.
8. Fenomeni vulcanici: attività effusiva ed esplosiva; localizzazione dei vulcani in relazione alla tettonica delle placche.

9. Fenomeni sismici: teoria del rimbalzo elastico; localizzazione dei sismi in relazione alla tettonica delle placche; onde sismiche e loro utilizzo per l'esplorazione dell'interno terrestre.
10. Struttura dell'interno della Terra: crosta, mantello e nucleo; litosfera ed astenosfera.
11. La dinamica della litosfera: la deriva dei continenti di Wegener, l'espansione dei fondali oceanici e la moderna tettonica delle placche.

### **Competenze e capacità**

*Le competenze e le capacità sotto elencate declinano gli obiettivi didattico disciplinari che vengono di fianco specificati.*

L'allievo sa:

1. Utilizzare le conoscenze acquisite nelle varie discipline scientifiche (biologia, chimica, matematica, fisica, disegno geometrico) per spiegare i fenomeni astronomici e geofisici. **(A. B. E. F. I.)**  
*Es. forze apparenti nella dimostrazione della rotazione terrestre; riflessione, rifrazione ed estinzione delle onde sismiche nella determinazione dell'esistenza e delle caratteristiche del nucleo terrestre.*
2. Utilizzare tabelle, interpretare i diagrammi e rappresentare graficamente una situazione problematica. **(A. B. C. D.)**
3. Far uso di rappresentazioni grafiche: **(D. E. F.)**
  - rappresentare mediante schemi e/o disegni un concetto.  
*Es. rappresentare geometricamente su una sezione terrestre piano dell'orizzonte, zenit, nadir, meridiani, paralleli, latitudine, longitudine, altezza e declinazione di una stella.*
  - mettere in relazione gli argomenti studiati mediante mappe concettuali
  - mettere in relazione processi mediante mappe concettuali
4. Risolvere semplici problemi inerenti i concetti studiati. **(A. B. D. E. I.)**
  - *Es.1: calcolare la latitudine data l'altezza della Stella Polare o del Sole*
  - *Es.2: calcolare l'altezza del Sole data la latitudine e il giorno dell'anno utilizzando l'analemma*
  - *Es.3: calcolare l'ora astronomica data la longitudine e l'ora di Greenwich*
  - *Es.4: prevedere l'alternarsi delle stagioni al cambiamento dell'inclinazione dell'asse di un pianeta*
5. Evidenziare la dinamicità e la continua evoluzione della Terra.
6. Pervenire ad una visione globale e dinamica della Terra nello spazio.

### ***CLASSI DELLA SPERIMENTAZIONE NATURALISTICA.***

Per quanto riguarda gli obiettivi disciplinari vi è una larga sovrapposizione con quelli formulati per le classi ad insegnamento tradizionale. La stesura degli obiettivi per le classi sperimentali rinuncia però alla specifica scansione disciplinare poiché, secondo le indicazioni ministeriali, le tre discipline fondamentali (Biologia, Scienze della Terra, Chimica) sono portate avanti contemporaneamente fin dall'inizio.

### ***CLASSE TERZA, QUARTA E QUINTA NATURALISTICO***

#### **Conoscenze**

L'allievo conosce:

1. Il ciclo litogenetico; la genesi dei diversi tipi di rocce.
2. La struttura cellulare a livello di organuli.
3. Il metabolismo cellulare (trasporti di membrana, respirazione cellulare, fotosintesi, fermentazione)
4. I principali composti di interesse biologico (struttura, nomenclatura, funzioni ed importanza biologica)
5. Mitosi e meiosi.
6. Le leggi di Mendel e le loro applicazioni.
7. Esempi di genetica umana.

8. Struttura del DNA, duplicazione, codice genetico, sintesi delle proteine.
9. Le mutazioni genetiche e la loro importanza.
10. Principi ed applicazioni di ingegneria genetica.
11. La teoria darwiniana dell'evoluzione biologica e la sintesi moderna.
12. L'anatomia e la fisiologia degli apparati umani
13. Alcuni problemi sanitari di rilevanza sociale: il fumo di sigaretta e l'AIDS
14. La struttura dell'atomo e la tavola periodica.
15. La struttura elettronica degli elementi e la capacità di legame.
16. I legami chimici (ionico, covalente, metallico, a idrogeno, interazioni di Van der Waals)
17. Chimica organica: nomenclatura IUPAC dei principali composti; formule di struttura; isomeria
18. Termodinamica chimica: entalpia di reazione
19. Cinetica chimica: velocità di reazione
20. Equilibri chimici e principio di Le Chatelier
21. Acidi e basi, pH.
22. Ossido riduzioni.
23. § Chimica nucleare: decadimento  $\alpha$ ,  $\beta$ , fissione, fusione dell'idrogeno; applicazioni e problemi.
24. Le misure astronomiche: definizione di unità astronomica, parsec, anno – luce.
25. La Terra: forma, coordinate geografiche. Prove e conseguenze del moto di rotazione. Prove e conseguenze del moto di rivoluzione; cause dell'alternanza delle stagioni; variazione della durata del dì e della notte. Precessione luni – solare.
26. La misura del tempo: giorno solare e sidereo, anno tropico e anno sidereo; fusi orari.
27. La Luna: rotazione, rivoluzione, fasi, mese lunare e sidereo, eclissi
28. Struttura del Sole. Evoluzione delle stelle.
29. Definizione di nebulose e galassie.
30. Legge di Hubble e teoria del Big Bang.
31. Fenomeni vulcanici: attività effusiva ed esplosiva; localizzazione dei vulcani in relazione alla tettonica delle placche.
32. Fenomeni sismici: teoria del rimbalzo elastico; localizzazione dei sismi in relazione alla tettonica delle placche; onde sismiche e loro utilizzo per l'esplorazione dell'interno terrestre
33. Struttura dell'interno della Terra: crosta, mantello e nucleo; litosfera ed astenosfera.
34. La dinamica della litosfera: la deriva dei continenti di Wegener, l'espansione dei fondali oceanici e la moderna tettonica delle placche.

**Nota:** gli argomenti contrassegnati con § potrebbero essere svolti, almeno parzialmente, nella disciplina di fisica, per cui è utile un accordo preliminare con l'insegnante di quella materia.

### Competenze e capacità

*Le competenze e le capacità sotto elencate declinano gli obiettivi didattico disciplinari che vengono di fianco specificati.*

L'allievo sa:

1. Descrivere un corpo naturale sulla base di criteri assegnati. **(A.)**  
*Es. Osservando una foglia l'alunno ne descrive le caratteristiche secondo i criteri assegnati.*
2. Riconoscere gli elementi di un problema. **(A.)**  
*Es. Di fronte al problema della quantità di calore necessaria per un passaggio di stato l'allievo riconosce:  
di quale passaggio si tratta, scegliendo dalla tabella il valore del calore latente  
di quale sostanza si tratta  
qual è la massa in gioco  
quali sono le unità di misura da usare*
3. Riconoscere le fasi di un processo. **(A.)**  
*Es. nello studio della fotosintesi clorofilliana è in grado di distinguere gli eventi che si verificano nella fase luminosa ed in quella oscura.*
4. Individuare le relazioni tra le fasi di un processo. **(B.)**  
*Es. nello studio della fotosintesi clorofilliana evidenzia come alcuni prodotti della fase luminosa siano dei reagenti della fase oscura.*
5. Individuare le relazioni fra un contenuto nuovo ed uno appreso precedentemente. **(B.)**  
*Es nello studio del ciclo dell'acqua sulla Terra riconosce l'importanza dei passaggi di stato che già conosce.*
6. Cogliere analogie e differenze. **(A. B.)**  
*Es. tra cellula procariota ed eucariota o tra animali e funghi, rispetto alla nutrizione.*

7. Far uso di rappresentazioni grafiche: **(D. E. F.)**
  - rappresentare mediante schemi e/o disegni un processo (es. duplicazione cellulare con diverso n° di cromosomi)
  - rappresentare il ciclo dell'acqua sulla Terra
  - mettere in relazione processi cellulari mediante mappe concettuali
  - interpretare e rappresentare con un disegno le strutture osservate al microscopio ottico.
  - disegnare la Terra in posizione di solstizio evidenziando i paralleli fondamentali e l'inclinazione dei raggi solari al suolo.
8. Riconoscere le parti di un testo e riassumerlo. **(A. B. C.)**
  - Es. Posto davanti ad un testo l'allievo individua eventuali premesse, informazioni, esemplificazioni, dati quantitativi e qualitativi, rielaborazioni, conclusioni, e lo sa riassumere.
9. Usare in modo appropriato i termini specifici della biologia, della chimica e delle scienze della Terra. **(G.)**
10. Inserire le grandi scoperte scientifiche nella giusta collocazione e successione temporale. **(K.)**
11. Usare gli strumenti utilizzati durante le esercitazioni pratiche **(H. I.)**
  - Es. microscopio, bilancia, cartina indicatrice, Bunsen ecc.
12. Allestire semplici preparati per microscopia. **(H. I.)**
13. Descrivere un esperimento effettuato e stenderne la relazione. **(A. B. D. I.)**
  - Es. nel ricostruire le fasi di un esperimento per la produzione di CO<sub>2</sub> : - le finalità dell'esperimento - i materiali e gli strumenti usati - le procedure adottate - le condizioni iniziali e quelle finali - le conclusioni.
14. Individuare ed utilizzare gli strumenti idonei all'esecuzione delle esercitazioni proposte. **(A. E. H. I.)**
  - Es: per determinare la densità di un corpo sceglie un adeguato metodo per misurare il volume e strumenti adeguati per misurare volume e massa.
15. Distinguere l'essenziale dal marginale. **(A. B.)**
  - Es. nel processo di mitosi riconosce come essenziale la separazione dei cromatidi fratelli per la formazione di 2 cellule identiche a quella di partenza, e la preventiva duplicazione del DNA.
16. Individuare il rapporto causa – effetto. **(B.)**
  - Es. identifica come causa della forma di un ciottolo fluviale l'erosione subita nel corso del trasporto.
17. Individuare il rapporto struttura/forma – funzione. **(B.)**
  - Es. estesa superficie fogliare e fotosintesi, limiti dimensionali della cellula e scambi con l'ambiente, apparati boccali e nutrizione.
18. Esporre in modo chiaro e preciso i contenuti evidenziando relazioni, rapporti causa – effetto, gerarchizzando i concetti ecc..
19. Interpretare testi e documentari a carattere scientifico.
20. Utilizzare il linguaggio della chimica. **(G.)**
  - Es. scrivere e riconoscere le formule grezze e di struttura dei principali composti, scrivere un'equazione chimica dati i reagenti ed i prodotti ecc.
21. Ricavare dalla tavola periodica informazioni relative ai vari elementi. **(A. B. C.)**
  - Es. dato il numero atomico di un elemento ricavarne le proprietà fondamentali.
22. Utilizzare tabelle come fonti di informazioni. **(A. B.)**
23. Organizzare i dati in tabelle anche con l'uso del foglio di calcolo Excel **(D. L.)**
24. Applicare leggi, strumenti e procedure di calcolo, grafici, nella risoluzione di problemi. **(A. B. D. E.)**
  - Es: determinare la dimensione di una popolazione al tempo t, conoscendo il grafico della crescita
  - Es. usare i logaritmi nel calcolo del pH
  - Es. determinare la latitudine conoscendo l'altezza del sole a mezzogiorno
25. Inserire le grandi scoperte scientifiche nella giusta collocazione e successione temporale. **(K.)**
  - Es. le leggi ponderali e i vari modelli atomici.

26. Evidenziare la dinamicità e la continua evoluzione della Terra, limitatamente agli aspetti studiati. . (A. B. I. K.)
27. Individuare il peso del fattore temporale nei fenomeni geologici. (A. B. I. K.)
28. Individuare il rapporto esistente tra forma/struttura di un elemento del paesaggio e la sua storia. (A. B. I. K.)
29. Individuare il rapporto esistente tra una struttura biologica e la sua storia evolutiva. (A.B.C.I.)
30. Utilizzare le conoscenze acquisite nelle varie discipline (biologia, chimica, scienze della Terra, matematica, fisica, storia...) per analizzare problematiche complesse. (A. B. E. F. I. K.)  
*Es. il problema delle fonti energetiche: fare riferimento al flusso di energia solare sulla Terra, alla fotosintesi, alla termodinamica, alla chimica delle combustioni, agli effetti delle sostanze sulla fisiologia degli organismi....*  
*Es. l'evoluzione di una stella: le leggi dei gas, la legge di gravitazione universale, la struttura dell'atomo, la fusione nucleare,...*  
*Es. la distribuzione dei marsupiali sulla Terra: l'evoluzione biologica, la tettonica delle placche, l'impatto delle colonizzazioni umane,...*

## STRUMENTI DI VERIFICA

---

La valutazione finale è il risultato di prove scritte, del contributo nella discussione in classe e di colloqui individuali. Anche le esperienze effettuate in laboratorio possono essere oggetto di valutazione (nella classe 1° tutte le relazioni delle esperienze di laboratorio saranno corrette e valutate, almeno a campione).

Da tempo il nuovo Esame di Stato ha di fatto introdotto l'obbligo della verifica scritta anche per quelle discipline tradizionalmente considerate "orali", come appunto le Scienze Naturali. Le prove scritte rispecchiano quindi le tipologie stabilite per il Nuovo Esame di Stato:

- **trattazione sintetica** di argomenti con indicazione dell'estensione massima consentita
- **quesiti a risposta singola**, eventualmente articolati in una o più domande, con indicazione dell'estensione massima consentita
- **quesiti a risposta multipla**
- **problemi a soluzione rapida**

Inoltre si possono prevedere:

- test oggettivi anche diversi dai quesiti a risposta multipla
- risoluzione di problemi anche articolati
- ogni altra tipologia ritenuta idonea e preventivamente esercitata nell'attività didattica

Ad ogni quesito verrà attribuito un punteggio a seconda del grado di complessità e delle abilità richieste; alla risposta verrà assegnato un punteggio intero o parziale in base alla sua complessità e coerenza, al grado di approfondimento, alla correttezza dei concetti esposti e dei termini usati, ecc.

## PROVE PARALLELE

---

Per il corrente a.sc. 2011/2012 si decide di effettuare le seguenti prove parallele, per le classi indicate e nel periodo di massima indicato:

Classe terza (escluse le terze ad indirizzo naturalistico): mitosi e meiosi; data da stabilire a fine settembre 2011

Classe quarte: stechiometria, in data da stabilire.

Le verifiche delle classi 3C e 3G ad indirizzo naturalistico sono tutte parallele.

Al momento della stesura di questo piano di lavoro non siamo in grado di programmare verifiche parallele in classe seconda. Ci riserviamo di farlo più avanti, quando avremo verificato la fattibilità del programma che viene qui formulato per la prima volta per le classi seconde.

Per quanto riguarda le classi prime si pensa di effettuare una verifica parallela sulla cartografia ma non è possibile fin d'ora prevedere il periodo.

# METODI DI VALUTAZIONE

---

Facendo riferimento agli obiettivi disciplinari, di comune accordo si è stabilito che:

- nel primo biennio la sufficienza corrisponde ad una capacità di organizzazione dipendente e di rielaborazione ripetitiva, che si basi però sulla comprensione del messaggio di base, sul possesso di competenze comunicative accettabili e di competenze disciplinari essenziali.
- dalla terza classe in poi, gli alunni dovranno dimostrare di possedere una certa autonomia ed una adeguata capacità di rielaborare in modo personale i contenuti, nonché di comunicare usando un linguaggio appropriato.

Qualora le prove scritte siano basate sulla somministrazione di 1 o più domande aperte si terrà conto dei seguenti criteri:

- aderenza alla proposta
- correttezza e completezza delle informazioni
- privilegio del contenuto sulla forma
- coerenza logica nell'argomentazione
- terminologia appropriata.
- Accuratezza del disegno/schema esplicativo ove richiesto

Laddove si valutano problemi, intesi come applicazione di procedimenti matematici, si tiene conto di:

- corretta impostazione (scelta ed uso di formule e procedure appropriate)
- corretto uso delle unità di misura
- in subordine, correttezza nei calcoli

Nei test a scelta multipla la valutazione viene effettuata suddividendo la gamma dei punteggi in fasce di livello. Il livello della sufficienza viene posto tra il 50% ed il 70% del totale in base alla complessità della prova.

## CORRISPONDENZA VOTI - LIVELLI

---

L'attribuzione del voto viene fatta utilizzando la corrispondenza voti – livelli deliberata dal Collegio Docenti e adattata alle esigenze della disciplina. La tabella è di seguito allegata.

Si è stabilito un accordo generale sulle competenze in uscita dalle classi seconde ad indirizzo riformato. Si consulti allo scopo il documento del POF “Prerequisiti passaggio biennio - triennio” di cui si riporta la pagina alla sezione “Contenuti di biologia” del presente documento.

Per le **prove orali** si possono utilizzare voti intermedi quando l'alunno ha acquisito tutte le conoscenze e abilità di un livello ed almeno una del livello maggiore.

Per le **altre prove** l'esigenza di voti intermedi può derivare dall'utilizzo di corrispondenze tra punteggio percentuale e voti.

La valutazione delle **prove a scelta multipla** prescinde necessariamente dall'applicazione esatta della corrispondenza di cui sopra. Si può verificare infatti un'ottima prestazione nel test a scelta multipla senza che si siano potuti accertare quei requisiti di competenze e capacità elevate che caratterizzerebbero i voti massimi. È possibile inoltre utilizzare test diversi per valutare separatamente conoscenze, competenze e capacità.

Nell'assegnazione del **voto finale del quadrimestre** non si esegue una media dei voti ottenuti nelle singole prove ma si cerca di delineare una fisionomia globale così come emerge dai contributi molto diversi delle singole tipologie di verifica adottate.

**L'allegato 1 al Piano di Lavoro 2011/2012 è la scheda di valutazione per le prove di verifica orali.**

**Gli allegati 2 e 3 al Piano di Lavoro 2011/2012 sono due esempi di scheda di valutazione per le relazioni di laboratorio.**

## METODOLOGIE

---

Considerato che il ruolo dell'insegnante è quello di guidare gli alunni a costruire la propria conoscenza, si cercherà più che di fornire informazioni, di sviluppare le attitudini promuovendo la partecipazione attiva e l'intervento personale.

Per quanto riguarda i contenuti l'obiettivo principale è l'acquisizione ordinata dei contenuti essenziali, i più ricchi di significato.

Tali contenuti saranno individuati di volta in volta e si cercherà di abituare lo studente ad un riconoscimento autonomo delle relazioni di base di cui prendere possesso.

La memorizzazione di riferimenti ben precisi è un passo successivo, ad un ulteriore livello di approfondimento.

Il percorso formativo indicato vuole proporre allo studente una strada chiara e rigorosa nell'analisi del mondo vivente e non vivente, proponendo agli interessi del singolo ulteriori ricerche.

Ciò sarà effettuato attraverso:

- a) lezioni frontali, spesso con uso del testo in adozione, per avere il supporto di schemi, disegni, diagrammi
- b) uso di sussidi audiovisivi quali lavagna luminosa, diapositive, filmati, proiettore per computer.
- c) uso di modelli anatomici, campioni di minerali e di rocce e altri materiali opportuni
- d) attività di laboratorio intesa come acquisizione di abilità manuali e strumentali nonché di capacità di osservare, descrivere, individuare i fatti significativi, elaborare ed interpretare i risultati
- e) lettura di testi scientifici
- f) esecuzione di semplici attività pratiche da attuarsi anche individualmente in orario extrascolastico.

Il metodo induttivo e induttivo-sperimentale viene alternato al metodo deduttivo a seconda dei contenuti e delle necessità.

Per quanto riguarda l'uso dell'aula Laboratorio (di chimica – biologia o di fisica) è utile sottolineare quanto segue:

- non ogni attività pratica, basata sulla manipolazione di oggetti, con o senza l'ausilio di strumenti scientifici, richiede l'uso dell'aula speciale. Ciò significa che nella valutazione a posteriori della frazione di tempo scuola dedicata all'attività pratica va tenuto conto delle ore di laboratorio sommate a quelle svolte in classe ed eventualmente anche fuori dalla scuola.
- Non ogni ora in laboratorio prevede lavoro attivo da parte degli studenti; a volte si tratta di verifiche sperimentali di fenomeni realizzate "alla cattedra".
- Per le classi tradizionali si prevede come irrinunciabile un certo numero di ore/anno in laboratorio:
  - almeno 6 per le classi quarte (chimica).
  - almeno 2 per le classi terze (biologia). Per le classi terze si possono utilizzare esperienze di laboratorio ma si può alternativamente privilegiare una didattica, anche operativa, di tipo diverso, che richieda ad esempio sviluppo di temi con rilevanza sociale, e quindi lavoro su documenti, anche pluridisciplinari, o indagini esterne alla scuola.
- Per le classi quinte è evidente, data la natura degli argomenti affrontati, che l'aula laboratorio non è di alcuna utilità, salvo che per la visione e l'analisi delle rocce.

Per le classi del biennio si possono prevedere circa 10 ore, corrispondenti a circa il 15% dell'orario annuale.

Per le esercitazioni di laboratorio è previsto il lavoro a gruppi spontanei oppure costituiti dall'insegnante per favorire la socializzazione o la produttività. Ogni studente è tenuto a stendere una relazione del lavoro effettuato precisando: scopo dell'esercitazione, materiali e strumenti, procedimento, raccolta dati e interpretazione dei risultati, conclusioni.

Per le classi, secondo il numero di ore e la specifica disciplina prevista, potranno essere organizzate una o più attività integrative, con possibilità di uscite dalla scuola per visite sul territorio.

## INTERVENTI SUL METODO DI STUDIO

---

Per aiutare gli studenti ad acquisire un proficuo metodo di studio si individuano i seguenti interventi:

- (classe I ): guida all'organizzazione del lavoro scolastico e domestico attraverso la compilazione, la cura e l'utilizzo del quaderno di materia contenente:
  - il resoconto sintetico di ogni attività pratica svolta
  - le relazioni sulle attività di laboratorio strutturate secondo le indicazioni fornite
  - i materiali di lavoro forniti
  - le letture su cui si esercita il lavoro di analisi – comprensione - elaborazione
  - gli appunti personali
  - gli esercizi ed i compiti svolti a casa e in classe.
  - le personali attività operative svolte a casa.
- (classe I): uso del libro di testo: attraverso alcuni interventi, all'inizio dell'anno scolastico ed eventualmente in seguito, si guida lo studente a distinguere i concetti fondamentali da quelli secondari, ad individuare e memorizzare le definizioni, ad esaminare sempre grafici ed illustrazioni per trarne tutte le informazioni.
- (classe I ): esemplificazione di mnemotecniche atte soprattutto a memorizzare i termini specifici della disciplina.
- (classe I e II ): classificazione e schematizzazione: fornendo esempi e proponendo argomenti, si guida lo studente all'acquisizione della capacità di raggruppare secondo criteri funzionali termini e concetti, evidenziandone le relazioni e a rappresentare graficamente relazioni tra concetti, anche complesse.
- (tutte le classi): esplicitazione dei contenuti da sapere e delle operazioni concettuali da svolgere: per alcune unità didattiche si fornisce l'elenco analitico dei concetti da acquisire e delle loro applicazioni.
- (classe IV e V): stesura di mappe concettuali: fornendo esempi e proponendo argomenti, si guida lo studente all'acquisizione della capacità di rappresentare con una mappa concettuale un percorso di studio riguardante un'intera unità didattica, individuando anche eventuali relazioni con altre discipline.
- (classe IV) utilizzo del ragionamento nella risoluzione degli esercizi: si cura che lo studente non utilizzi meccanicamente formule apprese a memoria, ma sappia esplicitare sempre il percorso logico.

## STRATEGIE DI RECUPERO

---

Pur avendo la massima disponibilità a ripetere la spiegazione ove si renda necessario, si preferisce stimolare la ricerca autonoma dell'alunno su eventuali punti deboli, affinché ricorra all'aiuto del docente in modo attivo e critico.

Per il recupero in itinere sono previste, soprattutto per la disciplina di chimica, esercitazioni aggiuntive a casa e in classe. Saranno eventualmente proposti percorsi alternativi che rendano possibile allo studente il raggiungimento di una padronanza, seppure parziale, degli argomenti trattati.

Per le tipologie di recupero si fa riferimento al documento del POF.

La scheda allegata (All.4) è uno strumento utilizzabile per dare precise indicazioni di studio all'alunno in vista di una prova di recupero.

## CONTENUTI PER LE CLASSI DEL PRIMO BIENNIO

---

Ad ogni unità didattica segue un breve elenco di possibili esperienze di laboratorio. Tale elenco non deve essere inteso né in senso riduttivo né prescrittivo.

## **Il metodo sperimentale**

Le fasi del metodo sperimentale

Analisi di celebri esperimenti storici e/o moderni

LABORATORIO:

*La sicurezza in laboratorio: regole e norme di comportamento*

*Il pigmento delle foglie si può estrarre? l'inchiostro è una sostanza pura?*

### **Le basi chimiche e fisiche per lo studio della natura**

Dalle qualità ai numeri: misure di proprietà fisiche di un corpo. Massa, volume, densità. Grandezze direttamente e inversamente proporzionali. \*\*\*

Stato solido, liquido, gassoso con particolare riguardo all'acqua. Passaggi di stato \*\*\*

(Composti ed elementi. Simboli degli elementi chimici più comuni. Lettura di una formula chimica)

I miscugli omogenei ed eterogenei. La concentrazione delle soluzioni: % m/m e m/v

LABORATORIO:

*Misure di volume e di massa di solidi irregolari.* \*\*\*

*Determinazione della densità di solidi e di liquidi mediante misure di massa e di volume.* \*\*\*

*La temperatura di fusione e di ebollizione dell'acqua* \*\*\*

*Separazione di un soluto per evaporazione del solvente e verifica della concentrazione di una soluzione*

NOTA: gli argomenti contrassegnati con \*\*\* potrebbero essere svolti in collaborazione con l'insegnante di fisica oppure potrebbero essere svolti nell'ambito di quella disciplina.

## **LA TERRA COME SISTEMA**

### **La rappresentazione della superficie terrestre**

Mappamondi e carte. Tipi di carte e di rappresentazione. Rappresentazione dei rilievi. Calcoli sull'uso della scala. La carta topografica

ESERCITAZIONI :

*individuazione degli elementi morfologici ed antropici.*

*Lettura delle isoipse e costruzione di un profilo altimetrico.*

Fra i seguenti l'insegnante sceglierà uno o più argomenti di scienze della Terra:

### **L'idrosfera**

Il ciclo dell'acqua sulla Terra.

Le acque marine:

caratteristiche chimiche e fisiche: salinità, temperatura, densità, trasparenza.

I movimenti del mare: onde, correnti, e maree.

LABORATORIO:

*Determinazione della salinità di diversi campioni di acqua marina (se possibile)*

*Ricerca dei cloruri, solfati e calcio nella acque marine (se possibile).*

*Temperatura di congelamento o di ebollizione di una soluzione al 35‰*

### **Le acque continentali**

I corsi d'acqua: bacino idrografico, pendenza, portata e regime

ESERCITAZIONE: *delimitazione di un bacino idrografico su carta topografica*

Azione geomorfologica della pioggia e di un corso d'acqua: erosione, trasporto e deposito.

Le acque sotterranee. Concetto di porosità e di permeabilità. Falde acquifere e pozzi. Problemi di inquinamento. Le sorgenti. Il carsismo

Ghiacciai. Bilancio glaciale. Formazione del ghiaccio. Movimenti del ghiacciaio. Ghiacciai marini.

Erosione glaciale. Morene, rocce montonate, massi erratici, laghi di circo.

LABORATORIO:

*Determinazione della porosità di alcuni materiali incoerenti: ghiaia, argilla, sabbia, fanghiglia.*

*Determinazione della permeabilità di alcuni materiali incoerenti: ghiaia, argilla, sabbia, fanghiglia.*

*Analisi delle acque (se possibile)*

*Dissoluzione di Carbonato sotto forma di bicarbonato*

### **L'atmosfera**

Composizione e struttura. La temperatura dell'aria e i fattori che la influenzano. Effetto serra. La pressione atmosferica: come si misura e come varia. Alta e bassa pressione. La circolazione generale dell'atmosfera. L'umidità e le precipitazioni.

LABORATORIO:

*esperienza di Torricelli.*

*Verifica dell'effetto serra*

*Determinazione della acidità delle piogge mediante indicatori*

## **La Litosfera**

Solidi cristallini e amorfi. Le proprietà fisiche dei minerali. I silicati

LABORATORIO

*Prove di durezza di minerali*

*Osservazione di alcuni campioni presenti in laboratorio*

Le rocce magmatiche: il processo magmatico. Le rocce magmatiche intrusive ed effusive.

Le rocce sedimentarie: la degradazione delle rocce. Brevi cenni sul processo diagenetico. Classificazione delle rocce sedimentarie.

Carbone, petrolio e gas naturali.

Brevi cenni sul processo metamorfico e sulle caratteristiche delle rocce metamorfiche.

Il ciclo delle rocce.

LABORATORIO:

*osservazione e riconoscimento dei campioni presenti in laboratorio.*

## **BIOLOGIA:**

### **La biosfera.**

Relazioni trofiche. Produttori e consumatori. Respirazione e fotosintesi (aspetti ecologici). Materia ed energia nell'ecosistema. Catene alimentari per l'uomo.

La nomenclatura binomia. La denominazione scientifica degli organismi. Le gerarchie tassonomiche.

I Domini e i regni: Criteri per una classificazione dei viventi in domini e regni. Generalità sulla cellula procariota ed eucariota.

LABORATORIO :

*Il microscopio: illustrazione sommaria dei principi ottici.*

*Allestimento di preparati a fresco.*

*Cellule vegetali e animali: dimensioni e forme*

**I regni "inferiori"**. Monere, protisti e funghi. Aspetti ecologici. Importanza nell'economia umana.

LABORATORIO:

*Colture batteriche e di muffe*

*Verifica della criptobiosi*

*Osservazione al microscopio di protisti*

**Le piante:** evoluzione dall'acqua alla terraferma; morfologia generale e cicli riproduttivi di muschi, felci, gimnosperme ed angiosperme.

LABORATORIO:

*Possibile ricerca, raccolta, analisi morfologica di briofite, pteridofite, gimnosperme ed angiosperme; osservazione ed analisi di fiori e frutti e rispettivi meccanismi di impollinazione e disseminazione. Germinazione di semi.*

**Gli animali:** evoluzione dei diversi modelli organizzativi e delle soluzioni ai problemi della vita acquatica e subaerea.

LABORATORIO:

*osservazione e descrizione di alcuni phyla fondamentali.*

## **CHIMICA**

### **Le leggi ponderali**

Processi fisici e chimici. Elementi e composti. La teoria atomica. Atomi e molecole. Legge di conservazione della massa. Legge delle proporzioni definite. Legge delle proporzioni multiple. Legge dei volumi di combinazione. Il principio di Avogadro. Massa atomica e molecolare.

LABORATORIO:

*Verifica sperimentale della legge di conservazione della massa.*

### **Il sistema periodico degli elementi**

I gruppi della tavola periodica. Metalli e non metalli. Gas nobili.

LABORATORIO:

*Riconoscimento dei metalli alcalini mediante saggio alla fiamma*

*Caratteristiche chimiche dei metalli in presenza di acqua e di aria*

*Caratteristiche chimiche dei non metalli in presenza di acqua e di aria.*

### **I composti chimici**

Ossidi, anidridi, idracidi, acidi, sali: nomenclatura IUPAC e tradizionale

### **Le reazioni chimiche**

Reagenti e prodotti. Bilanciamento delle reazioni. Preparazione dei composti inorganici

LABORATORIO:

### **La mole e i calcoli stechiometrici**

La mole. Una mole di atomi e di molecole. Moli di una sostanza e massa in grammi. Moli di una sostanza e numero delle particelle. Composizione percentuale di un composto. Calcolo della formula minima di un composto. Calcoli con equazioni chimiche. Reagente limitante. Molarità.

LABORATORIO:

*Determinazione del numero di Avogadro.*

Per la classe seconda, che parte quest'anno, in via sperimentale, si decide la seguente sequenza generale degli argomenti:

Chimica - Litosfera - Biologia

## **CONTENUTI di BIOLOGIA (classi 3° indirizzo base)**

Attraverso lo studio di questa disciplina gli alunni dovranno pervenire ad una visione unitaria e interdipendente degli organismi, fondamentale per una educazione al rispetto della natura e alla responsabilità verso l'ambiente.

In questa ottica verrà dato spazio alle nozioni di base di biochimica, allo studio dei componenti e delle attività cellulari, all'energia per la vita, all'ereditarietà; lo studio delle funzioni svolte dagli esseri viventi verrà portato avanti, per quanto possibile, in modo comparativo e in funzione del processo evolutivo quale concetto unificante. Non si dimenticherà di sottolineare ad ogni occasione l'importanza del metodo scientifico alla base di questa disciplina e il rapporto continuo mai ultimato tra costruzione teorica ed indagine sperimentale.

NOTA: l'argomento: mitosi e meiosi è stato svolto più o meno compiutamente nelle diverse classi seconde del precedente anno scolastico e verrà dunque ripreso, più o meno brevemente, per assicurare un allineamento di tutte le sezioni.

### **Classe 3<sup>^</sup> 1° Quadrimestre**

- Ereditarietà: leggi di Mendel; teoria cromosomica, eredità legata al sesso, mutazioni.
- Duplicazione DNA, sintesi proteica.
- La teoria dell'evoluzione dalla selezione naturale alla mutazione genetica.

### **Classe 3<sup>^</sup> 2° Quadrimestre**

- Studio dell'organismo umano con cenni di comparazione: riproduzione e sviluppo, nutrizione, scambi gassosi, trasporto, escrezione, controllo.

Nel corso della trattazione degli argomenti si prenderanno in esame le malattie di maggior rilevanza nella nostra società (malattie cardiovascolari, tumori, AIDS) e i rispettivi fattori di rischio (es. fumo, alcool, errori alimentari).

Lo sviluppo degli argomenti sarà effettuato con diverso grado di approfondimento, in relazione alle esigenze della classe.

### **Possibili esperienze di laboratorio:**

- (Osservazione di mitosi in apici radicali di cipolla)
- Misura della capacità polmonare
- Digestione dell'amido con la saliva
- Osservazione dello scheletro umano
- Osservazione di preparati istologici relativi a tessuti e organi umani.
- Eventuale osservazione di organi di animali da macelleria.

## **Prerequisiti passaggio biennio – triennio**

Alla fine della classe seconda gli studenti devono aver acquisito almeno le conoscenze, competenze e abilità qui sotto elencate, che costituiscono i prerequisiti per il passaggio biennio – triennio (vedi documento specifico allegato al POF).

L'allievo:

- Conosce le proprietà che caratterizzano un organismo vivente
- Conosce i termini atomo, molecola, elemento, composto e le particelle elementari dell'atomo
- Conosce i simboli degli elementi che costituiscono i materiali biologici e alcune reazioni chimiche
- Sa leggere una formula chimica
- Sa classificare una soluzione come acida, basica, neutra, dato il pH
- Sa distinguere tra reazioni metaboliche e di degradazione ( idrolisi )
- Sa distinguere tra polimeri per quanto riguarda i composti biologici
- Conosce le principali funzioni di glucidi, lipidi, proteine nella cellula
- Conosce il significato dei termini: procariote, eucariote, autotrofo, eterotrofo, unicellulare, pluricellulare
- Conosce la differenza fra cellula animale e vegetale
- Conosce struttura e funzioni della membrana cellulare, in particolare utilizza adeguatamente i termini:
  - trasporto attivo, passivo, diffusione, osmosi, membrana semipermeabile
- Sa giustificare il limite delle dimensioni cellulari
- Conosce l'uso del microscopio ottico
- Conosce il significato dei termini: reazione endoergonica/esoergonica; enzima; fotosintesi, glicolisi, respirazione, fermentazione
- Sa spiegare perché l'ATP è considerato la moneta energetica della cellula
- Conosce l'importanza degli enzimi
- Conosce gli elementi fondamentali della fotosintesi, della respirazione, della fermentazione lattica e della fermentazione alcolica:
  - sa elencare reagenti e prodotti
  - conosce le fasi fondamentali dei processi
  - conosce lo scopo dei processi
  - conosce le relazioni fra i processi

## **CONTENUTI di CHIMICA (classe 4° indirizzo base)**

---

Nello svolgimento del programma anche i concetti più complessi saranno costruiti logicamente, partendo da semplici osservazioni sperimentali.

L'esecuzione di facili esperimenti, oppure la visione di filmati relativi ad esperimenti più complessi, non realizzabili in laboratorio, permetteranno di mantenere un costante collegamento fra parte teorica e parte sperimentale.

Si tratteranno essenzialmente argomenti di chimica generale, ma i numerosi esempi di chiarificazione dei concetti saranno presi sia dalla chimica inorganica che dalla chimica organica, attraverso l'analisi di aspetti reali e concreti.

### **1° Quadrimestre**

- Sistemi omogenei ed eterogenei e metodi di separazione delle fasi.
- Le leggi ponderali della chimica.

- Concetto di mole. Esercizi di stechiometria.
- Modelli atomici (cenni storici). La moderna teoria ed il concetto di orbitale atomico.
- Il sistema periodico degli elementi.
- Legami chimici: covalente puro e polarizzato, ionico, legami intermolecolari.

## 2° Quadrimestre

- I principali gruppi di composti inorganici: proprietà, nomenclatura tradizionale e IUPAC, formule grezze e di struttura, reazioni di formazione.
- Le soluzioni: concentrazione %, molarità, molalità

Almeno tre tra i seguenti argomenti:

- Gli stati fisici della materia e i passaggi di stato dal punto di vista atomico - molecolare; tensione di vapore.
- Le reazioni chimiche: aspetti energetici e termodinamici.
- Cinetica chimica: fattori che influenzano la velocità di reazione; catalizzatori..
- Equilibrio chimico:  $K_c$ , principio di Le Chatelier.
- Acidi e basi: definizione di Arrhenius e di Brønsted - Lowry; prodotto ionico dell'acqua; pH; esercizi su acidi e basi forti.
- Elettrochimica
- Radiochimica.

Possibili esperienze di laboratorio:

- Sistemi omogenei ed eterogenei.
- Saggio alla fiamma.
- Comportamento chimico di elementi appartenenti allo stesso gruppo.
- Vari tipi di composti e di reazioni.
- Cambiamenti di stato e punto di fusione.
- Influenza di diversi fattori sulla velocità di reazione.
- Spostamento di un equilibrio chimico.
- Idrolisi.
- Titolazioni.
- Ossido - riduzioni
- Elettrolisi e pile.

Questi semplici esperimenti di chimica, per lo più collaudati da anni, vengono condotti con le opportune cautele, avvisando i ragazzi ogni volta dei pericoli in cui potrebbero incorrere lavorando. Quando il pericolo è maggiore l'esercitazione viene condotta esclusivamente dall'insegnante. Vengono comunque opportunamente evitate quelle esercitazioni che presentano una particolare pericolosità.

**Allo scopo di sensibilizzare e informare gli alunni sui rischi connessi all'attività di laboratorio verranno messe in atto le**

**seguenti iniziative:**

1. All'inizio dell'attività di laboratorio gli alunni vengono invitati a prendere visione del regolamento affisso all'interno del laboratorio. Esso viene illustrato in modo particolare agli allievi di tutte le classi quarte, motivando punto per punto.
2. Una copia del regolamento viene distribuita a ciascun alunno, con la preghiera di esaminarlo bene, di conservarlo nel quaderno di chimica e di consultarlo ogni tanto.
3. La prima esercitazione ha la finalità di far capire agli allievi l'utilità della consultazione delle etichette e delle schede di sicurezza delle sostanze, per trarne le informazioni necessarie ad un corretto e sicuro utilizzo.
4. Verrà ricordato spesso ai ragazzi di tutte le classi che il comportamento tenuto durante le esercitazioni sarà oggetto di controllo. In particolare saranno registrate tutte le infrazioni al regolamento e gli atteggiamenti superficiali e irresponsabili da essi tenuti.

**CONTENUTI DI ASTRONOMIA E SCIENZE DELLA TERRA (classe 5° indirizzo base)**

Nello svolgimento del programma si cercherà di fornire agli alunni una visione unitaria della disciplina, evidenziando le analogie e le correlazioni tra le scienze che fanno della Terra oggetto di studio, e insistendo sui collegamenti in riferimento anche a conoscenze acquisite negli anni precedenti.

Degli argomenti di Astronomia verranno privilegiati quelli necessari alla comprensione dei fenomeni terrestri.

Mancando la possibilità di una osservazione e di una sperimentazione diretta di gran parte dei fenomeni, si utilizzeranno sussidi didattici, disegni esplicativi e grafici.

**1° Quadrimestre**

- Il sistema solare: definizione dei corpi celesti; leggi di Keplero; struttura e attività del Sole.
- Il pianeta Terra: forma, dimensioni, moto di rotazione, di rivoluzione e di precessione.
- Reticolato geografico; latitudine e longitudine e loro determinazione; giorno e anno solare e sidereo; anno bisestile.
- La Luna: mese lunare e sidereo; fasi ed eclissi.

**2° Quadrimestre**

- La dinamica della litosfera: deriva dei continenti di Wegener, espansione dei fondali oceanici e tettonica delle placche.
- Struttura dell'interno della Terra, fenomeni vulcanici e sismici nel quadro generale della tettonica delle placche.

**Argomenti opzionali:**

- Materiali della crosta terrestre: minerale e roccia; minerali silicatici e non; definizione di rocce sedimentarie, ignee e metamorfiche.  
Esame di alcuni campioni significativi.
- Stelle ed evoluzione stellare.
- Teorie cosmologiche.

# CONTENUTI PER LE CLASSI SPERIMENTALI NATURALISTICHE

## TRIENNIO

---

Sebbene manchi nelle sommarie indicazioni della circolare 640/1994 ogni riferimento all'astronomia, viste le scelte effettuate da questo Liceo nel corso degli ultimi anni, via via riconfermate e confortate dal costante confronto con altre scuole, è parso indispensabile inserire nel triennio anche quegli argomenti di astronomia ed astrofisica che costituiscono patrimonio irrinunciabile di cultura scientifica. Un successivo approfondimento del raccordo tra Scienze e Fisica potrebbe portare in futuro allo spostamento degli argomenti di astrofisica entro la disciplina Fisica.

### PROGRAMMA per la CLASSE TERZA e QUARTA:

1. LA LITOSFERA: il ciclo delle rocce. Criteri generali di classificazione delle rocce. *Analisi e conoscenza dei principali tipi di rocce con particolare riguardo a quelle locali.*
2. COMPOSTI ORGANICI di importanza biologica: carboidrati, lipidi e proteine. *Saggio per il riconoscimento dell'amido; saggio coi reattivi di Fehling; saggio per le proteine. Saggi vari sul latte o su altre sostanze alimentari.*
3. LA CELLULA: struttura, principali organuli cellulari; differenze fra cellula animale e vegetale. *Osservazione di preparati istologici.*
4. LA CELLULA: metabolismo: trasporti di membrana; fotosintesi, respirazione aerobica e fermentazioni (aspetti ecologici, aspetti biochimici di base). *Esperienze sulla diffusione e sull'osmosi; spettro della luce solare; estrazione di pigmenti fogliari e cromatografia; verifica della produzione di ossigeno dalla fotosintesi; fermentazione in lieviti.*
5. LA CELLULA: RIPRODUZIONE: MITOSI E MEIOSI. *Osservazione di mitosi in apici radicali di cipolla.*
6. GENETICA MENDELIANA: il metodo e le leggi di Mendel. Soluzione di problemi. *Lavori pratici sulla probabilità.*
7. GENETICA MOLECOLARE: il DNA, struttura, autoduplicazione; gli RNA, il codice genetico e la sintesi delle proteine.
8. LE MUTAZIONI GENETICHE: esempi di mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche; meccanismo e conseguenze. *Modelli al computer di mutazioni e conseguenze nella traduzione. Esame di mappe cromosomiche (su foto).*
9. INGEGNERIA GENETICA E BIOTECNOLOGIA: principi di base; vettori; esempi di applicazioni in vari campi.
10. EVOLUZIONE BIOLOGICA: Darwin e la selezione naturale; prove attinte dalle diverse discipline biologiche. Sintesi moderna: evoluzione di frequenze geniche, effetti del caso (deriva genetica ecc.). *Simulazione di evoluzione di frequenze geniche in diverse condizioni. Lettura e commento di testi di autori moderni sui problemi dell'evoluzione.*
11. APPARATO DIGERENTE E NUTRIZIONE. Anatomia e fisiologia dell'apparato digerente. *Calcolo del contenuto energetico e nutrizionale di vari alimenti. Osservazione di preparati istologici. Digestione dell'amido con saliva.*
12. APPARATO RESPIRATORIO E SCAMBI GASSOSI. Anatomia e fisiologia dell'apparato respiratorio; ventilazione e regolazione. *Osservazione di organi respiratori in diversi phyla animali. Osservazione di preparati istologici. Misura della capacità polmonare.*

13. APPARATO CIRCOLATORIO Generalità; sistemi aperti e chiusi; struttura del cuore, dei vasi e della circolazione; regolazione della frequenza cardiaca; il sangue; funzione respiratoria dell'emoglobina; coagulazione.  
*Osservazione di preparati istologici.*  
*Misure di frequenza cardiaca a riposo e sotto sforzo; calcolo del consumo di ossigeno.*
14. SISTEMA IMMUNITARIO Difese aspecifiche; infiammazione; linfociti B e T e risposta umorale; antigene-anticorpo; memoria immunitaria; vaccini e sieri anticorpali; gruppi sanguigni (sistema ABO e Rh); allergie.
15. PROBLEMI SANITARI DI RILEVANZA SOCIALE. Sostanze nocive nel fumo di sigaretta. Indagini epidemiologiche; malattie respiratorie: cancro, enfisema, bronchite cronica. Malattie cardiocircolatorie.  
AIDS Struttura ed azione del virus HIV. Le vie di diffusione del virus e le linee di prevenzione.
16. IL SISTEMA ENDOCRINO. Generalità su ghiandole endocrine ed ormoni. Alcuni esempi di regolazione, es. glicemia, tiroxina, ADH.
17. RIPRODUZIONE UMANA: anatomia e fisiologia degli apparati riproduttori; gravidanza e parto; metodi di regolazione delle nascite.
18. OMEOSTASI IDRICA E SALINA. L'apparato escretore: anatomia e fisiologia.
19. IL SISTEMA NERVOSO. Cenni sulle tendenze filogenetiche; struttura generale: SNC, periferico ed autonomo; esempio di riflesso spinale; l'encefalo e le sue parti (sommario); esempi di funzioni corticali con letture: la proiezione somatosensitiva e somatomotoria; le aree del linguaggio; l'asimmetria cerebrale; la memoria. Esempi di organi di senso e di problemi di percezione.  
*Piccoli esperimenti sulla percezione.*  
*Semplici esperimenti sulla capacità di memorizzazione*
20. LA STRUTTURA DELL'ATOMO: modelli atomici post daltoniani: le particelle subatomiche e le proprietà elettriche.  
*Scarica nei gas rarefatti. Visione del filmato sull'esperienza di Rutherford.*
21. LA TAVOLA PERIODICA: proprietà periodiche degli elementi. La struttura elettronica dell'atomo.  
*Proprietà degli elementi e reazioni.*
22. I LEGAMI CHIMICI: legame ionico; legame covalente omo- ed eteropolare; legame metallico; legame dativo; la forma delle molecole.  
*Proprietà dei composti ionici e covalenti.*
23. LEGAMI DEBOLI: molecole polari e non polari; stati di aggregazione e forze intermolecolari. Il legame a idrogeno; miscibilità e solubilità.  
*Liquidi miscibili e immiscibili. Solubilità di sostanze in solventi diversi.*
24. ELEMENTI DI CHIMICA ORGANICA: alcani, alcheni, alchini: struttura, nomenclatura, principali reazioni; idrocarburi aromatici; principali gruppi funzionali.  
*Esempi di reazioni di chimica del carbonio; analisi delle proprietà di alcune sostanze.*
25. TERMODINAMICA CHIMICA: entalpia, legge di Hess, entropia ed energia libera di Gibbs.  
*Misure di  $\Delta H$  di reazione*
26. CINETICA CHIMICA: velocità di reazione; catalizzatori.  
*Misure di velocità di reazione in diverse condizioni.*
27. EQUILIBRI CHIMICI: costante d'equilibrio; principio di Le Chatelier; applicazioni; equilibri in soluzione.  
*Dimostrazione del principio di Le Chatelier. Precipitazione di sali per mescolanza di soluzioni.*
28. ACIDI E BASI: definizioni secondo Arrhenius e secondo Brønsted; equilibrio acido-base; definizione di pH; calcolo del pH in soluzioni di acidi e basi forti e di acidi e basi deboli; sistemi tampone; titolazione.  
*Indicatori acido-base*  
*misure di pH con cartine e con piaccametro*  
*titolazione di soluzioni con soluzioni note*  
*titolazione dell'aceto.*
29. ELETTROCHIMICA: reazioni di ossido-riduzione; potenziale elettrochimico; elettrolisi, pile.

*esempi di ossido riduzioni*  
*allestimento di semplici pile*  
*elettrolisi dell'acqua*  
*elettrolisi di un sale di rame.*

**NOTE:**

- 1) È consigliabile anticipare in classe terza lo studio degli apparati riproduttori umani e degli argomenti connessi alla riproduzione, qualora il consiglio di classe preveda di attuare il corso di educazione all'affettività.
- 2) Nel triennio un certo numero di argomenti, per loro natura, non possono essere supportati da esperienze di laboratorio scolastico. Verrà dunque incentivata e coltivata l'attitudine ad affrontare problemi scientifici di rilevanza anche sociale (es. la diffusione dell'AIDS, l'impatto delle biotecnologie, energia ed inquinamento...) attraverso la documentazione critica, l'interazione con gli Enti e le Istituzioni, la rielaborazione delle informazioni, dei dati, la loro organizzazione in documenti per la comunicazione.

**PROGRAMMA per la CLASSE QUINTA:**

1. CHIMICA NUCLEARE: struttura del nucleo; isotopi stabili e radioattivi; decadimento  $\alpha$ ,  $\beta$ ; fissione nucleare; fusione dell'idrogeno.  
Applicazioni e problemi.
2. LA TERRA: caratteristiche geometriche e fisiche. Moti di rotazione e di rivoluzione e loro conseguenze.
3. LA LUNA: moti, fasi, eclissi
4. MISURA DEL TEMPO: giorno solare e sidereo; mese; anno solare e tropico; anno bisestile
5. IL SOLE E LE ALTRE STELLE: struttura ed evoluzione.
6. IL SISTEMA SOLARE: struttura; cenni sui pianeti.
7. COSMOLOGIA: nebulose e galassie. Legge di Hubble e teoria del Big Bang.
8. LA TERRA: Struttura interna
9. VULCANI: il calore endogeno; vulcanesimo effusivo ed esplosivo. Vulcani e tettonica delle placche.
10. TERREMOTI: generalità; sismicità e tettonica delle placche.
11. DALLA DERIVA DEI CONTINENTI ALLA TETTONICA DELLE PLACCHE.

**NOTA:**

Si può prevedere di affrontare anche un argomento di sintesi generale, in raccordo con una o più discipline dell'anno in corso (fisica, filosofia...) che abbia natura tale da consentire un approccio problematico e richiedere l'utilizzo di conoscenze e competenze acquisite durante i precedenti anni. In tal senso va anche la riforma dell'insegnamento nel liceo.

Esempi potrebbero essere: il problema dell'origine della vita; l'origine e la storia dell'uomo; cambiamenti climatici globali e società umane; prospettive dell'energia nucleare; il dissesto idrogeologico; il rischio sismico e vulcanico nella penisola italiana; concezioni cosmologiche.

Gli insegnanti

Arrigoni Carla

Bonacina Alberto

Ongaro Cristina

Salvati Isabella

Suardi Manuela

Alzano Lombardo, Settembre 2011