



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIANA



**LICEO CLASSICO
LICEO SCIENTIFICO
ISTITUTO TECNICO CHIMICO**

MASCALUCIA (CT)

Cod. Fisc. 93151730871 - Cod. Mecc. CTIS02600N ctis02600n@istruzione.it ctis02600n@pec.istruzione.it
SITO ISTITUZIONALE: www.iismarchesimascalucia.edu.it

PROGETTAZIONE DIDATTICA DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZE NATURALI E DI CHIMICA

**ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO
BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**

**Disciplina: Chimica Analitica e Strumentale
Secondo biennio e quinto anno**

ANNO SCOLASTICO 2021/2022

Indice

PREMESSA	3
METODOLOGIE DIDATTICHE	4
BES	6
CONTENUTI	7
Primo anno del secondo biennio	7
Secondo anno del secondo biennio	9
Quinto anno	10
LIVELLI DI COMPETENZE GENERALI	13
ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA	14
ATTIVITÀ DI RECUPERO, POTENZIAMENTO E CONSOLIDAMENTO	14
MODALITÀ DI VERIFICA	15
CRITERI E RUBRICHE DI VALUTAZIONE	15

PREMESSA

La progettazione del Dipartimento di Scienze naturali e di chimica per l'anno scolastico 2021/22 ha preso le mosse dalla analisi dei dati dall'Autovalutazione di Istituto, dal PDM e dal PTOF, fermo restando il punto di riferimento costituito [dalle indicazioni nazionali](#); dal [PECUP](#); [dagli assi culturali](#); [dalle competenze di educazione civica](#) e [di cittadinanza](#) e nasce dalla volontà di costruire un curriculum verticale, che favorisca la partecipazione e la costruzione attiva della conoscenza da parte di ciascun alunno in linea con quanto previsto dalla nuova [Raccomandazione](#) del Consiglio del 2018. La costruzione di questi curricula, per quanto pre-definita, accoglierà il rischio della imprevedibilità della situazione straordinaria che stiamo vivendo a causa della pandemia da COVID-19 e, pertanto, il Dipartimento ritiene necessario un continuo feed-back sullo stato del processo di apprendimento, al fine di rilevare nel corso dell'anno situazioni nuove con possibili aggiustamenti e revisioni di quanto progettato. Si ritiene fondamentale accogliere e accettare l'incertezza dei percorsi come risorsa che consenta di comprendere nei processi educativi anche le variabili imprevedute ed imprevedibili.

La Progettazione di Dipartimento, risultato della sinergia tra docenti, nasce anche dalle riflessioni sui risultati delle prove Invalsi del 2021 che hanno evidenziato gli effetti della pandemia sugli studenti nella scuola secondaria di secondo grado: gli studenti italiani mostrano un calo dei livelli di apprendimento ed in generale minore motivazione ed attenzione. Appare pertanto necessaria l'adozione di strategie didattiche e metodologiche mirate, da affiancare alla tradizionale lezione frontale, più rispondenti alle attuali esigenze emotive degli studenti, volte al recupero e consolidamento non solo dell'aspetto contenutistico (compensando l'eventuale perdita degli apprendimenti) ma anche di quello relazionale-sociale; appare quanto mai necessario l'utilizzo di pratiche laboratoriali che, stimolando l'interesse e la partecipazione, favoriscano una didattica realmente inclusiva, centrata sui bisogni e sulle risorse personali di ciascuno. A tal fine l'IIS C. Marchesi avvierà percorsi di apprendimento attenti ai Bisogni Educativi Speciali; obiettivo sarà quello di favorire strategie didattiche flessibili, che, oltre ad assicurare possesso sicuro dei contenuti e dei linguaggi specifici delle discipline, contribuiscono anche a potenziare competenze trasversali come l'autocontrollo, la resilienza, la capacità di gestione del tempo, la capacità di lavorare in gruppo, la competenza del problem-solving l'autovalutazione (come riflessione sul proprio percorso di formazione) ed in generale le capacità di lavorare efficacemente in autonomia. La promozione di setting d'aula più dinamici, come le classi aperte, (Ap 06 COLOR EST E PLURIBUS UNUS) consente di favorire l'inclusione e il miglioramento del clima di classe, permettendo agli studenti di confrontarsi con altri pari o adulti, diversi da quelli della propria classe, per incrementare capacità logiche e di relazione, per permettere loro di incontrare una varietà di modalità linguistiche e comportamentali e per sostenere il senso di appartenenza alla scuola che è molto di più di un insieme di classi.

METODOLOGIE DIDATTICHE

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da Ap 15 Scuola Inclusiva, Ap 06 Color Est e pluribus unus, Ap 03 Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto opportune strategie metodologiche per il compimento degli obiettivi di apprendimento:

- esporre con chiarezza e semplicità gli argomenti, senza tuttavia rendere semplicistica la trattazione;
- incoraggiare e stimolare all'intervento i più timorosi, creando un clima di fiducia e di rispetto reciproco;
- favorire un approccio graduale e sistematico che tenga conto di quanto l'alunno abbia già appreso;
- problematizzare gli argomenti, ponendo sempre quesiti per verificare e, se necessario, organizzare le conoscenze acquisite;
- incentivare interventi personali con informazioni diverse da quelle ricavate dal testo;
- favorire lo sviluppo delle capacità creative e cognitive dello studente, fornendogli un metodo idoneo all'approccio della disciplina.

Nei casi di studenti individuati con DSA si adotteranno tutti gli strumenti compensativi e gli interventi dispensativi necessari all'azione formativa personalizzata prevista nei PDP redatti dal Consiglio di Classe.

Alla metodologia tradizionale basata sulla lezione frontale si accompagneranno strategie più innovative di tipo laboratoriale: *cooperative learning*, (*peer to peer*, *tutoring*), *problem solving*, scoperta guidata, oltre alle attività esperienziali da svolgere in laboratorio. Nella trattazione dei vari argomenti si farà riferimento a fatti ed esperienze della vita quotidiana e professionale e si farà utilizzo di sussidi informatici e multimediali.

Per stimolare negli studenti lo sviluppo di competenze relazionali, quali flessibilità, capacità di lavoro in team, ragionamento, capacità di parlare in pubblico si metterà in atto il *debate*: una sfida verbale, durante la quale i ragazzi, organizzati in due squadre, sono chiamati a confrontarsi, a colpi di arringhe, su un tema diviso in tesi contrapposte, dopo aver raccolto informazioni ed averle elaborate.

Si valorizzerà il patrimonio di esperienze e metodologie acquisite nella didattica digitale integrata, ed in particolare, seguendo l'idea-base della *flipped classroom* secondo la quale la lezione diventa compito da scoprire e approfondire nell'attività di studio individuale, mentre il tempo della lezione in presenza è dedicato ad attività di scambio, di collaborazione e di orientamento, la metodologia adottata sarà basata secondo il presupposto che il docente non assume il ruolo di attore protagonista, ma diventa piuttosto una sorta di facilitatore, il regista dell'azione didattica.

I compiti tradizionali potranno essere trasformati, grazie a tutte le funzionalità della piattaforma Google Workspace attivata dalla scuola, in presentazioni degli studenti da esporre in videolezione, *problem solving* di un problema inedito e relativa argomentazione, mappe concettuali e relativa

spiegazione dei collegamenti, testi condivisi in Google Drive, ricerche su specifiche tematiche, tutto ciò in modo da poter rilevare "ciò che lo studente sa fare con ciò che sa" (Wiggins, 1993).

Altro approccio metodologico innovativo che si metterà in atto è l'IBSE (Educazione Scientifica Basata sull'Investigazione), in cui il docente si pone come facilitatore dell'apprendimento, perché coinvolge gli studenti, li fa riflettere con metodi interattivi, li incoraggia, li osserva e li ascolta, pone domande per reindirizzare le investigazioni, usa le esperienze pregresse degli studenti per la spiegazione di nuovi concetti. Gli studenti diventano protagonisti attivi nella costruzione della propria comprensione, in quanto identificano i problemi dal punto di vista scientifico; pongono domande e raccolgono evidenze sperimentali, in modo diretto o indiretto; sviluppano e valutano spiegazioni alternative; comunicano e argomentano gli esiti dell'investigazione.

BES

Come esplicitato nel Piano di Inclusione, obiettivo generale del nostro Istituto (<http://www.iismarchesimascalucia.edu.it/wp-content/uploads/2014/10/Piano-Inclusione-2020-21.pdf>) è attivare concrete pratiche educative, che tengano conto delle diversità mettendole al centro dell'azione educativa, trasformandole così in risorse per l'intera comunità scolastica.

L'area dei Bisogni Educativi Speciali può essere considerata come un'area dello svantaggio scolastico, che comprende problematiche di varia natura.

Il bisogno educativo speciale (B.E.S.) rappresenta qualsiasi difficoltà evolutiva di funzionamento in ambito educativo e/o apprenditivo, indipendentemente dall'eziologia, che necessita di educazione speciale individualizzata.

Per gli studenti con B.E.S. è importante privilegiare le seguenti strategie di carattere trasversale:

- accoglienza in termini socio-affettivi e cognitivi
- accoglienza che predispone ad un'efficace azione didattica tenendo conto degli specifici stili di apprendimento di ciascuno
- superamento delle barriere che limitano una significativa relazione educativa, didattica e socio-affettiva
- comunicazione didattica inclusiva, sia rispetto ai contenuti disciplinari, sia rispetto alle variabili di stile comunicativo

Le metodologie didattiche utilizzate sono: learning by doing, cooperative learning, tutoring, mastery learning, flipped classroom.

Per quanto riguarda la valutazione, per gli alunni con B.E.S. certificati ai sensi della L. 170/10 e per gli alunni con B.E.S. non certificati (difficoltà di apprendimento non certificate, svantaggio socio-economico, linguistico e culturale), si fa riferimento, nel rispetto della peculiarità determinata dai singoli casi, al Piano Didattico Personalizzato (P.D.P.) previsto dalla normativa.

Per gli alunni con disabilità certificata (L. 104/92) si fa riferimento al Piano Educativo Individualizzato (P.E.I.).

CONTENUTI

Primo anno del secondo biennio

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici	<ul style="list-style-type: none"> - Valenza e numero di ossidazione - Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici - Analisi elementare, formula minima e molecolare - Reazioni chimiche: classificazione e bilanciamento - Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento (forma molecolare e ionica) - Stechiometria e quantità di reazione. Resa di reazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper individuare le caratteristiche chimiche degli elementi - Utilizzare un linguaggio scientifico appropriato - Scrivere correttamente i composti inorganici - Saper classificare e bilanciare le reazioni chimiche, effettuando calcoli stechiometrici

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Le soluzioni	<ul style="list-style-type: none"> - Costante dielettrica e processi di solubilizzazione - Parametri che influenzano la solubilità di soluti solidi, liquidi e gassosi - Metodi per esprimere la concentrazione delle soluzioni. Esercizi di calcolo - Metodi e fasi operative dell'analisi quantitativa volumetrica: preparazione di soluzioni per pesata diretta o diluizione da soluzioni più concentrate, preparazione di soluzioni a titolo noto, diluizione e miscelazione di soluzioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere i processi di solubilizzazione ed i parametri chimico-fisici coinvolti - Svolgere semplici calcoli per esprimere la concentrazione di una soluzione - Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Equilibrio chimico	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemi in equilibrio dinamico - Legge dell'azione di massa - Fattori che influenzano l'equilibrio: il principio di Le Chatelier - Equilibri in fase gassosa - Equilibri in soluzione - Relazione tra le costanti K_p e K_c - Costanti di equilibrio e costanti cinetiche 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere il significato di equilibrio - Individuare e gestire le conoscenze per organizzare le attività sperimentali ed interpretare struttura e trasformazioni dei sistemi indagati - Effettuare le attività applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo - Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Equilibri acido-base pH e titolazioni acido - base	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibri acido-base: teorie di Arrhenius, Bronsted & Lowry e Lewis - Forza degli acidi e delle basi - Autoprotolisi dell'acqua, prodotto ionico dell'acqua, anfoliti - Concetto di pH e scala di pH 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento - Individuare strumenti e metodi idonei per organizzare e gestire le attività di laboratorio - Eseguire semplici calcoli per calcolare il pH di soluzioni acquose

	<ul style="list-style-type: none"> - Indicatori acido-base e studio del loro intervallo di viraggio - Reazioni di idrolisi e soluzioni tampone - Calcolo del pH di soluzioni acquose - Reazioni di neutralizzazione - Titolazioni acido-base e curve di titolazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi
--	--	--

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Equilibri di precipitazione e relative titolazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Equilibri eterogenei: relazione tra Kps e solubilità - Reazioni di precipitazione - Fattori che influenzano la solubilità di un sale: effetto dello ione in comune e del pH sugli equilibri eterogenei - Titolazioni di precipitazione. Analisi argentometrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento - Eseguire semplici calcoli per calcolare la solubilità di un sale poco solubile - Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Equilibri di ossidoriduzione e relative titolazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Potenziali standard di riduzione - Equazione di Nernst - Concetto di equivalenti ossidanti e riducenti; concetto di normalità. - Titolazioni di ossidoriduzione 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere i processi di ossidazione e riduzione - Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento - Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi

Competenze essenziali (primo anno del secondo biennio)

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> - Valenza e numero di ossidazione - Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici - Reazioni chimiche: classificazione e bilanciamento - Metodi per esprimere la concentrazione delle soluzioni. Esercizi di calcolo. - Metodi e fasi operative dell'analisi quantitativa volumetrica. - Sistemi in equilibrio dinamico - Legge dell'azione di massa - Fattori che influenzano l'equilibrio: il principio di Le Chatelier - Equilibri acido-base, forza degli acidi e delle basi - Concetto di pH e scala di pH - Indicatori acido-base e calcolo del pH di soluzioni acquose - Titolazioni acido-base - Equilibri eterogenei: relazione tra Kps e solubilità - Fattori che influenzano la solubilità di un sale - Titolazioni di precipitazione - Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento - Titolazioni di ossidoriduzione 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare un linguaggio scientifico appropriato - Scrivere correttamente i composti inorganici e correlarne la struttura ed i modelli descrittivi alle proprietà macroscopiche ed alle relative trasformazioni - Effettuare le attività applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo

Secondo anno del secondo biennio

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Equilibri in soluzione acquosa	<ul style="list-style-type: none"> -Equilibri in soluzione acquosa e pH -Reazioni di idrolisi e soluzioni tampone -Analisi Volumetrica e costruzione delle curve di titolazione 	<ul style="list-style-type: none"> -Possedere un linguaggio scientifico -Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per l'Analisi Volumetrica -Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento -Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Trattamento dei dati analitici	<ul style="list-style-type: none"> - Fonti di errore nell'analisi chimica e loro classificazione. - Precisione ed accuratezza, errore assoluto e relativo. - Misure replicate, trattamento statistico dei dati, media e deviazione standard, stima della deviazione standard, cifre significative e arrotondamenti. - Esercitazioni di calcolo con la calcolatrice scientifica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate. - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, utilizzando un linguaggio scientifico.

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Potenziometria	<ul style="list-style-type: none"> -Metodi elettrochimici di analisi. -Potenziale elettrodo e f.e.m. di una cella. -Equazione di Nernst, metodi di misura dei potenziali elettrodo standard. -Elettrodi e loro classificazione, celle galvaniche, elettrodi per la misura del pH. -Titolazioni potenziometriche. 	<ul style="list-style-type: none"> -Possedere un linguaggio scientifico. -Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per applicare le tecniche potenziometriche allo studio quantitativo di sistemi redox e all'analisi quantitativa di soluzioni di acidi o basi. -Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Conduttometria	<ul style="list-style-type: none"> - Metodi elettrochimici di analisi finalizzati alla determinazione della conducibilità di campioni reali. -Conduttometria: leggi di Ohm, conducibilità di una soluzione. -Cella conduttometrica e relativa calibrazione. -Titolazioni conduttometriche (acido-base e di precipitazione). 	<ul style="list-style-type: none"> - Possedere un linguaggio scientifico. - Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per applicare le tecniche conduttometriche all'analisi quantitativa di tipo acido-base o di precipitazione.

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Spettroscopia UV-Vis	<p>-Spettro elettromagnetico, orbitali molecolari, transizioni elettroniche e cromofori, interazione tra materia ed energia raggiante, analisi spettrale in assorbimento.</p> <p>-Trasmittanza, assorbanza, legge di Lambert-Beer, analisi quantitativa in assorbimento, scelta della lunghezza d'onda.</p> <p>-Componenti strumentali di uno spettrofotometro UV-Vis.</p> <p>-Verifica sperimentale della legge di Lambert-Beer; costruzione di rette di taratura e determinazione della concentrazione di alcuni campioni.</p>	<p>- Possedere un linguaggio scientifico.</p> <p>- Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica</p> <p>- Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio.</p> <p>- Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto</p> <p>- Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> <p>-Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</p>

Competenze essenziali (secondo anno del secondo biennio)

Conoscenze	Abilità
<p>Equilibri in soluzione e pH.</p> <p>Precisione ed accuratezza, errore assoluto e relativo, misure replicate, trattamento statistico dei dati, media e stima della deviazione standard, cifre significative e arrotondamenti.</p> <p>Metodi elettrochimici di analisi.</p> <p>Potenziale elettrodo e f.e.m. di una cella.</p> <p>Equazione di Nernst, metodi di misura dei potenziali elettrodo standard.</p> <p>Elettrodi e loro classificazione, celle galvaniche, elettrodi per la misura del pH.</p> <p>Titolazioni potenziometriche.</p> <p>Leggi di Ohm e conducibilità di una soluzione.</p> <p>Titolazioni conduttometriche.</p> <p>Spettro elettromagnetico, transizioni elettroniche e cromofori, analisi spettrale in assorbimento. Trasmittanza, assorbanza, legge di Lambert-Beer. Componenti strumentali di uno spettrofotometro UV-Vis.</p> <p>Costruzione di rette di taratura e determinazione della concentrazione di alcuni campioni.</p>	<p>Possedere un linguaggio scientifico.</p> <p>Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per l'Analisi Volumetrica.</p> <p>Conoscere i principi teorici e di funzionamento di uno spettrofotometro UV-Vis per poter effettuare l'analisi quantitativa per via spettrofotometrica.</p> <p>Effettuare l'analisi qualitativa per attribuire i principali segnali presenti sullo spettro IR.</p> <p>Conoscere le procedure di laboratorio per applicare le tecniche potenziometriche allo studio quantitativo di sistemi redox e all'analisi quantitativa di soluzioni di acidi o basi.</p> <p>Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</p>

Quinto anno

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Trattamento dei dati analitici	<p>- Misure replicate. Curva di Gauss, t di Student ed intervalli di fiducia.</p> <p>- Rigetto dei dati e Q test di Dixon.</p> <p>Metodo dei minimi quadrati.</p>	<p>- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.</p> <p>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, utilizzando un linguaggio scientifico.</p>

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Spettroscopia IR	-Natura degli spettri infrarossi. -Tecniche di campionamento. -Strumentazione IR -Analisi di spettri IR di varie classi di composti organici.	-Possedere un linguaggio scientifico. -Conoscere i principi teorici e di funzionamento di uno spettrometro IR. - Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante tecniche spettrofotometriche

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Assorbimento ed emissione atomica	-Natura degli spettri di assorbimento ed emissione - Emissione al plasma - Strumentazione - Metodi di analisi	-Possedere un linguaggio scientifico. -Conoscere i principi teorici e di funzionamento della strumentazione. - Reperire informazioni sulla struttura atomica mediante tecniche specifiche

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Sensori, biosensori e automazione	- Sensori elettrochimici, ottici e biosensori. - Utilizzo dei sensori e automazione delle analisi	-Conoscere i principi teorici e di funzionamento di sensore

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Metodi cromatografici	Principi generali della separazione cromatografica. Grandezze, equazioni e parametri fondamentali. Cromatografia su strato sottile, su colonna, HPLC e gascromatografia. Strumentazione: iniettori, colonne, camera termostatica, rivelatori. Separazioni cromatografiche.	Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio. Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Acqua: principali determinazioni analitiche	- Acqua , parametri di caratterizzazione: proprietà, classificazione e requisiti di potabilità, campionamento, parametri organolettici, analisi all'atto del prelievo. - Determinazione dei parametri analitici per via volumetrica, spettrofotometrica o elettroanalitica: <u>Durezza totale</u> . Complessi metallo legante e analisi volumetrica complessometrica. Indicatori metallo-cromici <u>Cloruri</u> (metodo di Mohr) <u>Ossigeno disciolto</u> (BOD e COD) <u>Componenti indesiderabili</u> (determinazioni UV-Vis: verifica sperimentale della legge di Lambert-Beer; costruzione di rette di taratura e determinazione della concentrazione di alcuni campioni.) <u>Acidità di acque reflue</u> (determinazione potenziometrica o conduttometrica) <u>Metalli pesanti</u> Principali metodi di potabilizzazione	- Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio. - Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. - Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. - Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla determinazione di una analisi. - Individuare le tecniche di analisi e purificazione di un campione reale. - Effettuare le attività applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, utilizzando un linguaggio scientifico.

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Potenziometria	-Metodi elettrochimici di analisi finalizzati alla determinazione del pH ed allo studio delle proprietà acido base di matrici reali: vino, latte, olio. -Elettrodo a vetro combinato. Calibrazione dell'elettrodo a vetro. -Titolazioni potenziometriche ed elaborazione dati con opportuni software.	- Possedere un linguaggio scientifico. - Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per applicare le tecniche potenziometriche allo studio quantitativo di sistemi redox e all'analisi quantitativa di soluzioni di acidi o basi.

U.d.A.	Conoscenze	Abilità
Conduttimetria	- Metodi elettrochimici di analisi finalizzati alla determinazione della conducibilità di campioni reali. -Conduttimetria: leggi di Ohm, conducibilità di una soluzione. -Cella conduttometrica e relativa calibrazione. -Titolazioni conduttometriche (acido-base e di precipitazione).	- Possedere un linguaggio scientifico. - Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per applicare le tecniche conduttometriche all'analisi quantitativa di tipo acido-base o di precipitazione.

Competenze essenziali classe quinta

Conoscenze	Abilità
Istogrammi, t di Student e Q test. Uso della calcolatrice. Natura degli spettri infrarossi. Strumentazione IR Analisi di spettri IR. Proprietà, classificazione e requisiti di potabilità delle acque. Determinazione dei parametri analitici per via volumetrica o spettrofotometrica UV-Vis: durezza, ossigeno disciolto, componenti indesiderabili. Metodi elettrochimici di analisi. Potenziale elettrodo e f.e.m. di una cella. Equazione di Nernst. Elettrolisi di sali fusi o di soluzioni acquose di alcuni sali. Metodi elettroanalitici di analisi. Celle elettrolitiche. Leggi di Ohm e conducibilità di una soluzione. Titolazioni conduttometriche. Principi generali della separazione cromatografica. HPLC e gascromatografia. Separazioni gas cromatografiche.	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo, utilizzando un linguaggio scientifico. Conoscere i principi teorici e di funzionamento di uno spettrofotometro UV-Vis per poter effettuare l'analisi quantitativa per via spettrofotometrica. Conoscere i principi teorici e le procedure di laboratorio per applicare le tecniche potenziometriche, conduttometriche e cromatografiche all'analisi quantitativa. Esprimere correttamente i dati analitici acquisiti mediante misure replicate.

LIVELLI DI COMPETENZE GENERALI

A – Avanzato Lo/a studente/ssa possiede una eccellente capacità di trasferire saperi e il saper fare in situazioni nuove e complesse, adattandoli e rielaborandoli nel nuovo contesto, individuando i collegamenti.

Si esprime in modo appropriato, ben articolato e pertinente.

Ricerca e raccoglie autonomamente informazioni, sapendole riutilizzare e interpretare in modo efficace.

Approfondisce gli argomenti di studio, ricercando informazioni ed elementi che caratterizzano il problema.

Coglie i vari aspetti dell'argomento e li mette in relazione in maniera complessa e originale.

B – Intermedio Lo/a studente/ssa ha una buona capacità di trasferire saperi e il saper fare in situazioni complesse, adattandoli e rielaborandoli nel nuovo contesto, individuando collegamenti.

Possiede una soddisfacente padronanza del linguaggio settoriale.

Ricerca e raccoglie informazioni con un certo metodo, raggiungendo un discreto livello di autonomia nello svolgere il compito. Coglie i principali aspetti dell'argomento e li mette in relazione.

C – Base Lo/a studente/ssa trasferisce i saperi e il saper fare essenziali in situazioni semplici non note, con un certo grado di autonomia. Ricerca informazioni di base, raccogliendole e organizzandole in maniera essenziale.

Possiede un lessico settoriale semplice e corretto.

Se sollecitato svolge compiti, ricerca dati e informazioni relativi al problema da affrontare, e li mette in semplice relazione in maniera coerente.

D – Iniziale Lo/a studente/ssa, sotto la guida dell'insegnante, anche se presenta alcune difficoltà, riesce a trasferire i saperi e il saper fare in situazioni semplici e note.

Si esprime in modo essenziale, evidenziando lacune nel linguaggio settoriale.

Nello svolgere il compito assegnatogli deve essere opportunamente guidato nella scelta degli strumenti e delle informazioni.

Coglie solo aspetti semplici dell'argomento e riesce a metterli in relazione in modo elementare.

ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

Nel corso dell'anno scolastico, in coerenza con le attività progettuali del PTOF è prevista la partecipazione ad attività di:

- Ap 01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione alle "Olimpiadi di astronomia, di scienze naturali, di neuroscienze, di chimica"
- Ap 02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- Ap 03 - Scuola computazionale
- Ap 04 - PTOLISS: attività trasversali di cittadinanza e costituzione; Scuola per la pace
- Ap 05 - Erasmus e attività interculturali all'estero
- Ap 07 - Co.meta Az. C (PCTO)
- Ap 08 - PON FSE; Progetti con finanziamenti regionali
- Ap 09 - Scuola per passione
- Ap 10 - Scuola armonica
- Ap 11 - CineMarchesi
- Ap 12 - Muse al Marchesi
- Ap 13 - SCUOLAFUORI visite guidate e d'istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- Ap - 14 Scuola e sport
- Ap - 15 Scuola inclusiva

ATTIVITÀ DI RECUPERO, POTENZIAMENTO E CONSOLIDAMENTO

Per il **recupero** si prevedono:

- tutoring
- attività previste dal progetto PTOF Ap 02 SCUOLA EQUA - peer to peer
- riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- attività di gamification

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegate attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing", "cooperative learning") e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in AP03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell'ambito del progetto Ap 01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test (QuestBase; edPuzzle)
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc..)
- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa alla verifica orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell'apprendimento di tutta la classe a conclusione di un'unità didattica (il che non sempre può essere garantito con le verifiche orali) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

CRITERI E RUBRICHE DI VALUTAZIONE

Nell'ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione "misurativa" delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un "punteggio" – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione "formativa" degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il *"saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui"*.

Si metteranno in atto azioni di **"auto valutazione"** tramite **"check list"** soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di **"compiti autentici"** realizzate nella modalità di **"cooperative learning"**, dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:

Nella valutazione finale si terrà conto della naturale "attitudine" di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

RUBRICA DI VALUTAZIONE VERIFICHE SCRITTE

Parametri	Descrittori	Punteggi		Valutazione/ 10
Conoscenze e abilità specifiche	Conoscenze e utilizzo di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.	Approfondite, ampliate e sistematizzate	3	
		Pertinenti e corrette	2,5	
		Adeguate	2	
		Essenziali	1,5	
		Superficiali e incerte	1	
		Scarse e confuse	0,5	
		Nulle	0	
Sviluppo logico e originalità della risoluzione	Organizzazione e utilizzazione delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e per la scelta di procedure ottimali.	Originale e valida	2	
		Coerente e lineare	1,5	
		Essenziale ma con qualche imprecisione	1	
		Incompleta e incomprensibile	0,5	
		Nessuna	0	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Correttezza nell'applicazione delle procedure.	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Coerente e precisa	2	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
		Nessuna	0	
Completezza della risoluzione	Rispetto della consegna circa il numero di questioni da risolvere.	Completo e particolareggiato	2,5	
		Completo	2	
		Quasi completo	1,5	
		Svolto per metà	1	
		Ridotto e confuso	0,5	
		Non svolto	0	

RUBRICA DI VALUTAZIONE PROVA PRATICA DI LABORATORIO

Parametri	Descrittori	Punteggi		Valutazione /10
Conoscenza dello scopo della prova	Conoscenze e utilizzo delle teorie, procedure, metodi e tecniche.	Completa e approfondita (con elaborazione personale)	1,5	
		Completa	1,25	
		Sufficiente	1	
		Presenta incertezze	0,5	
		Presenta gravi errori/lacune	0,25	
Utilizzo adeguato della strumentazione, dei materiali e della vetreria	Utilizzo consono dei materiali e degli strumenti necessari alla riuscita dell'esperimento. Conoscenza e rispetto delle norme di sicurezza.	Completa padronanza della strumentazione	2	
		Adeguate capacità di utilizzo degli strumenti da laboratorio	1	
		Insufficiente capacità di utilizzo degli strumenti da laboratorio	0,5	
Realizzazione del procedimento chimico	Correttezza nell'applicazione delle procedure.	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
Capacità di presentare i risultati della prova pratica di laboratorio	Correttezza nell'esposizione scritta dei risultati dell'esperimento di laboratorio.	Risultati presentati in modo completo e attendibile	2	
		Risultati quasi completi, con qualche incertezza nell'uso delle unità di misura/cifre significative	1	
		Risultati incompleti, illeggibili, mancanti	0,5	
Presentazione della relazione	Presentare i risultati dell'esperimento in maniera leggibile e ordinata.	Relazione ordinata, leggibile e riproducibile	2	
		Relazione leggibile, ma poco ordinata	1,5	
		Relazione disordinata e poco leggibile	0,5	
		Relazione incomprensibile	0	

RUBRICA DI VALUTAZIONE VERIFICHE ORALI

Voto	Conoscenze	Abilità	Competenze	Esito
/10				
1 – 2	Nulle o non rilevabili	Non rilevabili.	Non rilevabili	Assolutamente insufficiente
3	Gravemente lacunose	Non riesce ad applicare le conoscenze minime anche se guidato. Si esprime in modo scorretto e improprio. Compie analisi errate.	Non rielabora le conoscenze	Gravemente insufficiente
4	Lacunose e parziali	Applica le conoscenze minime con errori. Si esprime in modo improprio, compie analisi lacunose e con errori.	Gestisce con grave difficoltà situazioni semplici	Notevolmente insufficiente
5	Limitate e superficiali. Approccio di tipo mnemonico	Applica le conoscenze minime con qualche imperfezione. Si esprime in modo impreciso. Compie analisi parziali.	Gestisce con difficoltà situazioni semplici	Insufficiente
6	Essenziali ma non approfondite	Applica le conoscenze senza commettere errori sostanziali. Si esprime in modo semplice e corretto.	Rielabora sufficientemente le informazioni e gestisce situazioni semplici	Sufficiente
7	Complete e organizzate	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi, ma con imperfezioni. Espone in modo corretto. Compie analisi coerenti.	Rielabora in modo corretto le informazioni e gestisce le situazioni in modo autonomo	Discreto
8	Complete e approfondite	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi. Espone in modo corretto e con proprietà linguistica. Compie analisi corrette, individua relazioni in modo completo.	Rielabora in modo corretto e completo, gestendo positivamente situazioni nuove	Buono
9	Complete, organiche, articolate e con approfondimenti autonomi	Applica le conoscenze in modo corretto ed autonomo, anche a problemi abbastanza complessi. Espone in modo fluido e utilizza i linguaggi specifici. Compie analisi approfondite e individua correlazioni precise.	Rielabora in modo corretto ed autonomo gestendo con efficacia situazioni nuove	Ottimo

10	Approfondite, integrate da ricerche e apporti critici personali	Applica le conoscenze in modo corretto ed autonomo a problemi complessi. Espone in modo fluido, utilizzando un lessico ricco ed appropriato, specifico con analisi e sintesi.	Rielabora correttamente ed approfondisce in modo autonomo e critico situazioni complesse.	Eccellente
-----------	---	---	---	------------