



PROGRAMMA SVOLTO DI SCIENZE NATURALI

Anno Scolastico 2020-2021

Prof. Simone Marangoni

Classe IV Ginnasio

L'Universo

L'osservazione del cielo notturno. La misura delle distanze in astronomia: unità astronomica ed anno luce. Il fenomeno della rotazione apparente della sfera celeste e la sua spiegazione. Punti di riferimento nella sfera celeste: poli celesti, Zenit, Nadir, Stella Polare, Croce del Sud. Costellazioni e Zodiaco. Lo spettro elettromagnetico e le caratteristiche della luce visibile. Lo spettroscopio. Magnitudine apparente e assoluta delle stelle. Colore delle stelle ed effetto Doppler. La fusione termonucleare. Le nebulose e il processo di nascita di nuove stelle. Nane brune o "stelle mancanti". Evoluzione delle stelle (nane bianche, giganti rosse, buchi neri, stelle di neutroni, nane nere) e diagramma HR. Galassie e loro classificazione in base alla forma. Ammassi e superammassi di galassie. L'Universo lontano: radiogalassie, quasar, pulsar. L'espansione dell'Universo: la legge di Hubble. Il Big Bang e la radiazione cosmica di fondo; possibili evoluzioni future dell'Universo. L'esplorazione dell'Universo: le sonde Voyager.

Il Sistema Solare

Pianeti di tipo terrestre e di tipo gioviano, caratteristiche dei vari pianeti, origine del Sistema Solare. Trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Struttura interna del Sole. Attività solare: macchie solari, brillamenti, protuberanze, vento solare. Le tre leggi di Keplero e la gravitazione universale. Caratteristiche di Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano, Nettuno. Corpi minori del Sistema Solare: Plutone, asteroidi, comete, meteore, meteoriti. Nube di Oort e fascia di Kuiper.

La Terra e la Luna

Prove della sfericità della Terra. Il calcolo di Eratostene. Geometria della superficie terrestre: ellissoide di rotazione e geode. Il reticolato geografico: meridiani e paralleli. Longitudine e latitudine. Il moto di rotazione terrestre e le sue conseguenze: alternarsi del dì e della notte, schiacciamento polare, forza di Coriolis, moto apparente degli astri. Il fenomeno dei crepuscoli. Esperimento di Guglielmini. Variazione di g con la latitudine. Giorno siderale e giorno solare. Fusi orari e linea del cambiamento di data. Il moto di rivoluzione terrestre: l'alternarsi delle stagioni, solstizi ed equinozi, grande dì e grande notte. Le zone astronomiche. Anno siderale, anno solare, anno civile. Moti millenari della Terra e loro relazione con le glaciazioni. L'orientamento di giorno e di notte: il campo magnetico terrestre e la bussola, determinazione di latitudine e longitudine, il sistema GPS. Le fasce di Van Allen. La Luna e le sue caratteristiche: ipotesi sulla sua origine, la missione Apollo 11. Faccia visibile e faccia nascosta. Moti della Luna: rivoluzione, rotazione, traslazione. Mese siderale e mese sinodico. Fasi lunari. Le eclissi di Sole e di Luna.

Chimica e ambiente (valido anche come modulo di Educazione Civica)

Il ruolo essenziale dell'ozono stratosferico e il problema del buco dell'ozono. Effetto serra: funzionamento, principali sostanze gassose che lo determinano; il problema del riscaldamento globale. Principali inquinanti gassosi presenti a livello della troposfera: ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ossidi di carbonio, particolato atmosferico.



Grandezze e misure

Prerequisiti: scrittura di formule inverse, uso delle proprietà delle potenze e della notazione scientifica. Le 7 grandezze fondamentali del Sistema Internazionale e le relative equivalenze tra i loro multipli e sottomultipli. Grandezze derivate del Sistema Internazionale: superficie, volume, densità. Unità di misura delle grandezze derivate e relative equivalenze. Differenze tra massa e forza peso e tra calore e temperatura. Misura diretta ed indiretta del volume dei solidi. La legge di gravitazione universale. Grandezze estensive ed intensive. Portata e sensibilità degli strumenti di misura.

Gli stati della materia

I tre stati della materia e i passaggi di stato. Il concetto di temperatura critica e i fluidi supercritici. Scambi di calore associati ai passaggi di stato. Curve di riscaldamento e raffreddamento di sostanze pure e miscele: concetti di sosta termica e di calore latente nei passaggi di stato. La teoria corpuscolare della materia. Stato gassoso: il concetto di pressione e la sua interpretazione a livello microscopico; unità di misura della pressione (mmHg, atm, bar, Pa) e relative equivalenze; esperimento di Torricelli. Stato liquido: caratteristiche generali, evaporazione vs. ebollizione, tensione di vapore e sua variazione con la temperatura. Stato solido: caratteristiche generali, solidi cristallini ed amorfi, scala di Mohs, fragilità e durezza. Esercitazioni numeriche.

Miscugli omogenei ed eterogenei

Sistemi aperti, chiusi ed isolati. Classificazione della materia: sostanze pure (elementi e composti), miscugli (omogenei ed eterogenei). Le principali tipologie di miscugli eterogenei: schiume solide, schiume liquide, aerosol, emulsioni. Le soluzioni gassose, liquide e solide. Soluti e solvente. Solubilità: definizione e sua variazione con la temperatura per i solidi disciolti nei liquidi e per i gas disciolti nei liquidi. Legge di Henry. Soluzioni insature, sature e sovrassature. Concentrazione delle soluzioni. Modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni: percentuale massa su massa, volume su volume, massa su volume, ppm, ppb e relative esercitazioni numeriche. Il calore di soluzione: dissoluzioni esotermiche ed endotermiche. Metodi di separazione dei miscugli: decantazione, filtrazione, centrifugazione, cristallizzazione, estrazione con solvente, cromatografia, distillazione e loro applicazioni pratiche e industriali. Esercitazioni. Proprietà colligative delle soluzioni: abbassamento crioscopico ed innalzamento ebullioscopico.

Le leggi dei gas

Le tre leggi dei gas: leggi di Boyle, Charles e Gay-Lussac. Gli esperimenti sui gas come strumento per giungere al concetto di zero assoluto. Equazione generale dei gas ideali. Gas ideali vs. gas reali. Legge di Dalton delle pressioni parziali. Diffusione ed effusione dei gas. Esercitazioni numeriche.

La tavola periodica

Elementi e composti: una definizione rigorosa. Simboli degli elementi chimici. Nascita della moderna tavola periodica. Struttura della tavola periodica: gruppi, periodi. Metalli, non metalli, semimetalli, gas nobili e loro caratteristiche più significative. Trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche della materia.

Le leggi ponderali, il modello di Dalton e il bilanciamento delle reazioni

Legge di conservazione della massa di Lavoisier. Legge delle proporzioni definite di Proust. Legge delle proporzioni multiple di Dalton. Modello atomico di Dalton rivisto alla luce delle attuali conoscenze scientifiche



(con cenni all'esistenza degli isotopi). Scrittura delle reazioni chimiche, con uso dei pedici per indicare gli stati fisici di reagenti e prodotti. Bilanciamento di elementari reazioni chimiche. Esercitazioni.

La mole

Massa atomica assoluta e massa atomica relativa; l'unità di massa atomica. Cenni al concetto di isotopo. Massa molecolare relativa e suo calcolo a partire dalle masse atomiche riportate in tavola periodica. Il concetto di mole. Calcolo pratico del numero di moli contenute in una data quantità di materia. Calcolo del numero di atomi e molecole contenute in un certo numero di moli di sostanza.

Testi in adozione

Posca, Fiorani – Chimica più – Dalla materia all'atomo – Ed. Zanichelli

Palmieri, Parotto – Il globo terrestre e la sua evoluzione: la Terra nello spazio – Ed. Zanichelli

Tutti gli argomenti di chimica sono stati trattati facendo ampio ricorso allo svolgimento di esercitazioni numeriche (tratte dall'eserciziario consegnato agli studenti ad inizio anno), che sono quindi da considerarsi a tutti gli effetti parte essenziale e irrinunciabile del programma.

Milano, lì 04/06/2021

L'insegnante
Prof. Simone Marangoni