



**ISTITUTO STATALE di ISTRUZIONE
SUPERIORE**

“Ernesto Balducci”

Via Aretina, 78A – 50065 Pontassieve (FI)

Tel. 055 8316806 Fax 055 8316809

email : fiis00800g@istruzione.it - pec :

fiis00800g@pec.istruzione.it

www.istitutobalducci.edu.it

codice fiscale: 94052770487 | codice univoco: UF7R2C

ISTITUTO **ERNESTO**
STATALE
SUPERIORE **BALDUCCI**

**PROGRAMMA SVOLTO
A.S. 2025 – 2026**

Docente: prof. Riccardo Ferrati

Materia: Scienze Naturali

Classe: 1° C – Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Testi in adozione:

1) E. Lupia Palmieri, M. Parotto, *#Terra, seconda edizione, Edizione azzurra, Il nostro pianeta e la dinamica esogena*, Terza edizione, Zanichelli editore

2) G. Casavecchia, *Il linguaggio della chimica. I fenomeni (primo biennio)*, seconda edizione, Pearson per le Scienze editore

0. INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLE SCIENZE

Il ruolo della scienza nella nostra vita e nella società. Il metodo scientifico. Cenni al concetto di chemofobia e riflessione sulla distinzione fra sostanze "chimiche" e "naturali". Cenni al concetto di grandezza ed in particolare al legame fra temperatura, calore ed energia: relazione tra temperatura di un corpo ed energia cinetica/agitazione termica delle particelle (modello particellare della materia). Relazione fra massa e peso di un corpo; densità. Il concetto di pressione.

1. CARATTERISTICHE E TRASFORMAZIONE DELLA MATERIA

La materia: definizione di atomo, elemento, molecola, legame chimico. La struttura generale di un atomo e le particelle subatomiche che lo compongono: elettroni, protoni, neutroni. Numero atomico di un elemento chimico. Cenni agli isotopi.

Sostanze pure (elementi e composti) e miscugli. Distinzione tra miscugli omogenei ed eterogenei; le sospensioni e le emulsioni; i colloidali e l'effetto Tyndall. Concentrazione di una soluzione: le concentrazioni espresse in percentuale. Soluzioni sature, sottosature e sovrassature. Corpo di fondo. Solubilità e solvatazione. Struttura e funzione dei tensioattivi (es. sapone, lecitina di soia).

Tecniche di separazione per miscugli: filtrazione, decantazione, centrifugazione, distillazione semplice e frazionata, cromatografia, estrazione con solvente.

Caratteristiche macroscopiche degli stati di aggregazione della materia: solidi, liquidi, aeriformi. Solidi cristallini. Cenni alla scala empirica di Mohs. Cenni alla

struttura di diamante e grafite. Il concetto di viscosità; esempi di fluidi non newtoniani come le miscele di acqua e amido.

Le trasformazioni fisiche della materia: solubilizzazione e passaggi di stato. Differenza tra evaporazione ed ebollizione. Curva di riscaldamento e di raffreddamento di sostanze pure e di miscugli. Il concetto di calore latente.

Le trasformazioni chimiche della materia: esempi di reazioni di sintesi e decomposizione. Possibili fenomeni associati alle reazioni chimiche (sviluppo di luce, di gas o di un colore, formazione di un precipitato, etc.). Reazioni esotermiche ed endotermiche. Concetto di reagente e di prodotto di una reazione chimica. La legge di conservazione della massa. Il bilanciamento delle equazioni chimiche secondo il principio di Lavoisier. Significato delle formule chimiche (coefficienti stechiometrici, indici); organizzazione generale della Tavola Periodica degli elementi; i simboli dei principali elementi chimici.

Introduzione alla definizione di pH: sostanze acide, basiche e neutre. Gli indicatori.

Le altre leggi ponderali: legge di Proust delle proporzioni definite e costanti e legge di Dalton delle proporzioni multiple. Applicazione delle 3 leggi ponderali per risolvere semplici esercizi di calcolo. Il rapporto di combinazione di un composto.

Teoria atomica di Dalton: punti principali e considerazioni su cui si basa.

2. L'UNIVERSO, LE STELLE E IL SISTEMA SOLARE

Unità di misura usate in astronomia: anno luce, unità astronomica, parsec.

Origine dell'universo (Big Bang) e suoi possibili destini (universo chiuso e aperto).

La legge di Hubble. La radiazione cosmica di fondo.

Le stelle: composizione, fusione termonucleare, difetto di massa, emissione di energia. Caratteristiche e classificazione delle stelle: classificazione in base al colore e alla temperatura superficiale, alla magnitudine apparente e assoluta, alla dimensione. Ciclo vitale delle stelle e diagramma H – R. La natura della luce: lunghezza d'onda, frequenza, energia. Le principali regioni dello spettro elettromagnetico. Cenni all'impiego della spettroscopia come strumento per ricavare la composizione chimica delle stelle: esempio dell'elemento elio identificato grazie all'analisi della radiazione solare.

Le costellazioni visibili nel nostro emisfero. Costellazioni circumpolari e occidue.

Le galassie: caratteristiche e dimensioni della Via Lattea e di altre galassie.

Origine del Sistema Solare. Le principali componenti del Sistema Solare. La periferia del Sistema Solare: fascia di Kuiper, nube di Oort. Struttura esterna ed interna del Sole; eliosfera e vento solare; moti convettivi. Il destino del Sole.

Caratteristiche principali dei pianeti terrestri e gioviani. Confronto fra la diversa evoluzione di Marte e della Terra. Moto e periodo di rotazione e di rivoluzione.

Leggi di Keplero. Cenni alla legge della gravitazione universale di Newton.

I corpi minori: asteroidi, meteore, meteoriti, comete. Esplorazione dell'universo oltre i confini del Sistema Solare: l'incredibile avventura delle sonde Voyager e le foto da esse scattate (*Pale Blue Dot*, Ritratto di famiglia).

3. IL SISTEMA TERRA – LUNA E IL PIANETA TERRA

Caratteristiche generali della Luna: dimensioni e caratteristiche della superficie, le missioni Apollo e le altre missioni passate e future, i moti della Luna, le fasi lunari, eclissi di Sole e di Luna, linea dei nodi. Rotazione sincrona della Luna. Regolite.

La forma reale della Terra: dalla sfera, all'ellissoide e al geoide. Azione della forza centrifuga dovuta alla rotazione sul nostro pianeta. Principali prove dirette ed indirette a sostegno della sfericità della Terra.

Il moto di rotazione terrestre: giorno solare e giorno sidereo; moto apparente del Sole nella volta celeste, l'alternarsi del dì e della notte, il moto apparente delle stelle, stelle occidue e circumpolari. Circolo di illuminazione, aurora e crepuscolo.

Il moto di rivoluzione terrestre e le sue principali conseguenze. L'alternanza delle stagioni (equinozi, solstizi) e le variazioni dell'arco diurno apparentemente percorso dal Sole sulla volta celeste. L'orientamento durante la notte e il dì; punti cardinali.

Le coordinate geografiche: longitudine, latitudine. Il reticolato geografico: meridiani e paralleli. Equatore, tropici e circoli polari. Variazione dell'inclinazione dei raggi solari con la superficie terrestre nel corso dell'anno. Le fasce astronomiche.

Cenni ai moti millenari della Terra e alle loro conseguenze a breve e lungo termine sul clima del nostro pianeta: precessione degli equinozi, variazione dell'eccentricità dell'orbita, variazione dell'inclinazione dell'asse terrestre.

La misura delle coordinate geografiche e i fusi orari. La linea del cambiamento di data. Motivazioni storiche e pratiche dell'alternanza fra ora legale e solare.

Le carte geografiche: caratteristiche generali, requisiti, classificazione in base alla scala di riduzione. Proiezioni geografiche e convenzionali. La rappresentazione del rilievo (isoipse, tinte altimetriche e batimetriche). La proiezione conforme di Mercatore: origine storica e considerazioni sulle distorsioni in essa presenti, anche attraverso l'utilizzo dell'applicazione web interattiva *The True Size*.

4. LA TERRA COME SISTEMA INTEGRATO

4.1 ATMOSFERA TERRESTRE. Composizione chimica, struttura e principali funzioni dell'atmosfera terrestre, anche a confronto con l'atmosfera degli altri pianeti del Sistema Solare. La pressione atmosferica e i fattori che la influenzano. Aree cicloniche e anticicloniche; celle convettive e formazione di venti. Effetto serra naturale e principali gas serra naturali e artificiali (CFC). Effetto serra antropogenico legato alle attività umane: possibili conseguenze dell'utilizzo di combustibili fossili e del riscaldamento globale. Altre forme di inquinamento dell'aria: "buco" dell'ozono, polveri sottili, piogge acide. I principali accordi internazionali sul clima (protocollo di Kyoto, accordo di Parigi, protocollo di Montréal).

4.2 LITOSFERA TERRESTRE. Definizione di litosfera. Cenni alla struttura interna a gusci del nostro pianeta. Esistenza del campo geomagnetico terrestre come conseguenza della rotazione del materiale ferroso fuso al che forma il nucleo esterno della Terra; conseguenze per la vita sul nostro pianeta e confronto fra le diverse evoluzioni dei pianeti Terra e Marte nel tempo. Definizione di minerale e di roccia.

4.3 IDROSFERA TERRESTRE. Definizione generale di idrosfera. L'acidificazione di mari e oceani. La Corrente del Golfo; cenni ai fattori che influiscono, in generale, sul movimento delle masse d'acqua negli oceani (salinità e temperatura dell'acqua).

ESPERIENZE DI LABORATORIO E ALTRE ATTIVITA' LEGATE AL PROGRAMMA

- Nome e utilizzo della vetreria e della strumentazione del laboratorio di chimica; introduzione alle norme di sicurezza da adottare nel laboratorio di chimica e ai dispositivi di protezione individuali (DPI).
- Osservazione macroscopica e prove di identificazione di diversi tipi di sostanze chimiche attraverso riscaldamento, combustione e solubilizzazione in acqua/etanolo delle polveri disponibili; considerazioni sull'applicazione pratica del metodo scientifico; utilizzo di lenti di ingrandimento e microscopi.
- Prove di solubilità fra sostanze chimiche di uso comune; effetto dei saponi e dei tensioattivi su miscugli eterogenei; produzione di emulsioni olio/acqua; osservazione del comportamento idrofobico di olio e altre sostanze apolari; osservazione dell'effetto Tyndall in miscugli colloidali acqua/latte.
- Solubilizzazione di allume di rocca e solfato di rame in acqua e ricristallizzazione delle soluzioni sature così ottenute come esempi di trasformazioni fisiche.
- Osservazione dei moti convettivi che si creano miscelando volumi d'acqua a diversa temperatura e/o salinità (arcobaleno in provetta).
- Svolgimento di semplici attività sulla pressione atmosferica e sui parametri che la influenzano.
- Metodi di separazione: cromatografia su carta di inchiostri di pennarello ed estratto di spinaci, estrazione della clorofilla da foglie secche e da foglie di spinacio, filtrazione di miscugli eterogenei con imbuto e carta da filtro, decantazione con imbuto separatore, distillazione semplice del vino rosso.
- Osservazione della fluorescenza UV di clorofilla, chinino e di altre sostanze.
- Costruzione della curva di riscaldamento dell'acido stearico.
- Sublimazione dello iodio elementare e brinamento dei vapori di iodio; rivelazione delle impronte digitali sulla carta per reazione con i vapori di iodio.
- Realizzazione di reazioni esotermiche (solubilizzazione in acqua di sali o acidi/basi forti, reazioni di neutralizzazione acido/base).
- Fenomeni (sviluppo di luce o gas, formazione di schiuma o di un precipitato, cambiamento di colore...) associati ad alcune comuni reazioni chimiche di decomposizione, sintesi e altro tipo: neutralizzazione fra aceto e bicarbonato, flash al magnesio, variazione di colore dovuta al mescolamento di soluzioni incolori di sali, il dentifricio dell'elefante, il genio della lampada. Cenni al concetto di catalisi.

- Sintesi e osservazione delle principali caratteristiche dei gas O_2 , H_2 e CO_2 .
- Osservazioni sperimentali legate alla legge di conservazione della massa di Lavoisier: combustione della lana d'acciaio.
- Verifica sperimentale della legge delle proporzioni definite e costanti di Proust: sintesi di solfuro di ferro (pirite) a partire da zolfo elementare e limatura di ferro. Osservazione del paramagnetismo del ferro.
- Fluidi non newtoniani: produzione dello slime.
- Produzione di una plastica biodegradabile colorata a base di amido.
- Estrazione delle antocianine dal cavolo cappuccio rosso per la valutazione del pH di sostanze di uso comune; uso dell'indicatore universale per effettuare misure di pH.
- Osservazione dell'acidificazione dell'acqua per contatto con CO_2 .
- Osservazione e descrizione guidata di minerali e rocce.
- Visita didattica al planetario della Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze: lezione di astronomia all'interno del planetario e svolgimento di esperienze laboratoriali legate al magnetismo delle sostanze (fra cui: generatore di Van de Graaf, elettroscopio a foglie d'oro, elettrizzazione per strofinio).
- Visita didattica all'osservatorio di Arcetri e ai laboratori del dipartimento di Fisica Nucleare (sede di Arcetri).
- Partecipazione al seminario "Distinguere scienza da pseudoscienza: un kit per cittadini del futuro" di F. Bemporad in collaborazione con Pianeta Galileo.

Pontassieve, 10 giugno 2026

Prof. Riccardo Ferrati 

Gli studenti _____