



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2022/2023		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024		
<b>CORSO DILAUREA</b>	CHIMICA		
<b>INSEGNAMENTO</b>	LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA		
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B		
<b>AMBITO</b>	50134-Discipline chimiche analitiche e ambientali		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15254		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/01		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	AMORELLO DIANA	Ricercatore	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>			
<b>CFU</b>	8		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	108		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	92		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	00133 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA 15248 - ESERCITAZIONI DI PREPARAZIONI CHIMICHE CON LABORATORIO		
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	2		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>AMORELLO DIANA</b> Lunedì 12:00 14:00 Studio 1/A18 Edificio 17 Venerdì 12:00 14:00 Studio 1/A18 Edificio 17		

**DOCENTE:** Prof.ssa DIANA AMORELLO

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenza di base della chimica generale e dei calcoli stechiometrici; Conoscenza dei principi su cui si basa la determinazione quantitativa tramite approccio classico e strumentale
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza ed approfondimento delle metodiche classiche e strumentali dell'analisi chimica. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Affrontare i problemi e acquisire esperienza in laboratorio; capacita' di individuare ed applicare in autonomia le metodiche adeguate all'analisi di un campione. Capacita' di utilizzare i fogli elettronici per la realizzazione di grafici, calcolo di funzioni statistiche e regressione. Autonomia di giudizio: Capacita' di riportare e interpretare i risultati di un'analisi con relativa incertezza e trarre conclusioni Abilita' comunicative: Capacita' di comprendere e utilizzare il linguaggio proprio della disciplina Capacita' di apprendimento: Capacita' di trasferire con spirito critico e indipendente le nozioni acquisite a nuove problematiche.
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Lo studente dovrà consegnare il manuale di laboratorio completo di dati e grafici relativi alle esperienze effettuate. L'esame consiste in un colloquio sulle esperienze di laboratorio, con relativi risultati presentati, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze acquisite durante il corso. Saranno valutate la conoscenza e comprensione degli argomenti, la competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. Il voto e' espresso in trentesimi con riferimento al seguente schema: Eccellente (30-30 e lode): Eccellente conoscenza degli argomenti trattati e capacita' di elaborazione ed esposizione delle conoscenze con collegamento tra i vari argomenti; eccellente autonomia di giudizio. Ottimo (27-29): Ottima conoscenza degli argomenti trattati e capacita' di elaborazione ed esposizione delle conoscenze con collegamento tra i vari argomenti; ottima autonomia di giudizio. Buono (24-26) : Buona conoscenza degli argomenti trattati e capacita' di elaborazione ed esposizione delle conoscenze con collegamento tra i vari argomenti; buona autonomia di giudizio. Soddisfacente (21-23): Discreta conoscenza degli argomenti trattati e capacita' di elaborazione ed esposizione delle conoscenze con collegamento tra i vari argomenti; discreta autonomia di giudizio. Sufficiente (18-20): Limitata conoscenza di base degli argomenti limitata capacita' di elaborazione e di collegamento. Limitata autonomia di giudizio.
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	L'obiettivo del corso e' la formazione professionale dello studente per quanto riguarda l'analisi quantitativa attraverso l'impiego di metodologie analitiche classiche e strumentali. Sara' fornita la rigorosa preparazione sugli aspetti teorici fondamentali per la chimica analitica. Lo studente dovrà essere in grado di applicare una vasta gamma di tecniche analitiche utilizzando la statistica per valutare l'accuratezza e la precisione dei risultati. Sara' inoltre trasmessa la necessaria esperienza delle pratiche di laboratorio che permette di ottenere dati analitici di alta qualita.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni; laboratorio
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Harris - Chimica analitica quantitativa , 3° Edizione (2017) – Zanichelli Skoog, West, Holler, Crouch- Fondamenti di Chimica Analitica 3 Ed. Edises Kolthoff, Sandell, Meehan, Bruckenstein- Analisi chimica quantitativa (1973)- Piccin Materiale fornito dal docente

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Presentazione del corso. Elementi di statistica applicata all'analisi chimica: Errore sperimentale . Cifre significative. Errori sistematici e casuali. Propagazione degli errori casuali. Media e deviazione standard. Intervallo di fiducia. t-test ed esempi. Rigetto dei dati. Calibrazione . Metodo dei minimi quadrati .Interpolazione ed estrapolazione lineare .Metodo delle aggiunte standard: aggiunta singola e aggiunte multiple. Standard interni.
4	Analisi gravimetrica: aspetti generali. Resa e fattore di separazione. Proprieta' di precipitati e reagenti per la precipitazione. Soprasaturazione. Precipitazione da soluzione omogenea; Coprecipitazione e postprecipitazione. Colloidi. Applicazioni

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
12	<p>Analisi volumetrica: Standard primari. Acidimetria e alcalimetria . Curve di titolazione, indicatori, scelta degli indicatori. Standardizzazione di acidi e basi forti, applicazioni.</p> <p>Argentimetria. Curve di titolazione, determinazione del punto di fine con i metodi di Mohr, Volhard e Fajans.</p> <p>Titolazioni con EDTA : costanti di stabilita' condizionali , curve di titolazione, agenti complessanti ausiliari, indicatori metallocromici. Tecniche di titolazione con EDTA: titolazioni dirette, indirette, per spostamento, retrotitolazioni, mascheramento.</p> <p>Titolazioni redox: curve di titolazione, indicatori, regolazione dello stato di ossidazione dell'analita.</p> <p>Ossidazione con permanganato di potassio, solfato di cerio(IV) e bicromato di potassio – Metodi iodometrici.</p>
6	<p>Metodi elettrochimici di analisi. Conduttimetria: Conduttanza, Conducibilita, conducibilita molare a diluizione infinita. Legge della migrazione indipendente di Kohlrausch. Titolazioni conduttimetriche classiche.</p> <p>Potenziometria: elettrodi indicatori e di riferimento. Elettrodi a membrana, elettrodo a vetro per la misura del pH, errori nella misurazione del pH , taratura elettrodo a vetro. Elettrodi ionoselettivi. Titolazioni potenziometriche. Individuazione dei punti di fine: metodo della derivata seconda e metodo di Gran.</p> <p>Applicazioni</p>
4	<p>Metodi ottici di analisi: Proprieta' della luce . Assorbimento della luce. Legge di Lambert-Beer.</p> <p>Spettrofotometria di assorbimento - Deviazioni dalla legge di Beer . Analisi di miscele. Spettrofotometri .</p> <p>Applicazioni</p>
ORE	Laboratori
60	<p>1. Preparazione e standardizzazione di una soluzione di acido cloridrico . 2. Determinazione dell'alcalinita' di un'acqua 3. Preparazione e standardizzazione di una soluzione di AgNO<sub>3</sub> 4. Titolazione conduttimetrica di una miscela di acidi con una base forte. 5. Titolazione potenziometrica di una miscela di alogenuri con nitrato d'argento standard e determinazione dei prodotti di solubilita' degli alogenuri d'argento. 6. Determinazione dei cloruri in un campione d'acqua 7. Determinazione spettrofotometrica della costante di dissociazione di un indicatore. 8. Determinazione della durezza totale e della durezza permanente di un'acqua; determinazione del calcio e del magnesio. 9. Titolazione iodometrica della vitamina C. 10. Determinazione potenziometrica del fluoruro in acqua: metodo della retta di taratura e delle aggiunte standard. 11. Titolazione potenziometrica di una miscela di acidi con idrossido di sodio. 12. Determinazione spettrofotometrica del titanio e del vanadio. 13. Determinazione spettrofotometrica della costante di formazione di FeSCN<sub>2</sub><sup>+</sup> 14. Determinazione gravimetrica del solfato come BaSO<sub>4</sub></p>