

Attività formativa:	CHIMICA BIOANALITICA				
Modulo didattico:	CHIMICA BIOANALITICA				
CFU	4 frontali+2 laboratorio				
Ore	32+30 laboratorio				
Tipo	Lezioni frontali e di laboratorio a posto singolo				
Obiettivo formativo	Al termine del corso, lo studente conosce la base delle convenzionali tecniche analitiche spettroscopiche e separative e metodologie bioanalitiche, atte ad interpretare un dato analitico e a selezionare i metodi di analisi più appropriati. Al termine del laboratorio, lo studente è in grado di applicare protocolli relativi alle materie trattate in modo teorico e di eseguire sperimentalmente le metodiche analitiche trattate, l'elaborazione dei dati sperimentali e la stesura di una relazione o report analitico.				
TEMATICA			LEZIONI		
Tema	Obiettivo	Ore		Argomenti	Durata (ore)
Introduzione	Lo studente conosce l'organizzazione dell'insegnamento, dei libri di testo da consultare e altro materiale didattico e della verifica e degli argomenti da studiare.	2	1	Organizzazione delle lezioni e modalità di verifica dell'apprendimento. Introduzione agli argomenti del programma: scopi della chimica analitica e bioanalitica. Definizioni. il processo chimico analitico	2
Trattamento statistico ed elaborazione dei dati analitici con elementi di chemiometria	Lo studente conosce le metodologie per la gestione ed elaborazione dei dati e del segnale analitico. I criteri della validazione di un metodo bioanalitico e il significato della refertazione di un dato analitico-strumentale	6	2	Errori nell'analisi quantitativa, definizioni e grandezze statistiche, applicazione della statistica ad un piccolo set di dati, test statistici di significatività (t-Student, F, Q),	2
			3	Propagazione degli errori, cifre significative, statistica delle relazioni lineari.	1
			4	Parametri di validazione di un metodo analitico: precisione, accuratezza, sensibilità, limite di rivelazione, robustezza.	2
			5	Segnale analitico ed introduzione ai metodi strumentali di analisi.	1
Spettrofotometria UV-Vis-Fluorimetria	Lo studente conosce i principi teorici, gli aspetti quantitativi-strumentali e le applicazioni bioanalitiche alla determinazione di biomolecole in matrici complesse, i criteri di scelta ed i limiti strumentali in termini di sensibilità e specificità.	8	6	Spettro elettromagnetico e interazione radiazione/materia, assorbimento nell'UV-Vis (molecole organiche, inorganiche, complessi di metalli di transizione)	1
			7	Legge di Lambert-Beer e limiti di validità, errore spettrofotometrico, analisi quantitativa mediante curva di calibrazione e metodo delle aggiunte standard, analisi di miscele,	2
			8	Componenti della strumentazione per spettrofotometria UV-Vis e schemi strumentali.	2

			9	Generalità sulla fluorescenza, spettri di eccitazione ed emissione, aspetti quantitativi dell'analisi in fluorescenza, cenni sulla strumentazione per misure di fluorescenza, fluorescenza polarizzata e risolta nel tempo.	1
Principi e applicazioni dei metodi separativi	Lo studente conosce i principi teorici su cui si basano i metodi separativi ed i parametri e condizioni strumentali per ottimizzare una separazione di più analiti, la classificazione dei vari metodi cromatografici e le applicazioni su biomolecole anche proteiche, i nuovi metodi combinati con la spettrometria di massa e le principali caratteristiche analitiche e relativi criteri di scelta per una loro applicazione in campo bioanalitico.	6	10	Classificazione dei metodi, aspetti teorici della cromatografia, cromatografia liquida (HPLC),	2
			11	Principali rivelatori (assorbimento, fluorescenza, indice di rifrazione, scattering della luce, elettrochimico)	2
			12	Gascromatografia (GC), messa a punto ed ottimizzazione di un metodo cromatografico, cenni di tecniche di spettrometria di massa accoppiate a HPLC e GC.	2
Metodi elettrochimici	Lo studente conosce i principali metodi elettroanalitici basati su potenziometria e amperometria, la loro applicabilità su matrici complesse e il principio di funzionamento di elettrodi ionoselettivi e biosensori.	2	13	Generalità sui processi elettrochimici, equazione di Nernst, misure potenziometriche, elettrodi classici e elettrodi ionoselettivi, elettrodo a vetro per la misura del pH, biosensori potenziometrici basati su reazioni enzimatiche.	2
Principi teorici e applicazioni dei metodi di analisi biospecifici: Analisi enzimatica	Lo studente conosce i principi della catalisi enzimatica e relativa cinetica, l'utilizzo di enzimi per la messa a punto di metodi bioanalitici quantitativi specifici a punto finale, enzimi accoppiati, prestazioni analitiche ed aspetti quantitativi	2	14	Principi di cinetica enzimatica, equazione di Michaelis-Menten, determinazione dell'attività catalitica di enzimi mediante reazioni enzimatiche semplici ed accoppiate, metodi a un punto e a due punti, determinazione della concentrazione di metaboliti mediante metodi a punto finale semplici ed accoppiati, metodi spettrofotometrici con misura diretta, mediante derivati chimici e mediante derivati generati enzimaticamente, metodi fluorimetrici, metodi non spettroscopici.	2
Metodi immunologici	Lo studente conosce i principi di base dei metodi immunometrici competitivi e non competitivi. La produzione di antigeni, apteni ed anticorpi specifici. Tecniche di caratterizzazione e di immobilizzazione. La sensibilità e rivelabilità dei principali traccianti utilizzati: radioisotopi, enzimi, molecole fluorescenti e chemiluminescenti. Metodi di elaborazione dei dati e di interpolazione non lineare dei dati	6	15	Aspetti cinetici e termodinamici dei metodi immunometrici, metodi quantitativi competitivi e non competitivi, metodi omogenei ed eterogenei, sintesi di derivati aptene-proteina per la produzione di anticorpi, produzione e caratterizzazione di anticorpi poli- e monoclonali, tecniche di immobilizzazione di anticorpi, sintesi di derivati aptene-	4

	sperimentali, criteri di scelta i funzione della matrice e del tipo di analita e relative prestazioni analitiche			enzima e di traccianti fluorescenti e chemiluminescenti, rivelazione colorimetrica, fluorescente e chemiluminescente, messa a punto e ottimizzazione di un metodo immunologico.	
				Rivelazione colorimetrica, fluorescente e chemiluminescente, messa a punto e ottimizzazione di un metodo immunologico.	2
Esperienze di laboratorio con analisi di campioni incogniti a posto singolo	Lo studente conosce il principio e l'esecuzione pratica dei principali metodi bioanalitici e la relativa elaborazione dei dati e stesura di un "report" finale con il risultato di analisi eseguite personalmente e singolarmente su campioni incogniti. Le prove di laboratorio prevedono quindi l'esecuzione delle esercitazioni sotto riportate, la determinazione sperimentale di campioni incogniti e una parte eseguita al computer necessaria per la stesura della relazione finale con i risultati ottenuti dopo loro elaborazione. La relazione prevede anche la risposta ad una serie di quesiti atti a valutare l'apprendimento e la conoscenza della tecnica utilizzata. Generalmente sono previste 4 ore di laboratorio e almeno 3 per la stesura della relazione.				
	SCOPO -Costruzione ed uso di una curva di calibrazione in una analisi quantitativa spettrofotometrica -Impiego di una tecnica di estrazione SPE per l'eliminazione di un agente interferente - Valutazione dell'effetto della variazione della lunghezza d'onda su una analisi spettrofotometrica condotta in presenza di un agente interferente	7	16	Lo studente impara ad eseguire personalmente una determinazione quantitativa spettrofotometrica che come esempio pratico si riferisce alla determinazione del ferro in presenza di agente interferente e dopo purificazione del campione mediante estrazione SPE	5
	SCOPO Determinazione quantitativa dei fosfolipidi mediante metodo enzimatico colorimetrico a punto finale utilizzando enzimi accoppiati	7	17	Lo studente impara ad eseguire personalmente una determinazione quantitativa spettrofotometrica enzimatica con utilizzo di enzimi accoppiati e misura assorbanza a punto finale: come esempio rappresentativo ha utilizzato la determinazione quantitativa spettrofotometrica dei fosfolipidi mediante metodo enzimatico.	5
	SCOPO -Impiego di un metodo	7	18	Lo studente impara ad eseguire personalmente una	5

	<p>immunoenzimatico di tipo competitivo con rivelazione colorimetrica per la determinazione quantitativa del progesterone in una matrice biologica (siero).</p> <p>-Valutazione delle caratteristiche analitiche del metodo utilizzato (ambito dinamico, limite di rivelazione, precisione e accuratezza).</p>			<p>determinazione immunoenzimatica quantitativa del progesterone mediante metodo immunoenzimatico competitivo in fase solida con rivelazione colorimetrica utilizzando un kit .</p>	
	<p>SCOPO</p> <p>-Costruzione della curva di calibrazione per un elettrodo ionoselettivo (elettrodo ISE) per lo ione ammonio e suo impiego per l'analisi di un campione a concentrazione incognita.</p> <p>-Costruzione della curva di calibrazione di un biosensore potenziometrico per urea basato su di un elettrodo ionoselettivo per lo ione ammonio con enzima ureasi immobilizzato</p>	7	19	<p>Lo studente impara a costruire , assemblare e verificare le prestazioni analitiche di un elettrodo ionoselettivo per la determinazione dello ione ammonio mediante misure potenziometriche.Lo studente impara a costruire un biosensore elettrochimico con enzimi immobilizzati per la determinazione quantitativa dell' urea</p>	5
	<p>SCOPO lo studente prende confidenza con i principali strumenti cromatografici e le loro principali caratteristiche strumentali .</p>	2	20	<p>Lo studente impara l 'esecuzione di analisi strumentali quali-quantitativa di biomolecole mediante HPLC con utilizzo diversi rivelatori: UV/visibile, fluorescenza ed elettrochimico.</p>	4