

## PROGRAMMAZIONE INIZIALE

DISCIPLINA: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

A.S.: 2023-2024

INDIRIZZO: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

ANNO DI CORSO: QUINTA

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 1</p> <p>Titolo: <b>Processo analitico totale</b></p> <p>Nucleo fondante: Tecniche di campionamento. Sequenza delle fasi del processo analitico.</p> <p>Periodo: Settembre - Ottobre (1°Periodo Didattico)</p>	<p>P4</p> <p>P8</p> <p>P9</p> <p>P10</p>	<p>Prelevare il campione</p> <p>Preparare una soluzione di PS o CRM</p> <p>Fare calcoli stechiometrici</p> <p>Interpretare un grafico di taratura</p> <p>Applicare il controllo qualità</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese</p>	<p>Le fasi di un processo analitico. I principali problemi analitici</p> <p>I principali trattamenti effettuati sul campione nella fase analitica.</p> <p>Le caratteristiche dei principali metodi di analisi strumentale.</p> <p>L'analisi qualitativa.</p> <p>L'analisi quantitativa e i suoi principali materiali di riferimento</p> <p>I principali tipi di confronto con una retta di taratura. Il metodo del confronto con l'aggiunta di analita</p> <p>Conoscere il lessico e la fraseologia di settore anche in inglese</p>

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 2</p> <p>Titolo: <b>Termodinamica dei sistemi ambientali</b></p>	<p>P6</p> <p>P7</p>	<p>Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese</p>	<p>Le caratteristiche del sistema Terra. I principi della termodinamica. Le caratteristiche dello stato stazionario. Le caratteristiche delle strutture dissipative. Le caratteristiche del bilancio dissipativo della Terra. Il concetto di impronta ecologica.</p> <p>Le caratteristiche del sistema atmosfera: l'effetto serra, il buco dell'ozono, lo smog fotochimico e le piogge acide</p>

**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI – SISTEMA MODA  
CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO – AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

<p>Nucleo fondante: il Sistema Terra</p> <p>Periodo: Settembre - Ottobre (1°Periodo Didattico)</p>			<p>Le caratteristiche del sistema acqua. Le caratteristiche del sistema litosfera e del suolo. Le caratteristiche della biosfera e dell'antroposfera. Le caratteristiche dei principali cicli biogeochimici Conoscere il lessico e la fraseologia di settore anche in inglese.</p>
--	--	--	--

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 3</p> <p>Titolo: <b>Analisi tecniche: Acque</b></p> <p>Nucleo fondante: metodiche analitiche per matrici complesse</p> <p>Periodo: Ottobre-Novembre (1°Periodo Didattico)</p>	<p>P3 P8 P9 P10</p>	<p>Applicare il controllo qualità Organizzare un campionamento Conservare un campione di acqua Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese Saper correlare i principi teorici sfruttati nelle tecniche di Analisi Strumentale AAS e UV VIS ai risultati sperimentali</p>	<p>Classificazione: acque meteoriche, acque superficiali, acque profonde o di falda, acque industriali, acque a uso irriguo per l'agricoltura e la zootecnica, acque per la balneazione, acque per la piscicoltura, acque potabili, acque minerali, acque termali. Inquinamento: cause della contaminazione, tipi di contaminanti, meccanismi d'azione, indicatori di qualità. Trattamento delle acque: tecnologie di purificazione. Controllo qualità: campionamento, conservazione del campione, determinazioni chimico-fisiche, determinazioni chimiche. Metodi di analisi e laboratorio: formula dell'acqua, nutrienti.</p> <p>Acque superficiali: determinazione O.D. e COD, BOD<sub>5</sub> e valori di riferimento per definire lo stato ambientale di un corpo idrico. Determinazione dell'azoto ammoniacale nitroso e nitrico per via spettrofotometrica con il metodo della retta di taratura.</p>

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
<p>UDA n. 4</p> <p>Titolo: <b>Trattamento statistico dei dati analitici</b></p> <p>Nucleo fondante: il trattamento dei dati analitici</p>	<p>P3 P8</p>	<p>Saper registrare correttamente i dati. Saper fare arrotondamenti. Saper scegliere il valore centrale di una serie di dati. Saper calcolare il valore medio e la deviazione standard. Saper calcolare la variabile ridotta Saper calcolare il rapporto t di Student. Saper calcolare il limite di rivelabilità Verificare la presenza di dati anomali in una serie con il test di Dixon. Confrontare varianze con il test F. Confrontare dati appaiati. Saper calcolare il coefficiente di correlazione</p>	<p>Trattamento statistico dei dati analitici. Errori casuali e sistematici. Precisione ed accuratezza, deviazione standard e media di un campione e di una popolazione. Istogrammi ad intervalli, distribuzione normale o Gaussiana. Teorema centrale limite (enunciato). Deviazione standard delle medie campionarie. Distribuzione t di Student. Intervallo di confidenza con la t di Student. Calcolo livello di fiducia e test t per confronto tra media e valore vero. Test F per il confronto fra la precisione di due metodi. Confronto fra set di misure ottenuti in laboratorio. I principi dell'analisi quantitativa: retta di taratura, limite di linearità, limite di risposta dinamico, limite di rivelabilità, limite di quantificazione, sensibilità.</p>

Periodo: Novembre- Dicembre (1°Periodo Didattico)		Saper calcolare il coefficiente di determinazione Saper calcolare il coefficiente angolare di una retta forzata a passare per l'origine Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese	
---	--	--	--

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 5  <b>Titolo: Analisi tecniche: Aria</b>  Nucleo fondante: metodiche analitiche per matrici complesse  Periodo: Gennaio- Febbraio (2°Periodo Didattico)	P4 P8 P9 P10	Organizzare un campionamento Analizzare gli inquinanti outdoor Analizzare gli inquinanti indoor Calcolare la concentrazione Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in inglese	Le caratteristiche dell'aria esterna (outdoor): effetto serra e inquinamento (diossido di carbonio, metano, ossido di carbonio, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, idrocarburi alogenati e analoghi). I principali inquinanti dell'aria esterna e i loro danni sulla nostra salute: inquinanti fotochimici, idrocarburi e sostanze organiche, inquinanti radioattivi, aerosol, polveri e particolati. Le caratteristiche dell'aria interna (indoor): i principali inquinanti dell'aria interna e i loro danni sulla nostra salute, la sindrome dell'edificio malato, le attività relative all'igiene industriale. Conoscere l'equazione di stato dei gas perfetti. Metodi di analisi: campionamento (gas e vapori, particolato), analisi degli inquinanti outdoor (individuazione delle aree da monitorare, frequenza delle analisi valori soglia, strumentazione, metodi e parametri analitici), analisi degli inquinanti indoor e igiene industriale, unità di misura delle concentrazioni. Conoscere il lessico e la fraseologia di settore anche in inglese.

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 6  <b>Titolo: Analisi tecniche: Terreni</b>  Nucleo fondante: metodiche analitiche per matrici complesse	P4 P8 P9 P10	Organizzare un campionamento Caratterizzare un suolo Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese	Il processo di formazione del suolo La composizione del suolo: i componenti minerali, componente organica Le caratteristiche fisico-meccaniche del suolo: tessitura, porosità, struttura, riflettanza e colore. Rapporti fra acqua e suolo Le proprietà chimiche del terreno: valore del pH, potenziale redox e rH, meccanismi di assorbimento e capacità di scambio cationico. Proprietà microbiologiche del terreno.

**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI – SISTEMA MODA  
 CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO – AUTOMAZIONE

**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA

**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

Periodo: Febbraio-Marzo (2°Periodo Didattico)		Conoscere le cause dell'inquinamento del suolo Metodi di analisi e laboratorio: campionamento, analisi di caratterizzazione, (caratterizzazione per i piani di concimazione), analisi di controllo, analisi diagnostica comparativa, preparazione del terreno per l'analisi chimico-fisica. Conoscere il lessico e la fraseologia di settore anche in inglese.
--	--	--

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 7  <b>Titolo: Analisi tecniche: Rifiuti</b>  Nucleo fondante: metodiche analitiche per matrici complesse  Periodo: Marzo-Aprile (2°Periodo Didattico)	P4 P8 P9 P10	Classificare i rifiuti Campionare i rifiuti Condurre analisi sui rifiuti Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese	Classificazione: i rifiuti urbani, i rifiuti speciali, il Catalogo Europeo dei Rifiuti Il sistema di controllo di rifiuti. Le principali strategie per la gestione dei rifiuti (riciclo e recupero, i rifiuti come risorsa energetica, i rifiuti in discarica). Campionamento Metodi di analisi e laboratorio: tipologia di analisi dei rifiuti, analisi chimica, test di cessione Conoscere il lessico e la fraseologia di settore anche in inglese

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 8  <b>Titolo: Metodi spettrofotometrici: spettrofotometria UV/VIS e Principi dell'AAS</b>  Nucleo fondante: interazione luce-materia ai fini analitici	P8 P9 P10	Applicare la legge di Beer Calcolare l'assorbanza Calcolare la trasmittanza Saper distinguere le lampade che emettono nell'UV/visibile Calcolare il potere risolvante di un monocromatore Saper interpretare gli spettri di assorbimento Applicare i metodi di analisi quantitativa	<b>Ripasso della spettrofotometria UV/VIS:</b> basi teoriche, legge Lambert-Beer, costruzione di rette di taratura, strumentazione. <b>Principi dell'AAS:</b> spettri di assorbimento atomico, legge di correlazione fra l'assorbimento atomico e la concentrazione. Strumentazione: sorgenti (lampade a catodo cavo mono e multielementi), sistemi di atomizzazione (a fiamma, fornello di grafite), tipi di fiamma più utilizzati (aria-acetilene, aria idrogeno, protossido di azoto-acetilene), programmazione di temperatura nel fornello di grafite, monocromatori rivelatori e sistemi di lettura dei segnali, interferenze non spettrali (fisiche, chimiche,

Periodo: Dicembre- Gennaio (1°/2°Periodo Didattico)		Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese Applicare i metodi di analisi quantitativa Utilizzare il lessico e la terminologia di settore anche in lingua inglese	da ionizzazione) e spettrali. Sistemi di correzione dell'assorbimento di fondo con il metodo delle linee. Analisi quantitativa. <b>Laboratorio:</b> riferirsi ad UdA analisi tecniche
--	--	--	--

UDA	COMPETENZE della UDA	ABILITA' UDA	CONTENUTI DELLE CONOSCENZE
UDA n. 9  <b>Titolo: Principi e tecniche cromatografiche</b>  Nucleo fondante: tecniche di separazione cromatografiche ai fini analitici  Periodo: Dicembre-Febbraio (1°/2° Periodo Didattico)	P8 P9 P10	Saper correlare i principi teorici sfruttati nelle tecniche di analisi cromatografiche ai risultati sperimentali. Saper utilizzare il lessico e la terminologia tecnica corretta. Saper descrivere i meccanismi chimico-fisici alla base delle separazioni cromatografiche (adsorbimento, ripartizione, scambio ionico, esclusione). Saper riprodurre lo schema a blocchi e descrivere i componenti e di un gascromatografo e di un cromatografo ionico. Saper descrivere l'equazione di Van Deemter, i suoi parametri e i metodi per ottimizzarli. Saper descrivere la selettività, l'efficienza, l'asimmetria dei picchi, la capacità, la risoluzione e i fattori per ottimizzarla. Saper dedurre da un cromatogramma i parametri caratteristici. Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. <b>Laboratorio:</b> saper applicare le metodiche ufficiali delle analisi tecniche, esponendone i principi	<b>Principi base della cromatografia:</b> principi generali. Esperimento fondamentale di Tswett: dinamica elementare e meccanismi chimico-fisici alla base delle separazioni cromatografiche (adsorbimento, ripartizione, scambio ionico, esclusione), tecniche cromatografiche. Il cromatogramma (altezza del picco, larghezza della base del picco, larghezza a metà altezza, tempo di ritenzione, tempo di ritenzione corretto, tempo morto, volume di ritenzione, volume morto, volume di ritenzione corretto). Equilibrio dinamico in colonna: costante di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività, efficienza, teoria dei piatti, teoria delle velocità, risoluzione, capacità, asimmetria dei picchi. <b>Gascromatografia (GC):</b> principi generali (classificazione delle tecniche cromatografiche). Grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione (fase mobile, fase stazionaria). Strumentazioni: colonne, sistemi di iniettori, camera termostatica, rivelatori. Trattamento del campione. Metodi di analisi quantitativa e laboratorio: normalizzazione interna, standardizzazione esterna e retta di taratura, metodo dello standard interno. <b>Cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC):</b> principi generali, diagramma a blocchi dello strumento, pompe, iniettori, colonne. Fasi stazionarie e mobili in HPLC di adsorbimento, di ripartizione (a fase legata, a fase normale, a fase inversa), di scambio ionico, di esclusione.  <b>Laboratorio:</b> riferirsi ad UdA analisi tecniche



**Istruzione Tecnica** - MECCANICA E MECCATRONICA - ENERGIA - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI – SISTEMA MODA  
CHIMICA DEI MATERIALI - BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI - COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO – AUTOMAZIONE  
**Istruzione Professionale** - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
**Istruzione e Formazione Professionale (IeFP)** - OPERATORE ALLA RIPARAZIONE DI VEICOLI A MOTORE

## **Modalità di verifica:**

### **PARTE TEORICA:**

- verifiche scritte valide per l'orale (peso 100%)
- interrogazioni orali (peso 100%)
- valutazione lavoro domestico (peso 50%)

### **PARTE PRATICA**

- relazioni di laboratorio (peso 30%)
- prove strutturate (peso 50%)
- prove per competenze (100%)

## **Competenze delle UdA:**

### **COMPETENZE PROFESSIONALI**

P1 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione dei progetti

P2 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento

P3 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

P4 - Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.

P5 - Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.

P6 - Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.

P7 - Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.

P8 - Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici.

P9 - Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.

P10 - Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

P11 - Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura