



Polo Tecnico - Professionale

Istituto Istruzione Superiore Statale

"CORINALDESI – PADOVANO"

Istituto Tecnico settore Economico

Istituto Tecnico settore Tecnologico

Istituto Professionale Industria e Artigianato

SEDE CENTRALE PADOVANO: SENIGALLIA - Via Rosmini, 22/b - Tel. (071) 64.510 - Fax (071) 79.22.819

SEDE ASSOCIATA CORINALDESI: SENIGALLIA - Via T. D'Aquino, 4 - Tel. (071) 60524 - Fax (071) 7924724

SEDE ASSOCIATA PADOVANO: ARCEVIA - Via C. Battisti, 6 - Tel. e Fax 0731/9193

COD. FISCALE : 92000370426

E-mail: anis01600v@istruzione.it - Pec: anis01600v@pec.istruzione.it

ANNO SCOLASTICO 2020/21

CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

DIPARTIMENTO BIOTECNOLOGIA

ANNO DI CORSO: SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO

INDIRIZZO TECNICO TECNOLOGICO

ARTICOLAZIONI: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA

L'insegnamento della "Chimica analitica e strumentale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; 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.

2. COMPETENZE TRASVERSALI

(riferimento alle Competenze Chiave Europea, varate dal Consiglio europeo il 22 maggio 2018)

1. competenza alfabetica funzionale
2. competenza multilinguistica
3. competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4. competenza digitale
5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6. competenza in materia di cittadinanza
7. competenza imprenditoriale
8. competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

3. PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E L'ORIENTAMENTO

(solo per le materie di indirizzo)

Il progetto di PCTO (ex Alternanza Scuola-Lavoro) è rivolto alle classi terze, quarte e quinte. Esso viene inserito nella programmazione didattica dei Consigli di classe e si prefigge le seguenti finalità:

- riflettere sull'indirizzo di studi intrapreso alla luce della esperienza lavorativa;
- consolidare le proprie motivazioni;
- orientare ed agevolare la transizione degli studenti verso il mondo del lavoro;
- sviluppare negli stessi una maggiore capacità di adattamento ai mutamenti tecnologici ed economici della realtà

lavorativa;

- sviluppare attitudini di flessibilità agevolando le successive scelte professionali;
- integrare le nozioni scolastiche con la vera pratica lavorativa.

L'apprendimento scolastico è tanto più facilitato quanto sono forti le motivazioni che lo studente trova nelle attività concrete che riesce a realizzare. Tutta l'attività svolta dai docenti e il tirocinio aziendale, inserito all'interno del curriculum formativo, costituiscono per lo studente un'occasione per sviluppare attitudini mentali rivolte alla risoluzione dei problemi ed alla valutazione di esperienze processuali. La scuola stessa ha la possibilità di verificare la coerenza dei curricoli con le finalità previste dall'indirizzo di studio rapportandosi con il mondo del lavoro.

Pertanto, questo progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

- far completare ed integrare agli studenti quanto appreso a scuola;
- permettere agli studenti una maggior conoscenza delle proprie attitudini;
- orientare lo studente verso gli sbocchi successivi al diploma;
- far acquisire al giovane il valore educativo dell'esperienza lavorativa;
- rendere possibile per il docente il confronto del livello delle conoscenze offerte dalla scuola con quanto richiesto dal mondo del lavoro;
- monitorare in maniera continuativa le richieste del mercato in termini di competenze e professionalità in maniera da ricalibrare, ove necessario, le strategie di insegnamento.

Questa esperienza viene realizzata sfruttando le flessibilità organizzative offerte dall'autonomia scolastica; i soggetti che saranno coinvolti direttamente in questo progetto sono:

- studenti delle classi terze, quarte e quinte dell'Istituto;
- Consigli delle classi terze, quarte e quinte;
- Docenti delle discipline tecnico-professionali;
- Enti locali;
- Aziende specifiche di settore

Partecipano al progetto i docenti del consiglio di classe per riorganizzare la programmazione didattica. In particolare, i docenti delle discipline tecnico-professionali collaborano alla stesura del piano delle attività da svolgere e si occupano di seguire, insieme ai tutor, il lavoro degli studenti quando sono impegnati all'esterno, formulando poi delle considerazioni finali nell'ambito degli organi collegiali dell'Istituto.

Le attività connesse al PCTO, sulla base delle nuove normative che prevedono 150 ore complessive nel triennio finale, obbligatorie per tutti gli allievi, prevedono oltre ai tradizionali stage aziendali, incontri con esperti del settore, partecipazioni a seminari ed eventi fieristici, approfondimenti CLIL, progetti con Università o Aziende private.

Nei periodi di stage gli studenti coinvolti parteciperanno all'attività delle strutture lavorative a cui sono stati assegnati e rispetteranno i normali orari di lavoro previsti caso per caso. Gli studenti verranno formati sulla normativa in materia di igiene e sicurezza del lavoro dai docenti delle discipline d'indirizzo prima di effettuare il periodo di stage.

Nello svolgimento degli stages in azienda il ruolo dei docenti tutors, che hanno il compito di raccordarsi con le aziende, con il consiglio di classe con i colleghi delle discipline d'indirizzo, è fondamentale per la realizzazione del progetto. Ad essi si affiancano nelle strutture che ospitano gli allievi in stage degli specifici tutor aziendali che seguono gli allievi nelle attività e relazionano alla scuola sull'andamento della esperienza.

4. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA

(riferimenti normativi: LINEE GUIDA 2012)

1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
3. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
4. elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
5. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
6. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

5. PERCORSO DISCIPLINARE TERZO ANNO		
MODULO	ABILITÀ	CONOSCENZE
La mole	<p>Saper esprimere la massa atomica di un elemento.</p> <p>Saper calcolare la massa molare di una sostanza.</p> <p>Saper calcolare le moli e il n° particelle in una determinata quantità di sostanza.</p>	<p>L'unità di massa atomica. Massa atomica relativa. Massa e numero di particelle. La mole.</p> <p>La massa molare.</p>
Le soluzioni	<p>Saper effettuare le conversioni tra i diversi modi di esprimere le concentrazioni.</p> <p>Saper calcolare la concentrazione molare di una soluzione dalla massa di soluto e/o dalla concentrazione % m/m e dalla densità.</p>	<p>Concentrazioni espresse in unità fisiche.</p> <p>Concentrazioni espresse in unità chimiche.</p> <p>Conversione tra i diversi modi di esprimere la concentrazione. Diluizione di soluzioni a diversa concentrazione</p>
Reazioni chimiche e loro bilanciamento	<p>Conoscere e applicare le regole per la determinazione dei numeri di ossidazione nei composti.</p> <p>Saper eseguire il bilancio di massa di reazioni non redox. Saper identificare, in una reazione redox le specie che si ossidano e quelle che si riducono.</p> <p>Saper eseguire il bilanciamento di equazioni redox.</p>	<p>Reazioni ed equazioni chimiche</p> <p>Bilanciamento delle reazioni non redox.</p> <p>Bilanciamento delle reazioni redox.</p>
Stechiometria delle reazioni chimiche ed equilibrio chimico	<p>Saper calcolare gli equivalenti a partire dalla massa e dalle moli di un composto</p> <p>Saper impostare i calcoli per preparare soluzioni di data normalità.</p> <p>Saper impostare i calcoli con la normalità nelle diluizioni e dopo il mescolamento di soluzioni.</p>	<p>Tipi di reazione chimica.</p> <p>Tipi di equivalente chimico.</p> <p>Il rapporto equivalente/mole. Come si calcolano gli equivalenti.</p> <p>Determinazione della quantità di analita in procedimenti analitici costituiti da più reazioni.</p>
Teoria elementare della misura ed elaborazione dati	<p>Conoscere il il significato di "incertezza di una misura" Distinguere gli errori sistematici da quelli casuali</p> <p>Conoscere il significato dei termini "precisione e accuratezza"</p> <p>Saper rappresentare, tramite indicatori di posizione e di dispersione, l'insieme dei dati di una serie di misure</p>	<p>Errori sistematici ed errori casuali-Accuratezza, Precisione e riproducibilità</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicatori di posizione e di dispersione di una serie di dati (media, mediana e moda) - Frequenza e probabilità - Curve di distribuzione di probabilità) - La deviazione standard e Incertezza della misura
<p>EQUILIBRI ACIDO BASE:</p> <p>FORTI</p> <p>DEBOLI</p> <p>SISTEMI POLIPROTICI</p> <p>SISTEMI TAMPONE</p> <p>Principi di potenziometria</p>	<p>Acido-basi forti</p> <p>Eseguire problemi sul calcolo del pH di acidi e basi forti. Saper ricavare la curva teorica di variazione del pH nelle titolazioni acido forte con base forte.</p> <p>Acido-base deboli.</p> <p>Eseguire problemi sul calcolo del pH di acidi e basi deboli. Saper riconoscere che, nel caso di miscela di acido debole con base forte, in quantità equivalenti, si ha un equilibrio di idrolisi.</p> <p>Saper ricavare la costante di idrolisi e</p>	<p>Acidi-basi forti</p> <p>La forza di acidi e basi.</p> <p>La forza acido- base dell'acqua. Una scala di acidità conveniente. La Kw pratica.</p> <p>Il pH di acidi e basi forti e di loro miscele.</p> <p>Il pH di miscele di acidi con basi forti.</p> <p>Le curve di titolazione acido forte – base forte.</p>

	<p>calcolare il pH della soluzione (cenni)</p> <p>Descrivere e interpretare la curva teorica di variazione del pH nelle titolazioni acido debole/base forte o viceversa. Sistemi poliprotici</p> <p>Saper scrivere le reazioni di idrolisi di un sale, ricavare il valore della corrispondente costante di equilibrio e saper impostare il calcolo del pH. Saper valutare la forza delle dissociazioni successive in soluzioni di acidi poliprotici . Saper impostare il calcolo del pH in soluzioni di acidi e basi poliprotici e in soluzioni di sali che derivano da un acido poliprotico.</p> <p>Sistemi tamponi</p> <p>Saper calcolare il pH delle soluzioni tampone tramite le equazioni risolutive ottenute con le opportune semplificazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mescolamento di un acido o una base con un suo sale. 	<p>Acidi-basi deboli</p> <p>Il pH di acidi o basi deboli. Miscele di acidi o di basi. Neutralizzazione di acidi deboli con basi forti.</p> <p>Curve di titolazione e pH nel punto di equivalenza equilibrio di idrolisi.</p> <p>Sistemi poliprotici</p> <p>Il pH delle soluzioni di sali: idrolisi acida e basica.</p> <p>Soluzioni di acidi poliprotici: la forza delle successive dissociazioni.</p> <p>Neutralizzazione di acidi e basi poliprotici e curve di titolazione. Sistemi tamponi</p> <p>I tamponi.</p> <p>Capacità tamponante.</p> <p>Sistemi tampone di acidi poliprotici.</p>
--	--	---

<p>Composti di coordinazione ed equilibri simultanei; metodi complessometrici per la caratterizzazione delle acque.</p>	<p>Conoscere leggi e regole sulla formazione e stabilizzazione dei complessi</p>	<p>I composti di coordinazione. Solubilità e formazione di complessi.</p> <p>Solubilità e pH .</p> <p>Formazione di complessi e pH.</p>
<p>Titolazione Redox</p>	<p>Saper risolvere reazioni di ossidoriduzione</p> <p>Riconoscere il potere ossidante e riducente degli agenti titolanti</p>	<p>Iodimetria</p> <p>Permanganometria</p>
<p>ATTIVITÀ' DI LABORATORIO:</p> <p>Norme di sicurezza sulla prevenzione degli incidenti ed infortuni nei laboratori di chimica La chimica analitica: principi e metodi</p> <p>Preparazione di soluzioni di sostanze acide, basiche e di sali a diversa molarità. Studio di alcuni cationi in soluzione con formazione di precipitati. Analisi sistematica dei cationi del 1° gruppo.</p> <p>Analisi chimica ponderale: principi e metodi. Determinazione dei Solfati per via ponderale.</p> <p>Determinazione del Ni per via ponderale.</p> <p>Determinazione del ferro per via ponderale.</p> <p>Analisi volumetrica: principio del metodo</p> <p>Preparazione di soluzioni a normalità nota (NaOH 0.1N , HCl 0.1N; KMnO4 0.1N , Na2S2O3 0.1N)</p> <p>determinazione del titolo con standard primario e/o soluzioni a titolo noto. Titolazione di HCl con NaOH, NaOH con H2SO4. Titolazione volumetrica e potenziometrica</p> <p>Titolazione CH3COOH con NaOH Titolazione volumetrica e potenziometrica</p> <p>Titolazioni di Na2CO3 con HCl, Na2CO3 + NaHCO3 con H2SO4 (metodo del doppio</p>		

<p>indicatore)</p> <p>Curve di titolazione: CH₃COOH con NaOH, Na₂CO₃ con HCl, Na₂CO₃ + NaHCO₃ con H₂SO₄</p> <p>Ossidimetria: Determinazione con KMnO₄ di H₂O₂ Fe²⁺</p> <p>Iodometria:</p> <p>Determinazione con Na₂S₂O₃ 0.1N del cloro attivo (NaClO) e Cu²⁺ Determinazione dell'ossigeno disciolto nelle acque (Winkler)</p> <p>Determinazione del titolo di una soluzione di EDTA.</p> <p>Determinazione del Ca</p> <p>Determinazione della durezza totale , temporanea , permanente in un campione di acqua potabile e minerale.</p>		
---	--	--

5.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA	
CONOSCENZE	ABILITÀ
<p>L'unità di massa atomica. Massa atomica relativa. Massa e numero di particelle. La mole.</p> <p>La massa molare.</p>	<p>Saper esprimere la massa atomica di un elemento.</p> <p>Saper calcolare la massa molare di una sostanza.</p> <p>Saper calcolare le moli e il n° particelle in una determinata quantità di sostanza.</p>
<p>Concentrazioni espresse in unità fisiche.</p> <p>Concentrazioni espresse in unità chimiche.</p> <p>Conversione tra i diversi modi di esprimere la concentrazione. Diluizione di soluzioni a diversa concentrazioni</p>	<p>Saper effettuare le conversioni tra i diversi modi di esprimere le concentrazioni.</p> <p>Saper calcolare la concentrazione molare di una soluzione dalla massa di soluto e/o dalla concentrazione % m/m e dalla densità.</p>
<p>Reazioni ed equazioni chimiche Bilanciamento delle reazioni non redox.</p> <p>Bilanciamento delle reazioni redox.</p>	<p>Conoscere e applicare le regole per la determinazione dei numeri di ossidazione nei composti.</p> <p>Saper eseguire il bilancio di massa di reazioni non redox. Saper identificare, in una reazione redox le specie che si ossidano e quelle che si riducono.</p> <p>Saper eseguire il bilanciamento di equazioni redox.</p>
<p>Tipi di reazione chimica.</p> <p>Tipi di equivalente chimico.</p> <p>Il rapporto equivalente/mole. Come si calcolano gli equivalenti.</p> <p>Determinazione della quantità di analita in un procedimento analitico diretto</p>	<p>Saper calcolare gli equivalenti a partire dalla massa e dalle moli di un composto</p> <p>Saper impostare i calcoli per preparare soluzioni di data normalità.</p> <p>Saper impostare i calcoli con la normalità nelle diluizioni</p>
<p>Conoscere il il significato di "incertezza di una misura" ; distinguere gli errori sistematici da quelli casuali Conoscere il significato dei termini "precisione e accuratezza"</p> <p>Saper rappresentare, tramite indicatori di posizione e di dispersione, l'insieme dei dati di una serie di misure</p>	<p>Errori sistematici ed errori casuali-Accuratezza, Precisione e riproducibilità- Indicatori di posizione e di dispersione di una serie di dati (media)- - Frequenza e probabilità-Incertezza della misura</p>
<p>Acidi-basi forti</p> <p>La forza di acidi e basi.</p> <p>La forza acido- base dell'acqua. Una scala di acidità conveniente. La Kw pratica.</p> <p>Il pH di acidi e basi forti e di loro miscele.</p> <p>Il pH di miscele di acidi con basi forti.</p> <p>Le curve di titolazione acido forte – base forte.</p> <p>Acidi-basi deboli</p> <p>Il pH di acidi o basi deboli. Miscele di acidi o di basi.</p> <p>Neutralizzazione di acidi deboli con basi forti.</p> <p>Curve di titolazione e pH nel punto di equivalenza equilibrio di idrolisi.</p> <p>Il pH delle soluzioni di sali: idrolisi acida e basica.</p> <p>I tamponi.</p> <p>Capacità tamponante.</p>	<p>Acido-basi forti</p> <p>Eseguire problemi sul calcolo del pH di acidi e basi forti. Saper ricavare la curva teorica di variazione del pH nelle titolazioni acido forte con base forte.</p> <p>Acido-base deboli.</p> <p>Eseguire problemi sul calcolo del pH di acidi e basi deboli. Saper riconoscere che, nel caso di miscela di acido debole con base forte, in quantità equivalenti, si ha un equilibrio di idrolisi.</p> <p>Descrivere e interpretare la curva teorica di variazione del pH nelle titolazioni acido debole/base forte o viceversa.</p> <p>Saper scrivere le reazioni di idrolisi di un sale, ricavare il valore della corrispondente costante di equilibrio e saper impostare il calcolo del pH.</p> <p>Sistemi tampone</p> <p>Saper calcolare il pH delle soluzioni tampone tramite le equazioni risolutive: mescolamento di un acido o una base con un suo sale</p>

I composti di coordinazione. Solubilità e formazione di complessi. Stabilizzazione dei complessi secondo il valore di pH	Conoscere la teoria della complessometria
Permanganometria	Conoscere i principi di una titolazione redox

6. PERCORSO DISCIPLINARE QUARTO ANNO

MODULO	ABILITA'	CONOSCENZE
Potenziometria	<p>Saper applicare in modo corretto i principi dell'analisi quantitativa per via volumetrica</p> <p>Essere in grado di effettuare la taratura del pH metro</p> <p>Saper applicare correttamente le procedure per eseguire le titolazioni potenziometriche</p> <p>Saper individuare il punto di fine titolazione con il metodo grafico</p>	<p>Gli equilibri acido-base e di ossidoriduzione come prerequisiti allo studio delle curve potenziometriche</p> <p>Potenziometria: processi ossido-riduttivi.</p> <p>Elettrodi e potenziale di elettrodo, classificazione degli elettrodi. Celle elettrochimiche e legge di Nernst. Aspetti termodinamici (energia libera e lavoro utile).</p> <p>Tensione pratica di una pila e calcolo della f.e.m. Tipi di pile, elettrodi di riferimento (calomelano, Ag / AgCl).</p> <p>Elettrodo a vetro e misura del pH.</p> <p>Costante di elettrodo e risposta dell'elettrodo a vetro</p> <p>Potenzimetri (principio di opposizione di Poggendorff).</p> <p>Taratura del pH-metro e misura del pH</p> <p>Laboratorio</p> <p>Acidimetria-alcimetria: preparazione di soluzioni (HCl, NaOH) e determinazione del titolo mediante standard primario. Determinazione dei carbonati e dei bicarbonati in campioni di acque superficiali (metodo del doppio indicatore);</p> <p>Titolazioni potenziometriche : Operazioni preliminari di taratura del pH-metro Na₂CO₃ con HCl ; NaOH con HCl;</p> <p>Na₂CO₃ e NaHCO₃ con HCl CH₃COOH con NaOH. e Fe²⁺ con KMnO₄;</p> <p>Determinazione dell'acidità totale nei vini per via potenziometrica</p> <p>Determinazione del punto equivalente (metodo grafico, metodo della derivata 1^a e 2^a).</p>
Conduktometria	<p>Applicare in modo corretto i principi dell'analisi quantitativa per via volumetrica.</p> <p>Essere in grado di terminare la costante di cella</p> <p>Eseguire correttamente le titolazioni conduttometriche e individuare il punto equivalente</p>	<p>Normalità, soluzioni titolate e fattore correttivo. Punto di fine titolazione e indicatori.</p> <p>Conduktometria: conducibilità specifica ed equivalente, costante di cella, conducibilità equivalente a diluizione infinita, legge di Kohlrausch e di Onsager, titolazioni conduttometriche.</p> <p>Laboratorio</p> <p>Determinazione della costante di cella tramite soluzioni di KCl a concentrazione nota</p> <p>Determinazione del titolo di soluzioni HCl mediante standard primario. -Determinazione dei carbonati in una soluzione di Na₂CO₃ e dei HCO₃. nelle acque superficiali</p> <p>Determinazione dei cloruri in una soluzione di NaCl e in campioni di acque superficiali tramite AgNO₃ a titolo noto</p>
La spettrofotometria di assorbimento atomico	Interpretare gli spettri atomici tramite modello della meccanica quantistica	Natura ondulatoria e corpuscolare della luce.

	<p>Riconoscere lo spettro atomo di idrogeno e quello di altri semplici elementi</p> <p>Utilizzare le informazioni ricavabili dagli spettri atomici per semplici misurazioni in ambito chimico</p> <p>Utilizzare principi scientifici, strumentazioni, analisi e calcolo ,riferibili alla tecnologia di interesse (simulazioni di analisi qualitativa e quantitativa effettuate su campioni reali)</p>	<p>Assorbimento atomico</p> <p>Lo spettro a righe</p> <p>Sistemi a monocromatore e a policromatore</p>
--	---	--

<p>La spettrofotometria di assorbimento molecolare</p>	<p>Essere in grado di descrivere la radiazione tramite i parametri caratteristici (E, λ e ν)</p> <p>Essere in grado di descrivere il significato della legge di Lambert-Beer.</p> <p>Saper spiegare il principio di funzionamento delle sorgenti, del monocromatore e dei rivelatori</p> <p>Saper descrivere con uno schema a blocchi uno spettrofotometro mono e doppio raggi.</p> <p>Saper applicare le procedure di utilizzo di strumenti mono e doppio raggio</p> <p>Saper riconoscere i fattori che influenzano lo spettro di assorbimento.</p>	<p>Transizioni elettroniche e interpretazione degli spettri molecolari.</p> <p>La spettrofotometria di assorbimento: trasmittanza, assorbanza e legge di Lambert-Beer. e deviazioni Caratteristiche strumentali: sorgenti, monocromatori (filtri prisma ottico); rivelatori(fotocellule,foto tubi, fotomoltiplicatori).</p> <p>Schema ottico di spettrofotometri mono e doppio raggio.</p> <p>Controllo delle prestazioni strumentali: campo spettrale e banda passante</p> <p>Procedure di utilizzo degli strumenti mono e doppio raggio.</p> <p>Ottimizzazione delle condizioni operative</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Preparazione di soluzioni e registrazione dello spettro del KMnO₄ tramite strumenti con diverse bande passanti</p> <p>Verifica della linearità fotometrica spettrofotometro</p> <p>Preparazione di soluzioni standard per la costruzione delle rette di taratura. Determinazione dei NO₃⁻ nell'UV e nel visibile (salicilato diNa) Determinazioni colorimetriche di:</p> <p>NO₂⁻-(reattivo di Griess modificato CNR)</p> <p>NH₃ (Nessler)</p> <p>PO₄³⁻ CNR al blu di molibdeno) Fe²⁺ (orto-fenantrolina)</p>
<p>Metodi liquido-cromatografici strumentali e trattamento del dato analitico. I principi teorici, la strumentazione, le potenzialità e le applicazioni pratiche nel settore chimico-ambientale.</p>	<p>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, relative a situazioni professionali.</p> <p>In particolare: acquisire abilità operative analitiche nelle tecniche in questione</p>	<p>Introduzione dei nuclei essenziali delle diverse tecniche cromatografiche</p> <p>I principali meccanismi di separazione applicati nelle diverse tecniche cromatografiche su colonna, su carta e su strato sottile. Selettività, efficienza e risoluzione</p> <p>HPLC: Classificazione delle tecniche in HPLC. Tempo e volume di ritenzione Coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività ed efficienza, risoluzione. Fase stazionaria e fase mobile. LSC, BPC, GFC, IC.</p> <p>Strumentazione: pompe, sistemi di iniezione e colonne. Rivelatore spettrofotometrico uv/vis, conduttimetrico, rifrattometrico).</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Analisi qualitative e quantitative di alcuni campioni d'acqua</p>
<p>Metodi Gascromatografici strumentali e</p>	<p>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p>	<p>Gascromatografia efficienza e n° dei piatti teori la teoria dei piatti e della velocità). Ottimizzazione dei parametri. La fase mobile</p>

<p>trattamento del dato analitico. I principi teorici, la strumentazione, le potenzialità e le applicazioni pratiche nel settore chimico-ambientale.</p>	<p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, relative a situazioni professionali.</p> <p>In particolare: acquisire abilità operative analitiche nelle tecniche in questione</p>	<p>e la fase stazionaria. Componenti essenziali della strumentazione : iniettori, colonne, programmata di temperatura e rivelatori (HWD, FID, ECD).</p>
--	--	---

6.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA	
CONOSCENZE	ABILITÀ
<p>Potenziometria: processi ossido-riduttivi. Elettrodi e potenziale di elettrodo, classificazione degli elettrodi. Celle elettrochimiche e legge di Nernst. Aspetti termodinamici (energia libera e lavoro utile). Tensione pratica di una pila e calcolo della f.e.m. Elettrodo a vetro e misura del pH. Costante di elettrodo e risposta dell'elettrodo a vetro. Potenzimetri (principio di opposizione di Poggendorff). Taratura del pHmetro e misura del pH</p>	<p>Saper applicare in modo corretto i principi dell'analisi quantitativa per via volumetrica</p> <p>Essere in grado di effettuare la taratura del pH metro</p> <p>Saper applicare correttamente le procedure per eseguire le titolazioni potenziometriche</p> <p>Saper individuare il punto di fine titolazione con il metodo grafico</p>
<p>Conduttometria: conducibilità specifica ed equivalente, costante di cella, conducibilità equivalente a diluizione infinita, legge di Kohlraush e di Onsager, titolazioni conduttometriche.</p>	<p>Essere in grado di determinare la costante di cella</p> <p>Eseguire correttamente le titolazioni conduttometriche e individuare il punto equivalente</p>
<p>Natura ondulatoria e corpuscolare della luce.</p> <p>Assorbimento atomico</p> <p>Lo spettro a righe</p> <p>Sistemi a monocromatore</p>	<p>Interpretare gli spettri atomici</p> <p>Utilizzare le informazioni ricavabili dagli spettri atomici per semplici misurazioni in ambito chimico</p> <p>Utilizzare principi scientifici, strumentazioni, analisi e calcolo, riferibili alla tecnologia di interesse (simulazioni di analisi qualitative e quantitative effettuate su campioni reali)</p>
<p>Transizioni elettroniche e interpretazione degli spettri molecolari.</p> <p>La spettrofotometria di assorbimento: trasmittanza, assorbanza e legge di Lambert-Beer, e deviazioni</p> <p>Caratteristiche strumentali: sorgenti, monocromatori; rivelatori</p> <p>Schema ottico di spettrofotometri mono e doppio raggio.</p> <p>Controllo delle prestazioni strumentali: campo spettrale e banda passante</p> <p>Procedure di utilizzo degli strumenti mono e doppio raggio.</p> <p>Ottimizzazione delle condizioni operative</p>	<p>Essere in grado di descrivere la radiazione tramite i parametri caratteristici (E, λ e ν)</p> <p>Essere in grado di descrivere il significato della legge di Lambert-Beer.</p> <p>Saper spiegare il principio di funzionamento delle sorgenti, del monocromatore e dei rivelatori</p> <p>Saper descrivere con uno schema a blocchi uno spettrofotometro mono e doppio raggio.</p> <p>Saper applicare le procedure di utilizzo di strumenti mono e doppio raggio</p> <p>Saper riconoscere i fattori che influenzano lo spettro di assorbimento.</p>
<p>Introduzione dei nuclei essenziali delle diverse tecniche cromatografiche</p> <p>I principali meccanismi di separazione applicati nelle diverse tecniche cromatografiche su colonna, su carta e su strato sottile. Selettività, efficienza e risoluzione</p> <p>HPLC: Classificazione delle tecniche in HPLC. Tempo e volume di ritenzione. Coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività ed efficienza, risoluzione. Fase stazionaria e fase mobile. LSC, BPC, GFC, IC.</p> <p>Strumentazione: pompe, sistemi di iniezione e colonne. Rivelatore.</p>	<p>Acquisire abilità operative analitiche nelle tecniche in questione</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, relative a situazioni professionali.</p>
<p>Gascromatografia efficienza e n° dei piatti teorici (la teoria dei piatti e della velocità). Ottimizzazione dei parametri. La fase mobile e la fase stazionaria. Componenti essenziali della strumentazione: iniettori, colonne, programmata di temperatura e rivelatori</p>	<p>Acquisire abilità operative analitiche nelle tecniche in questione</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, relative a situazioni professionali.</p>

7. PERCORSO DISCIPLINARE QUINTO ANNO		
MODULO	ABILITA'	CONOSCENZE
Consolidamento delle conoscenze di base della Chimica Analitica e delle metodologie analitiche nel settore chimico-ambientale già trattate	<p>Eeguire in autonomia i calcoli relativi agli aspetti stechiometrici della disciplina.</p> <p>Acquisire i dati ed esprimere i risultati attraverso il confronto delle diverse metodiche per la caratterizzazione dei sistemi chimici.</p>	<p>Recupero delle conoscenze essenziali del programma di Chimica analitica con particolare attenzione agli aspetti stechiometrici e generali della disciplina, propedeutici a questo insegnamento.</p> <p>Introduzione alla classificazione degli standard di qualità delle acque.</p> <p>Norme di comportamento e antinfortunistiche nell'attività pratica di laboratorio.</p> <p>Laboratorio</p> <p>Norme di sicurezza nel laboratorio di chimica.</p> <p>Confronto tra due diversi metodi ufficiali (Metodo colorimetrico al Salicilato e metodo all'UV) per la determinazione dei Nitrati nelle acque potabili Presentazione dei risultati come N- NO₃- e come NO₃-</p>
Diritto dell'ambiente (in compresenza con docenti di diritto)	Conoscere la normativa inerente limiti dei parametri, rischi sull'uomo e sull'ambiente e metodi di campionamento e analisi per la determinazione degli stessi	Fondamenti di diritto ambientale Studio dei D.lgs inerenti il Diritto Ambientale
Metodi conduttimetrici di analisi chimica strumentale per l'analisi delle acque	<p>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.</p> <p>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p>	<p>Conduttometria: Conduttori di prima e seconda classe, seconda legge di Ohm, conducibilità, conducibilità specifica ed equivalente, la cella conduttometrica, conducibilità equivalente di elettroliti forti e deboli, conducibilità a diluizione infinita, legge di Kolraush e di Onsager, esempi di titolazioni conduttometriche (acido-base e di precipitazione).</p> <p>Misure di conducibilità applicate a campioni d'acqua potabile.</p> <p>La durezza delle acque. Fattori e specie chimiche che la determinano. Durezza totale, permanente e temporanea.</p> <p>Laboratorio</p> <p>Determinazione dell'alcalinità di campioni di acqua potabile: titolazioni conduttometriche. Espressione dei risultati. Determinazione degli ioni Cl⁻ presenti nelle acque attraverso la reazione di precipitazione con soluzione di AgNO₃. Determinazione del punto equivalente attraverso il metodo grafico e matematico attraverso le equazioni delle rette. Espressione dei risultati. Determinazione della durezza delle acque. Metodo volumetrico-complexometrico all'EDTA.</p> <p>Espressione dei risultati in termini di durezza totale, permanente e temporanea in gradi Francesi e ppm di CaCO₃.</p>

<p>La spettrofotometria UV Visibile e trattamento del dato analitico</p>	<p>Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, relative a situazioni professionali.</p> <p>In particolare: reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante UV-Vis.; saper riconoscere un composto chimico dall'esame di uno spettro; saper effettuare i calcoli che portano alla costruzione di una retta di taratura.</p>	<p>La spettrometria UV-VIS (riepilogo dei nuclei essenziali, trattati al 4° anno) Legge di Lambert-Beer e deviazioni dal comportamento ideale. rette di taratura, metodo delle aggiunte. Lo spettro e i fattori che lo influenzano. Red shift, blu shift effetto ipso e iper cromatico.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Determinazione dei nitrati nel visibile (metodo al salicilato). Determinazione colorimetrica dei nitriti (reattivo di Griess) ed ammoniaca (reattivo di Nessler). Determinazione dello ione fosfato metodo al molibdato. Limite di rilevabilità, di quantificazione e sensibilità di un metodo analitico.</p>
<p>Altre tecniche analitiche: IR, NMR, emissione atomica, fluorimetria e fosfometria, spettrometria di massa e applicazioni in ambito chimico-ambientale</p>	<p>Conoscere tutte le possibili metodiche di analisi e i campi di applicazione</p>	<p>Principi di emissione atomica, fluorimetria, e fosforescenza. Diagramma di Jablonski.</p> <p>Principi di spettroscopia di massa e applicazioni sulla determinazione dei metalli pesanti</p>
<p>Problem solving su varie matrici ambientali</p>	<p>Saper effettuare analisi complete di una matrice ambientale.</p> <p>Comprendere le diverse fasi delle metodiche analitiche applicate alle matrici ambientali</p> <p>Saper utilizzare gli strumenti in modo autonomo</p>	<p>Analisi di caratterizzazione di matrici ambientali</p>

7.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALL'ESAME DI STATO	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Introduzione alla classificazione degli standard di qualità delle acque. Norme di comportamento e antinfortunistiche nell'attività pratica di laboratorio.	Acquisire i dati ed esprimere i risultati attraverso il confronto delle diverse metodiche per la caratterizzazione dei sistemi chimici.
Fondamenti di diritto ambientale Studio dei D.lgs inerenti il Diritto Ambientale	Conoscere la normativa inerente limiti dei parametri, rischi sull'uomo e sull'ambiente e metodi di campionamento e analisi per la determinazione degli stessi
Conduttometria: tutti i principi teorici Misure di conducibilità applicate a campioni d'acqua potabile. La durezza delle acque. Fattori e specie chimiche che la determinano. Durezza totale, permanente e temporanea.	Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
La spettrometria UV-VIS : principi teorici e applicazioni nel settore ambientale	Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, relative a situazioni professionali. In particolare: reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante UV-Vis.; saper riconoscere un composto chimico dall'esame di uno spettro; saper effettuare i calcoli che portano alla costruzione di una retta di taratura.
Principi di emissione atomica, fluorimetria, e fosforescenza. Principi di spettroscopia di massa e applicazioni sulla determinazione dei metalli pesanti	Conoscere tutte le possibili metodiche di analisi e i campi di applicazione
Analisi di caratterizzazione di matrici ambientali	Saper effettuare analisi complete di una matrice ambientale. Comprendere le diverse fasi delle metodiche analitiche applicate alle matrici ambientali Saper utilizzare gli strumenti in modo autonomo

8. METODOLOGIE E STRATEGIE PER LA DIDATTICA INTEGRATA <i>(in presenza e a distanza)</i>
Sul piano metodologico, le strategie didattiche utilizzate al fine di armonizzare le conoscenze apprese nelle competenze previste dal proprio profilo culturale saranno basate su: Lezioni frontali Attività laboratoriale Simulazione sulla stesura di report Cooperative learning Problem solving Classe capovolta Strategie per l'apprendimento attivo: MLTV

9. RISORSE E STRUMENTI DIDATTICI
Libri di testo Dispense o materiale multimediale Laboratori virtuali Laboratorio in presenza (chimica)

10. VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

(coerenti con le indicazioni contenute nel PTOF)

Verifiche

Al fine delle valutazioni sommative: elaborati scritti che comprendono compiti in classe ed eventuali approfondimenti presentati dagli studenti e interrogazioni

Al fine delle valutazioni formative: esercitazioni orali e scritte

Criteri Di Valutazione:

La valutazione terrà conto oltre che degli apprendimenti, anche degli atteggiamenti mediante l'osservazione sistematica sia in classe che in DAD e nei laboratori ove previsto (impegno, attenzione, collaborazione, rispetto delle regole, autonomia nello studio e nell'organizzazione del lavoro, puntualità nelle consegne, partecipazione attiva) si terrà conto anche dei progressi nell'apprendimento, in sintonia con i criteri stabiliti nel PTOF.

11. MODALITÀ DI RECUPERO

Durante tutto l'anno scolastico e in particolare al termine del primo periodo valutativo, le attività di sostegno e recupero avverranno: in itinere, nel corso della normale attività didattica, durante la quale gli studenti che presentano un profitto negativo verranno aiutati nel loro percorso formativo, mentre gli studenti con profitto positivo saranno impegnati in attività di potenziamento delle loro competenze.

I singoli consigli di classe valuteranno, sulla base delle esigenze e delle disponibilità, le modalità di recupero da attivare (corsi di recupero, peer tutoring, sportello didattico...)