

# **PROGRAMMAZIONE CLASSE QUARTA sez. A CHIMICA- MATERIALI E BIOTECNOLOGIE -BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**

**ANNO SCOLASTICO 2023– 2024**

**DISCIPLINA: CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE E LABORATORIO**

**DOCENTI: prof. <sup>ssa</sup> Dho Elisa , prof.Cardone Giancarlo**

**LIBRO DI TESTO: Elementi di analisi chimica strumentale Tecniche di analisi per biotecnologie ambientali e sanitarie. Terza edizione - Cozzi R.- Protti P- Ruaro T.**

**COMPETENZE DIDATTICO- DISCIPLINARI (in riferimento alle Linee Guida ed alla programmazione dipartimentale)**

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità
- Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di materia ed energia a partire dall'esperienza.
- Orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.
- Acquisire un metodo di lavoro serio e preciso in grado di far maturare una capacità di comprensione che vada al di là del momento scolastico.
- Approfondire le nozioni fondamentali.
- Padroneggiare un linguaggio scientifico preciso.
- Decodificare in modo autonomo le informazioni ricevute dai mezzi di comunicazione di massa.
- Considerarsi parte integrante dell'ambiente.
- Risolvere situazioni problematizzate.

## **OBIETTIVI GENERALI DELLA DISCIPLINA.**

Interpretare un fenomeno dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni in rapporto alle leggi che lo governano

Raccogliere dati, organizzarli-classificarli, presentarli e risolvere problemi pratici

## **ACCORDI CON LA CLASSE**

- Esplicitazione da parte del docente della scala di valutazione sia per le prove scritte che per quelle orali
- Esplicitazione da parte del docente degli obiettivi dell'unità didattica  
le date delle verifiche vengono stabilite con circa una settimana di preavviso e si cerca di evitare, ove possibile, sovrapposizioni con altre discipline  
Ogni allievo deve avere il proprio materiale ( quaderno per gli appunti, tavola periodica, libro di testo) su cui lavorare e studiare

## **ACCORDI INTERDISCIPLINARI**

Formule matematiche, derivate prime,derivata seconda e costruzione di grafici con matematica.  
Analisi chimiche e batteriologiche su matrici comuni con biotecnologie ambientali.

Analisi chimiche strumentali (spettri I.R.) su prodotti sintetizzati in chimica organica  
Agganci con i progetti ambientali che saranno attivati nel corso dell'anno scolastico

**Modulo di educazione civica:**

**ore: 4                    periodo: 2°**

Eseguire analisi chimiche in laboratorio, con metodiche analitiche e protocolli della letteratura tradizionale e valutare la concentrazione delle sostanze rilevate rispetto alle soglie massime previste dalla legislazione in materia di tutela alimentare

**CONTENUTI**

**UNITA' D'APPRENDIMENTO N.1: RIPASSO**

**OBIETTIVI :**

richiamo degli obiettivi minimi previsti per il terzo anno

**PERIODO:** Settembre                    **Numero ore:** 6

**ARGOMENTI:**

Concentrazione delle soluzioni. Preparazione della soluzione madre per pesata, preparazione delle soluzioni per diluizione. Reazioni redox e fem, legge di Nernst, potenziali di riduzione standard, acido e basi. Concetto di p H. Solubilità e prodotto di solubilità.

**Laboratorio:**

Norme di sicurezza nel laboratorio di chimica: Decreto Legislativo n° 81/ 2008 : sicurezza nei luoghi di lavoro.

**UNITA' D'APPRENDIMENTO N.2: INTRODUZIONE ALLA ANALISI CHIMICA STRUMENTALE**

**OBIETTIVI:**

Concetto di matrice, campione, analita.

Conoscere le fasi di campionamento e le tecniche di conservazione del campione

Classificare i metodi strumentali in base al principio del metodo

**PERIODO:** ottobre                    **Numero ore:** 4

**ARGOMENTI:**

Definizione di campione, analita, matrice ed interferenti. Campionamento, tecniche di campionamento, preparazione del campione. Fasi di preparazione e conservazione del campione. Tecniche strumentali distruttive e non distruttive. Classificazione dei metodi strumentali: metodi elettrochimici, metodi ottici, metodi cromatografici. Sensibilità, limite di rivelabilità, intervallo di lavoro.

**UNITA' D'APPRENDIMENTO N.3: METODI ELETTROCHIMICI: POTENZIOMETRIA**

**OBIETTIVI:**

Descrivere il principio del metodo su cui si basa la potenziometria Descrivere i componenti dello strumento di misura – Descrivere i tipi di analisi che si possono effettuare con la potenziometria  
Avere compreso i metodi grafici e matematici per ricavare il volume equivalente. Sapere interpretare i dati ottenuti dallo strumento

**PERIODO:** novembre- dicembre                    **Numero ore:** 30

**ARGOMENTI:**

Introduzione ai metodi elettrochimici, cella elettrolitica, classificazione degli elettrodi. Elettrodi di riferimento: ad argento cloruro di argento, al calomelano. Elettrodi di misura: a vetro semplice e

combinato, elettrodi ione selettivi, a membrana cristallina, a membrana liquida, gas selettivi, biosensori. Schema a blocchi e parti costitutive del potenziometro. Titolazioni potenziometriche: determinazione del volume equivalente con il metodo delle rette tangenti, prolungamento degli assi, metodo di Gran. Taratura del pHmetro

**Laboratorio:**

Taratura del piaccmetro  
Titolazione potenziometrica classica con determinazione grafica di  $V_e$   
Titolazione secondo Gran  
Titolazione dei bicarbonati nelle acque  
Determinazione dell'acidità totale negli sfarinati e nella pasta  
Determinazione dei cloruri nelle acque  
Determinazione dell'alcalinità in un'acqua  
Determinazione dell'acidità di campioni di succhi di frutta

**UNITA' D'APPRENDIMENTO N.4: METODI ELETTROCHIMICI: CONDUTTIMETRIA**

**OBIETTIVI:**

Descrivere il principio del metodo su cui si basa la conduttimetria. Descrivere i componenti dello strumento di misura. Descrivere i tipi di analisi che si possono effettuare con la conduttimetria. Avere compreso i metodi grafici per ricavare il volume equivalente. Sapere interpretare i dati ottenuti dallo strumento

**PERIODO:** dicembre - gennaio      **Numero ore:** 20

**ARGOMENTI:**

Conduttimetria: conducibilità elettrica delle soluzioni, mobilità degli ioni, celle conduttimetriche, metodi di analisi, titolazioni conduttimetriche

**Laboratorio:**

Titolazione conduttimetrica con determinazione grafica del volume equivalente  
Determinazione dell'alcalinità di un'acqua  
Determinazione dei cloruri nelle acque  
Determinazione dell'anidride solforosa nei vini, latte e formaggio

**UNITA' D'APPRENDIMENTO N.5: METODI OTTICI: SPETTROFOTOMETRIA UV/ VISIBILE/ IR**

**OBIETTIVI:**

Descrivere il principio del metodo su cui si basa la spettrofotometria. Differenza tra spettrofotometria UV- Visibile e IR. Descrivere i componenti dello strumento di misura. Descrivere i tipi di analisi che si possono effettuare con la spettrofotometria – Sapere interpretare i dati ottenuti dallo strumento. Sapere costruire e interpretare la curva di taratura

**PERIODO :** gennaio- febbraio- marzo      **Numero ore:** 50

**ARGOMENTI:**

Richiami teorici: orbitale, legami sigma e pi greco, radiazioni elettromagnetiche interazioni tra materia e radiazioni elettromagnetiche, sistema occhio cervello: percezione dei colori, analisi del colore. Assorbimento nell'UV -visibile, legge di Lambert Beer. Strumentazione: sorgenti luminose monocromatori, filtri, prismi, reticoli, rivelatori: fotomoltiplicatori, fotodiodi, sistemi di elaborazione dei segnali. Spettrofotometri a mono e a doppio raggio. Analisi qualitativa e quantitativa: metodo della retta di taratura, metodo dell'aggiunta multipla. Campo di applicazione dell'IR, movimenti delle molecole, schema a blocchi dello spettrofotometro IR. Analisi qualitative in IR

**Laboratorio:**

Colore delle soluzioni e spettro di assorbimento  
Registrazione dello spettro di assorbimento di una soluzione di permanganato  
Determinazione della retta di taratura del permanganato  
Determinazione dell'azoto nitrico nelle acque: metodo spettrofotometrico UV, metodo al silicato di

sodio, metodo con reattivo di Griess.

Determinazione dei nitriti e nitrati nella carne.

Determinazione dell'azoto ammoniacale nelle acque: metodo al blu indofenolo modificato al salicilato di sodio

## **UNITA' D'APPRENDIMENTO N.6: METODI OTTICI: SPETTROFOTOMETRIA ASSORBIMENTO ATOMICO**

### **OBIETTIVI:**

Descrivere il principio del metodo su cui si basa l'assorbimento atomico. Descrivere i componenti dello strumento di misura. Descrivere i tipi di analisi che si possono effettuare con la spettrofotometria A.A.– Sapere interpretare i dati ottenuti dallo strumento. Sapere costruire e interpretare la retta di taratura e il metodo dell'aggiunta multipla

**PERIODO** :aprile-maggio-giugno                      **Numero ore:** 25

### **ARGOMENTI:**

Assorbimento atomico: principi chimico- fisici. Strumentazione: sorgenti, tipi di fiamma, fornello di grafite, monocromatori, rivelatori dei segnali, ottimizzazione dello strumento. Analisi qualitativa e quantitativa: metodo della retta di taratura e metodo delle aggiunte multiple.

### **Laboratorio:**

Determinazione di Na, K, Ca, e Mg nelle acque: metodo della retta di taratura

Determinazione di Cu, Fe, Zn, Mn nei vini: metodo dell'aggiunta multipla

Determinazione degli elementi totali e assimilabili nel terreno: metodo della retta di taratura

Determinazione del piombo nell'erba.

### **STRATEGIE DIDATTICHE**

-Stimolare la partecipazione degli allievi alle lezioni, con frequenti richiami alla realtà quotidiana, riferendosi in particolar modo alle esperienze e agli interessi degli allievi stessi;

-Le spiegazioni saranno ulteriormente approfondite, compatibilmente con il tempo a disposizione ed in base alle sollecitazioni degli studenti;

-Costante riferimento all'interazione tra modelli teorici e verifiche sperimentali grazie alla frequenza in laboratorio.

-Coinvolgimento dei ragazzi in progetti ambientali, finalizzati alla conoscenza del territorio realizzati in collaborazione con Enti e soggetti diversificati.

-Favorire il contatto con le realtà industriali del territorio attraverso visite di istruzione agli stabilimenti ad indirizzo chimico – ambientale.

-Lezione collettiva dialogata attuando la metodologia del costruttivismo e problematizzazione degli argomenti.

-Lavoro a piccoli gruppi

-Ricerca, elaborazione, discussione e confronto delle metodologie operative su matrici scelte dagli allievi

-Esperienze di laboratorio

-Utilizzo della LIM

- Costruzione di mappe concettuali

## **VERIFICA E VALUTAZIONE**

Per saggiare il livello di acquisizione dei contenuti ed il raggiungimento degli obiettivi, saranno utilizzate interrogazioni orali sulla base di una serie di domande stimolo sull'argomento in esame e prove scritte attraverso domande a risposta breve con richiesta di motivazione e risoluzione di problemi. Le esercitazioni sperimentali saranno valutate in base al protocollo operativo e al quaderno di laboratorio stilato dagli studenti. Avranno inoltre un peso, nel quadro del giudizio globale, l'impegno, la partecipazione, l'interesse ed il metodo di lavoro dimostrati.

## **TIPOLOGIA DI RECUPERO**

- Riesame collettivo o personalizzato in classe dei concetti non acquisiti, in particolare utilizzando le ore di copresenza
- Analisi e correzione individuale e collettiva delle prove di verifica
- Assegnazione di compiti a casa personalizzati
- In caso di permanente insuccesso, verrà individuato un potenziamento dell'attività individuale

## **OBIETTIVI MINIMI**

- Preparare una soluzione madre per pesata con relativi calcoli
- Preparare soluzioni intermedie per diluizione con relativi calcoli
- Descrivere il principio del metodo su cui si basano le tecniche strumentali
- Descrivere per ogni tecnica strumentale i componenti dello strumento di misura
- Descrivere per ogni tecnica strumentale i tipi di analisi che si possono effettuare

### **Note:**

**Poiché si tratta di una programmazione, essa potrà subire delle variazioni in itinere per potersi meglio adeguare alla realtà della classe, come potrà anche essere modificata la sequenza delle unità di apprendimento. Le eventuali variazioni verranno subito notificate agli allievi.**

MONDOVI' 10/11/2023

I DOCENTI

DHO ELISA  
CARDONE GIANCARLO