

COMPETENZE E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI								
Descrittori di Dublino								
Area di apprendimento:	AREA CHIMICA ANALITICA					AREA CHIMICA FISICA		
Competenze associate alle funzioni:	Conoscere e comprendere le principali tecniche analitiche strumentali, anche ifenate, per le diverse classi spettroscopiche, separative, elettrochimiche-elettroanalitiche, ifenate, tecniche MS, tecniche e microscopie di analisi di superficie.	Conoscere e comprendere la statistica descrittiva, i metodi chemiometrici di elaborazione ed interpretazione dei dati analitici	Conoscere e comprendere le metodologie per il controllo di qualità dei prodotti e di processi e industriali	Conoscere e comprendere le problematiche nell'ambito dell'analisi diagnostica e di intervento conservativo nel contesto dei Beni Culturali	Conoscere e comprendere analisi ed elaborazione dei segnali elettrochimici mediante sensori e biosensori	Conoscere e comprendere gli aspetti fondamentali delle tecniche spettroscopiche molecolari.	Conoscere e comprendere le modalità di misura sperimentali delle proprietà chimico-fisiche dei sistemi reali; trattazione e interpretazione dei dati ottenuti	Conoscere e comprendere i fondamenti dei principali metodi computazionali basati sulla meccanica classica, quantistica e statistica
Capacità di correlare la struttura chimica/elettronica di sostanze e materiali con le loro proprietà chimico-fisiche	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacità di determinare la struttura chimica della materia e descrivere la struttura di sostanze cristalline e amorfie	X			X			X	
Capacità di applicare metodi computazionali per l'interpretazione e previsione del comportamento di sistemi complessi come quelli biologici, inorganici, organici e ibridi		X						X
Capacità di progettare e realizzare protocolli di intervento in ambito chimico, secondo modelli di problem-solving anche non convenzionali	X	X	X		X			X
Capacità di organizzare e gestire laboratori di sintesi, caratterizzazione e controllo qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza e ambientali.	X	X	X					
Capacità di progettare lo scale-up dalla sintesi di laboratorio al processo industriale.								
Capacità di redigere rapporti scritti, formalmente rigorosi, inerenti l'attività svolta in laboratorio	X	X			X			
Capacità di operare con elevati gradi di autonomia decisionale, di ricoprire ruoli di responsabilità, di organizzare un gruppo di lavoro agendo come project-leader per la gestione e il coordinamento di gruppi e team R&D	X		X		X			
Capacità di applicare strumenti matematico-statistici per il trattamento dei dati e l'interpretazione dei risultati		X	X		X	X	X	X
Capacità di pianificare e organizzare la manipolazione e lo smaltimento di sostanze chimiche, nel rispetto delle normative di sicurezza e ambientali.								
Capacità di utilizzare in forma scritta ed orale la lingua inglese, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni in generale		X	X					
Possesso di adeguate competenze e strumenti metodologici per la comunicazione e la gestione dell'informazione chimica		X						
Possesso di competenze necessarie per utilizzare strumenti bibliografici ed informatici	X	X						

1. Conoscenza e comprensione

AREA CHIMICA INORGANICA

Conoscere e comprendere le proprietà chimico-fisiche di sostanze e materiali nei diversi stati di aggregazione, compresi i solidi amorfi e cristallini	Conoscere e comprendere le relazioni funzione-struttura e proprietà-struttura, comprese le metodologie teorico-pratiche per la loro determinazione	Conoscere e comprendere le metodologie di sintesi, la struttura chimica/elettronica e le principali proprietà chimiche/fisiche di composti a base di ioni metallici e sostanze inorganiche	Conoscere e comprendere gli effetti delle trasformazioni chimiche sulla struttura chimica/elettronica e sulle proprietà di composti a base di ioni metallici e sostanze inorganiche	Conoscere e comprendere le relazioni esistenti tra la struttura chimica/elettronica di alcuni materiali inorganici e proprietà macroscopiche di grande interesse tecnologico (e.g., magnetismo, conduttività elettrica, superconduttività)	Conoscere e comprendere le principali problematiche legate alla valutazione dei fattori di rischio delle sostanze chimiche pericolose.	Conoscere e comprendere i ruoli e la distribuzione degli elementi metallici nei sistemi biologici e le interazioni con le proteine e gli acidi nucleici	Conoscere e comprendere le caratteristiche strutturali e le proprietà fisiche, meccaniche e chimiche delle diverse classi di solidi	Conoscere e comprendere la relazione struttura e proprietà delle diverse classi di solidi	Conoscere e comprendere in modo qualitativo e semiquantitativo teoria, meccanismo, struttura e stereochemica delle reazioni della chimica organica
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X		X	X	X			X	X	
	X			X		X	X	X	
			X	X	X				X
									X
	X								
					X				
					X				

AREA CHIMICA ORGANICA					AREA CHIMICA ANALITICA				
Conoscere e comprendere la valutazione delle sintesi di laboratorio e le problematiche del loro scale-up a livello industriale	Conoscere e comprendere i principi basilari dello sviluppo di processo, come introduzione alla sintesi di prodotti della chimica fine	Conoscere e comprendere sintesi multistadio su media scala, che prevedono reazioni in atmosfera controllata	Conoscere e comprendere le basi della spettrometria di massa e della spettroscopia NMR 1D e 2D e acquisisce la capacità di comprendere le informazioni contenute negli spettri relativi a sostanze organiche	Conoscere e comprendere la sintesi e le proprietà delle principali biomolecole organiche e le relazioni struttura proprietà	Essere in grado di selezionare le tecniche strumentali e le metodologie operative appropriate in funzione della matrice e degli analiti da determinare	Sapere applicare le tecniche più avanzate per la progettazione ed esecuzione di protocolli analitici, con particolare attenzione agli aspetti di efficienza strumentale e di qualità del risultato	Sapere stimare i tempi, i costi e le risorse da impiegare per conseguire gli obiettivi intrinseci del rapporto di prova	Sapere modellare i dati analitici sperimentali e le proprietà chimico-fisiche di sistemi complessi applicando metodologie di analisi multivariata e tecniche chemiometriche	Essere in grado di individuare le metodologie operative mini-invasive e non-invasive per la diagnostica applicata allo studio di materiali, matrici alimentari ed ambientali, e monitoraggio di processo
X	X	X	X	X	X	X		X	X
			x		X				
					X	X		X	
X	X	X			X	X	X	X	X
X		X			X	X	X	X	X
X	X	X						X	X
							X		
					X	X	X	X	X
					X	X		X	
X	X					X			
						X		X	X
					X	X		X	X

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

AREA CHIMICA FISICA					AREA CHIMICA INORGANICA				
Sapere calcolare proprietà strutturali, termodinamiche e dinamiche e spettroscopiche di sistemi complessi	Sapere misurare le proprietà chimico-fisiche dei materiali, nei vari stati di aggregazione	Sapere descrivere gli effetti delle trasformazioni chimiche sulla struttura e sulle proprietà di sostanze e materiali, e dedurre le relazioni proprietà-struttura-funzione.	Sapere utilizzare strumenti informatici per la ricerca bibliografica e ricerca in banche dati chimiche	Sapere definire i protocolli computazionali più adeguati per lo studio della struttura e della superficie di energia potenziale di sistemi molecolari, solidi cristallini e amorfi	Sapere calcolare proprietà atomiche e molecolare di sistemi macroscopici	Sapere progettare e realizzare la sintesi di sostanze inorganiche di natura molecolare o non molecolare	Sapere determinare e descrivere la struttura chimica di solidi cristallini ed amorfi	Sapere individuare le modalità di sintesi e di indagine strutturale più adatte alle diverse classi di sostanze e materiali di natura inorganica	Sapere correlare la struttura chimica/elettronica con le proprietà chimiche/fisiche di sostanze e materiali inorganici
X	X	X			X	X	X	X	X
	X	X		X		X	X	X	
X		X		X	X				X
	X					X	X	X	
						X		X	
						X	X	X	
						X		X	
X	X	X		X	X				X
			X						
			X						
			x	X					

AREA CHIMICA ORGANICA									
Eseguire calcoli relativi a difetti puntuali ed estesi, proprietà meccaniche e fisiche di metalli e leghe, polimeri, materiali ceramici e compositi	Comprendere la relazione esistente fra le proprietà chimiche degli elementi metallici e il loro ruolo nei sistemi biologici e la relazione esistente fra i meccanismi delle principali reazioni chimiche e i meccanismi catalitici dei metallo-enzimi	Sapere spiegare i meccanismi di reazione e le loro modalità di identificazione sperimentale, gestire semplici sintesi multistadio	Sapere preparare sostanze organiche, modificarle, prevedere e, possibilmente, governare la stereochimica delle reazioni	Sapere organizzare e portare a termine, in sicurezza e rispettando le problematiche ambientali, il proprio lavoro sperimentale, individualmente e in gruppo	Sapere risolvere problemi di media complessità relativi alla identificazione di molecole organiche	Sapere individuare la metodologia di sintesi di biomolecole più idonea	Sapere valutare criticamente le proprie conoscenze, le proprie abilità e le capacità acquisite, ed i propri risultati	Sapere argomentare le proprie tesi in ambito scientifico e sapere esprimere correttamente le proprie opinioni	Sapere trattare la complessità di contesto chimico ed interculturale
	X	X	X			X			
X					X				
X	X					X			
		X	X			X	X		
			X	X					
			X	X				X	X
				X			X	X	
X							X		
				X					
								X	X
			X					X	X
						X	X	X	X

3. Autonomia di giudizio						4. Abilità comunicative			
Essere in grado di formulare giudizi anche a partire da informazioni incomplete o limitate	Essere in grado di sviluppare riflessioni personali, assumendo anche responsabilità etiche	Sapere analizzare le problematiche di ambito chimico e sapere proporre soluzioni tecniche alternative	Sapere valutare l'impatto delle soluzioni proposte nel contesto applicativo, sia in relazione agli aspetti tecnici che agli aspetti organizzativi	Sapere valutare le implicazioni economiche, le ricadute sociali ed etiche associate alle soluzioni individuate	Sapere partecipare attivamente ai processi decisionali in contesti anche interdisciplinari	Comunicare i risultati delle sue attività in forma scritta ed orale, essendo in grado di discuterli razionalmente e senza ambiguità	Interagire efficacemente con interlocutori specialisti e non specialisti, anche di diversi settori applicativi, al fine di comprendere le specifiche esigenze per la realizzazione di interventi di ambito chimico	Descrivere efficacemente, in modo chiaro e comprensibile informazioni, idee, problemi e soluzioni oltre che aspetti tecnici di contesto chimico	Addestrare collaboratori, coordinare e partecipare a gruppi di lavoro, pianificare e condurre la formazione in ambito chimico tecnico - normativo
X		X							
		X							
		X							
X		X	X		X		X		
		X	X	X					
			X						
					X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		X			X				
			X	X					
	X								
					X	X	X	X	X
X	X	X			X	X	X	X	X

