

Produzioni industriali chimiche e biotecnologiche

Tecnico superiore per il sistema qualità di prodotti e processi a base biotecnologica

PIANO DI STUDI 2019-2021

SEMESTRE	UNITA' FORMATIVA	ORE	DESCRIZIONE
I Semestre trasversale	Accoglienza	4	<p>Questa UF costituisce un momento fondamentale del percorso formativo, in quanto permette a due realtà (partecipanti e Fondazione), entrambe portatrici di proprie motivazioni, aspettative ed esperienze, di incontrarsi per stabilire un terreno comune di comunicazione e di scambio a fine di mettersi in gioco per stipulare un accordo che consenta la buona riuscita del percorso formativo. L'obiettivo dell'incontro è:</p> <ul style="list-style-type: none"> • presentare la Fondazione ITS Biotecnologie e Nuove Scienze della Vita e la sua compagine; • descrivere il percorso ITS specificandone obiettivi e organizzazione; • Presentazione dei/delle partecipanti; • Confronto obiettivi, concertazione formalizzazione del patto formativo. <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il contesto di riferimento del percorso formativo.
	Sviluppo delle capacità di relazione interpersonale ed il lavoro di gruppo in impresa	16	<p>Il corso intende fornire elementi di base utili sia nei rapporti interpersonali di carattere personale, sia in quelli determinati da situazioni di lavoro. L'obiettivo è fornire competenze utili per gestire efficacemente la comunicazione di base, evitando i conflitti o sapendoli gestire al meglio, se presenti, con un'ottica che si ponga dal lato dell'interlocutore.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicazione verbale e non verbale, consapevole e inconsapevole • La comunicazione interpersonale come elemento quotidiano di ogni rapporto: cosa gli altri percepiscono dai nostri diversi modi di comunicare, livelli di contenuto e di relazione nella comunicazione, rapporti complementari e simmetrici • Creare relazioni positive per essere capiti: la gestione della comunicazione per evitare equivoci e imprecisioni: influenza dell'emotività sul modo di comunicare • Il rapporto personale e professionale: che cosa esprimiamo nelle relazioni, che cosa gli altri si aspettano, quali funzioni regolano il rapporto, quali prestazioni attese • Il comportamento interpersonale: la soddisfazione nelle relazioni, come si manifestano l'insoddisfazione e lo stress e come gestirli • La gestione dei conflitti: tattiche e strategie individuali nell'affrontare le situazioni di conflitto, soggettività nell'interpretazione delle situazioni, • Tipologia degli approcci negoziali fondamentali: collaborativo, competitivo, accomodante, passivo.
	Elementi di economia e organizzazione aziendale	16	<p>Obiettivo dell'UF è illustrare la struttura del sistema industriale legato alle biotecnologie approfondendo le problematiche di tipo economico e la tipologia di attori coinvolti con particolare riguardo alle imprese.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principi di Economia aziendale; • I campi di applicazione della Chimica e delle Biotecnologie.
	Organizzazione e gestione del lavoro e dei processi	16	<p>Obiettivo dell'UF è fornire agli allievi le conoscenze necessarie ad analizzare ed operare all'interno di un contesto organizzato con particolare attenzione alle tecniche di gestione dei gruppi di lavoro operanti su progetti complessi, ed alle tecniche di problem solving.</p> <p>Gli aspetti contestualizzati rispetto alle aziende appartenenti al settore biotecnologico riguarderanno le tematiche relative al corretto dimensionamento delle risorse all'interno della struttura, alla gestione per processi, alla standardizzazione dei flussi fisici ed informativi.</p> <p>In riferimento al settore specifico delle risorse umane saranno affrontati gli aspetti relativi alle regole di coordinamento tra le risorse, alla gestione dei carichi di lavoro e dei vincoli, al controllo delle performance (misurazione, incentivazione, retroazione).</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizzazione aziendale; • Tecniche di problem-setting e problem solving collettivo • Comportamento organizzativo e team building.

<p>Design Thinking - Project work: definizione dell'idea progetto</p>	<p>40</p>	<p>L'UF si propone di presentare e guidare i discenti nell'applicazione della metodologia del Design Thinking, che permette di affrontare le sfide aziendali, dalla creazione di prodotti alla definizione del business analizzando le possibili decisioni e considerando diverse opzioni, superando vincoli e preconcetti e valutando le alternative da vari punti di vista. Ci si propone di sviluppare la capacità nel pianificare ed attuare un'efficace strategia tecnologica, comprendere le strategie di commercializzazione e lancio sul mercato delle innovazioni tecnologiche, per competere con successo e creare un'identità di offerta che permetta di rileggere i mercati con un approccio culturale e strumenti di analisi adeguati. Grazie all'applicazione del Design Thinking è possibile approcciare lo sviluppo di prodotti e servizi realmente desiderati dai clienti in un'ottica 4.0. Il percorso è strutturato in lezioni teoriche seguite da simulazioni, contenuti ed esercitazioni che consentono al partecipante di apprendere e testare immediatamente i contenuti approfonditi in aula. In questa UF è previsto lo start up della metodologia didattica del Project Work.</p> <p>Saperi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cos'è il Design Thinking • Vantaggi e benefici del Design Thinking per le aziende • La creazione del Team di progetto • La struttura e le fasi di un processo di design thinking <ul style="list-style-type: none"> – Emphasize - Entrare in "empatia" con i destinatari – Define - Analizzare e definire il "problema" – Ideate - Generare idee senza porre limiti – Rapid prototype - "Sperimentare" quello che si vuole creare – Test - "Testare" il prototipo creato • Gli strumenti e i metodi del design thinking: collage tematico, visualizzazione, storytelling, mind mapping, concept development, concept co-creation.
<p>Tecnologie abilitanti Industria 4.0</p>	<p>20</p>	<p>L'UF si propone di fornire le competenze necessarie a tutti i livelli per interagire e utilizzare al meglio le nuove macchine e tutto ciò che caratterizza concetti come "Fabbrica Intelligente".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le basi di Industria 4.0 - I nove pilastri di Industria 4.0 (Internet of Things, Cloud computing, Additive manufacturing/3D printing, Cybersecurity, Big data e data analytics, robotica avanzata, realtà aumentata, wearable technologies, sistemi cognitivi e intelligenza artificiale) - Nuovi modelli di business - Focus su alcuni settori della manifattura industriale (Automotive 4.0, Chimica 4.0, Farmaceutico e biomedico 4.0) - La via italiana per Industria 4.0: direttrici chiave e direttrici di accompagnamento (Investimenti innovativi, Infrastrutture abilitanti, Competenze e Ricerca, Awareness e Governance).
<p>Lingua Inglese (livello B2)</p>	<p>60</p>	<p>Il livello B2 corrisponde ad una conoscenza specifica della grammatica e della sintassi. Lo studente dovrà dimostrare di aver sviluppato competenze di lettura, ascolto e comprensione della lingua. Il B2, ovvero "Livello intermedio superiore", comprendere le idee principali di testi complessi su argomenti sia concreti che astratti. Dovrà comprendere anche le discussioni tecniche sul suo campo di specializzazione. Chi rientra in questo livello di conoscenza della lingua inglese è in grado di interagire con una certa scioltezza e spontaneità. Dovrà essere in grado di produrre un testo chiaro e dettagliato su un'ampia gamma di argomenti e spiegare un punto di vista su un argomento fornendo i pro e i contro delle varie opzioni. Lo studente dovrà inoltre dimostrare di possedere particolari abilità comunicative, in particolare essere in grado di gestire una comunicazione in ambito professionale riguardante il settore specifico del percorso di studi.</p>
<p>Sicurezza sui luoghi di lavoro</p>	<p>20</p>	<p>L'UF vuole trasmettere agli utenti gli elementi generali e specifici in materia di salute e sicurezza dei lavoratori, con specifica attenzione ai livelli di rischio del comparto di riferimento della figura professionale.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fattori di rischio generali e specifici; • Misure e procedure di prevenzione e protezione; • Il rischio biologico e norme di comportamento in laboratorio; • Aspetti normativi - sicurezza nel settore chimico-biotecnologico.
<p>Sistemi di Gestione Qualità e miglioramento continuo</p>	<p>28</p>	<p>Obiettivo dell'UF è quello di affrontare il tema del controllo qualità in azienda nelle sue diverse declinazioni. Particolare attenzione sarà dedicata non solo all'analisi della norma, ma anche alle modalità e tecniche di controllo di qualità di processo e di prodotto, ai metodi e alle tecniche di valutazione dei processi ed i relativi supporti decisionali. Si analizzeranno altresì le principali leve del miglioramento continuo, contestualizzate ad una cultura dell'organizzazione del lavoro per Processi. Saranno portati esempi e casi studio di miglioramento continuo quali: un esempio di riduzione costi non qualità (prodotti non conformi, rilavorazioni, scarti, resi, ...); il miglioramento della puntualità delle consegne; la riduzione delle giacenze; la riduzione dei tempi/costi; il controllo di documenti in ingresso/in uscita.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il sistema qualità e la sua organizzazione • tecniche di miglioramento continuo.

I Semestre Propedeutica professionalizzante	Chimica generale e inorganica	58	<p>La presente unità formativa si pone l'obiettivo di offrire agli allievi un primo approccio con la chimica, allo scopo di far loro acquisire conoscenze appropriate dei principali aspetti teorici e sperimentali, la conoscenza dei principi di base della chimica generale e inorganica e loro applicazione pratica con relativi esercizi di stechiometria.</p> <p>Al termine della presente UF ci si aspetta che gli allievi conoscano la costituzione della materia (atomi e molecole), come atomi e molecole reagiscono tra di loro (legame chimico, reazioni chimiche, equilibri di reazione) e che conoscano le proprietà delle soluzioni e dei sistemi gassosi.</p> <p>Si prevede lo svolgimento di almeno 30 ore in laboratorio</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementi di Chimica-Fisica; • Fondamenti di Chimica; • Elementi di struttura dell'atomo; • Legame chimico; • Spontaneità delle reazioni chimiche; • Stechiometria. • Esercitazioni pratiche di laboratorio: pesata, filtrazione, cristallizzazione, distillazione, preparazioni di soluzioni a titolo noto, sintesi di composti inorganici semplici. Le applicazioni di tali operazioni riguarderanno le seguenti esercitazioni: preparazione di soluzioni a concentrazione stabilita e misura del pH con indicatori. Equilibri di idrolisi. Preparazione di soluzioni tampone. Influenza del pH sulla solubilità.
	Biologia Cellulare, molecolare e microbiologia	48	<p>L'UF si propone di fornire la conoscenza di base della biologia cellulare e molecolare, con particolare riferimento alla morfologia e fisiologia cellulare, ai meccanismi molecolari inerenti la trasmissione dell'informazione e l'espressione genica, ai fondamenti della biochimica cellulare. L'allievo dovrà inoltre acquisire i fondamenti dell'applicazione dei sistemi cellulari in campo biotecnologico industriale e i meccanismi molecolari di base che regolano i processi di fermentazione (produzione di monomeri e polimeri, farmaci, alimenti).</p> <p>Si prevede lo svolgimento di almeno 28 ore in laboratorio</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche fondamentali degli organismi viventi • Metabolismo, informazione, riproduzione, eredità ed evoluzione. • Le principali molecole organiche di interesse biologico (amminoacidi, nucleotidi, glucidi, acidi grassi): struttura e funzione. Le macromolecole biologiche (polisaccaridi, lipidi, acidi nucleici e proteine). • DNA, RNA e proteine • Struttura, funzione e metabolismo del DNA in procarioti ed eucarioti: meccanismi molecolari e regolazione dei processi di replicazione. • Struttura, funzione e metabolismo degli RNA in procarioti ed eucarioti • Cenni di ingegneria proteica: la mutagenesi mirata e la manipolazione delle proteine. • La tecnologia del DNA ricombinante • Metabolismo cellulare. • Microbiologia industriale: principali processi e prodotti biotecnologici (biomasse microbiche, acidi organici, antibiotici). • Microbiologia alimentare: microrganismi e trasformazione degli alimenti. Le tossinfezioni alimentari. Controllo della crescita microbica negli alimenti.
	Fisica applicata (dinamica dei fluidi, termodinamica e gas, fenomeni elettrici)	36	<p>Obiettivo dell'UF è fornire all'allievo gli strumenti per acquisire le conoscenze relative all'insieme delle grandezze e delle leggi fisiche, necessarie per una ragionevole comprensione della fenomenologia fisica. Al termine dell'UF l'allievo dovrà essere in grado di gestire l'impostazione analitica di un problema di Fisica e di risolverne i calcoli; discutere con terminologia appropriata la fenomenologia fisica e le applicazioni oggetto del programma.</p> <p>Si ritiene inoltre opportuno approfondire le tecniche di utilizzo dei database al fine di contestualizzare e sperimentare quanto appreso in fase teorica e rendere maggiormente pratico e laboratoriale l'approccio ai contenuti della Fisica sino ad ora affrontati.</p> <p>In questa UF sono previste 12 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandezze fisiche; • Lavoro ed energia; • Liquidi; • Fenomeni molecolari; • Fenomeni elettrici e magnetismo • Onde e Ottica • Il nucleo e radiazioni nucleari • Cinematica unidimensionale e bidimensionale

	Metodi statistici per l'analisi dei dati	32	<p>L'UF si pone l'obiettivo di fornire le conoscenze relative agli strumenti per la formulazione e la soluzione di problemi decisionali attraverso modelli di programmazione matematica (lineare, intera, non lineare) e modelli basati su grafi, alberi di decisione e Catene di Markov. Si utilizzeranno strumenti software per la soluzione e l'analisi dei risultati ottenuti. L'allievo dovrà inoltre essere in grado di tracciare il grafico di una funzione reale di variabile reale e riconoscerne le principali proprietà, con particolare riferimento alle funzioni esponenziali, logaritmiche e trigonometriche; utilizzare le regole del calcolo differenziale e conoscerne le principali applicazioni; infine saper calcolare integrali indefiniti, definiti e le aree delle regioni piane curvilinee. Saranno altresì affrontati approfondimenti di Statistica e Calcolo delle Probabilità: metodi di statistica descrittiva e principali modelli di computazione probabilistica, metodologie di stima dei parametri, principali test di ipotesi (parametrici) e modellazione mediante regressione lineare uni - e multivariata.</p> <p>Le esercitazioni pratiche riguardano il concetto di misura e di errore; la precisione degli strumenti. Test statistici, valore medio e deviazione standard.</p> <p>Si prevede lo svolgimento di almeno 16 ore in laboratorio</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementi di foglio elettronico; • Elementi di ricerca operativa • Elementi di calcolo delle probabilità e statistica • Fondamenti del calcolo
	Elementi di chimica-fisica dei sistemi dispersi e reologia	42	<p>L'UF si propone di fornire agli allievi le basi per la comprensione delle proprietà strutturali più importanti dello stato cristallino, con alcuni cenni sulla diffrazione ai raggi X e di fornire una dettagliata introduzione allo studio di sistemi colloidali e alla stabilità dei sistemi dispersi.</p> <p>In questa UF sono previste 21 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali: CHIMICA-FISICA DEI SISTEMI DISPERSI E DELLE INTERFASI Adesione, colloidali, gel, schiume, sospensioni, cinetica e termodinamica della stabilità, stabilità in presenza di tensioattivi; Interfasi reversibili, metodi sperimentali per lo studio delle interfasi. Stabilizzazione/flocculazione, interazione polvere/polimero. Forze di dispersione, Cinetica delle transizioni di fase e dei processi di nucleazione. Proprietà ottiche dei sistemi dispersi. Interfase solido-gas, struttura micellare e cinetica di micellizzazione. Solubilizzazione, interfasi solido-liquido, isoterma di assorbimento, bagnabilità, angolo di contatto, tensione superficiale di liquidi ed energia superficiale di solidi. Valutazione delle proprietà di adesione.</p> <p>ELEMENTI DI REOLOGIA Reologia dei materiali addensanti, reologia dei sistemi dispersi: slurries, microemulsioni, doppio strato elettrico. Macchine di misura delle proprietà reologiche</p>
II Semestre	Chimica organica e dei polimeri	58	<p>L'obiettivo dell'UF è sviluppare nell'allievo l'abilità di riconoscere le principali classi di composti organici e le principali reazioni chimiche, interpretandole attraverso i meccanismi di reazione. L'allievo deve anche rendersi capace di indicare metodi spettroscopici per l'identificazione di prodotti organici, di usare la nomenclatura IUPAC per i composti organici, di reperire dati attraverso le fonti della letteratura scientifica.</p> <p>In questa UF sono previste 30 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementi di chimica organica • Reazioni chimiche dei composti organici: classificazione secondo esito e secondo meccanismo di reazione. • Introduzione ai materiali polimerici: cenni storici, aspetti economici. • Sintesi dei polimeri. Polimerizzazioni a stadi e a catena. Cinetiche di polimerizzazione • Processi di polimerizzazione: in massa, in soluzione, interfacciale, in dispersione • Stato vetroso nei materiali polimerici, temperatura di transizione vetroso, modelli descrittivi e fenomenologia • Fasi cristalline nei materiali polimerici, termodinamica e cinetica della cristallizzazione, requisiti strutturali • Proprietà meccaniche nei materiali polimerici, prove sforzo, deformazione, comportamento viscoelastico nei polimeri, prove di creep, e rilassamento, durezza • Processi produttivi e di trasformazione di polimeri termoplastici, termoidurenti ed elastomeri.
	Business planning - Business modeling	20	<p>L'UF si pone l'obiettivo di fornire le competenze necessarie a valutare la fattibilità e la consapevolezza necessaria per intraprendere un progetto imprenditoriale, tenendo conto delle implicazioni e dei rischi del "mettersi in proprio".</p> <p>L'approccio che si intende adottare parte dal presupposto che per affrontare l'avvio di una nuova impresa sia necessario conoscere e analizzare preventivamente lo scenario di riferimento in cui questa si troverà ad operare. La conoscenza dell'ambiente di riferimento permette successivamente di formulare ipotesi il più realistiche possibili che consentano di fare previsioni a breve e medio termine.</p>

		<p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dall'idea all'impresa; • Il business model come elemento chiave della vita imprenditoriale; il business model canvas; il business plan: elementi ed utilizzo; la relazione con gli investitori di rischio, il concetto di due diligence. • Il business plan per la creazione d'impresa • Analisi di fattibilità di un progetto di impresa • Definizione delle risorse necessarie • Ipotesi sulle risposte del mercato di sbocco • Previsione di costi e ricavi • Analisi dell'equilibrio economico e finanziario del progetto • Redazione di una proposta progettuale • Presentazione della proposta
Chimica analitica strumentale	58	<p>L'UF si propone di fornire agli studenti nozioni avanzate del processo analitico, della classificazione dei metodi analitici e delle principali tecniche analitiche strumentali, con particolare riguardo alle tecniche analitiche spettroscopiche, separative, accoppiate ed elettro-analitiche: vengono a tal scopo trattati i principi, le prestazioni ed i campi di applicabilità delle tecniche.</p> <p>Obiettivo dell'UF è rendere gli allievi in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - applicare i principi delle tecniche analitiche disponibili e utilizzo per la determinazione qualitativa degli analiti presenti nelle materie prime e nei formulati - scegliere le tecniche disponibili per il campionamento, la conservazione e l'analisi qualitativa dei componenti chimici e loro applicazione ai campioni reali - stabilire quale strumentazione risulta più adatta alle esigenze dei campioni da analizzare - compiere indagini fini sulla composizione di formulazioni sconosciute. <p>In questa UF sono previste 30 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi chimica • Microscopia • Tecniche spettroscopiche
Elementi base di tecnica delle formulazioni	48	<p>L'UF fornirà gli elementi di base della chimica delle formulazioni, superando l'approccio empirico ai formulati e pensandoli invece come esempi reali di sistemi complessi che consentono di trasferire le innovazioni sui materiali all'interno dei prodotti di uso quotidiano. Si intende proporre un quadro generale sulla chimica delle formulazioni, attraverso un'introduzione sui fondamenti di base, l'analisi delle metodologie preparative, la discussione del contesto gestionale e infine lo studio di specifiche applicazioni nei settori più importanti di impiego.</p> <p>In questa UF sono previste 28 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <p>ELEMENTI BASE DI TECNICA DELLE FORMULAZIONI Principi di scienza delle formulazioni, tensioattivi, addensanti, fluidificanti, stabilizzanti, disperdenti. Additivi per conferire proprietà speciali, antiossidanti, coloranti, plastificanti ecc. Prodotti naturali e di sintesi, dispersione di prodotti nell'ambiente, biodegradabilità delle sostanze Formulazioni per la salute tradizionali e a rilascio modificato, forme farmaceutiche solide, semisolide e liquide, Vie di somministrazione. Preparazioni omeopatiche e fitoterapiche. Sterilità nelle formulazioni farmaceutiche. Farmacopee e formulari. Formulazioni cosmetiche, per capelli, cute, igiene orale, detergenti, deodoranti, make-up, profumi, proteggenti solari. Analisi di laboratorio su cosmetici. Disciplina COSMOS per prodotti naturali Formulazioni di prodotti protettivi per animali e piante. Formulazioni di prodotti per alimentazione e integratori. Caratterizzazione nutrizionale, organolettica e merceologica degli alimenti. Processi di conservazione. Legislazione specifica e metodi analitici ufficiali. Categorie merceologiche e classificazione dei prodotti etichettatura, analisi e controlli. Legislazione di sicurezza con particolare riguardo a: alimenti, cosmetica, cura della persona, uso domestico.</p> <p>TECNOLOGIE INDUSTRIALI DI PRODUZIONE DI FORMULATI Principali macchine per miscelazione, dispersione, emulsione, granulazione, compattamento. Tecnologia di estrazione e purificazione dei prodotti naturali e di fermentazione. Macchine specifiche per i diversi tipi di formulazioni, in particolare farmaceutica (macinazione, granulazione, miscelazione, essiccamento, liofilizzazione, filtrazione) delle vernici, dei leganti cementizi. Acqua per uso farmaceutico. CFD (computational fluid dynamics) e suoi impieghi nella chimica delle formulazioni.</p> <p>AUSILIARISTICA Additivi per conferire proprietà speciali, antiossidanti, coloranti, fluidificanti, addensanti, plastificanti ecc.. Legislazione di sicurezza con particolare riguardo ai prodotti per alimentari, cosmetica, cura</p>

		<p>della persona, uso domestico, Prodotti naturali e di sintesi, dispersione di prodotti nell'ambiente, biodegradabilità delle sostanze, Conoscenza del mercato degli ausiliari, principali fornitori, know-how veicolato dai prodotti.</p> <p>Prodotti inorganici nelle formulazioni: pigmenti, rinforzanti, leganti inorganici</p> <p>Solubilità e cristallizzazione ei componenti inorganici</p> <p>Esempi di industrializzazione dei prodotti, di processi, di materiali.</p>
Biochimica industriale, enzimi e bioreattori (Biochimica I)	48	<p>La presente UF ha i seguenti obiettivi formativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fornire le conoscenze di base dell'attività enzimatica e dei microorganismi quali sistemi biologici complessi - fornire le conoscenze di base delle interazioni tra biocatalizzatori e bioreattori in differenti settori (industria alimentare, farmaceutica/biomedica, energetico, ecc.). <p>L'allievo, al termine dell'UF dovrà conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la classificazione e nomenclatura degli enzimi e dei microorganismi - la biochimica di crescita e di produzione di microorganismi nella biocatalisi - le tecniche di immobilizzazione di enzimi e microorganismi - le tecniche per la valutazione delle cinetiche enzimatiche e di crescita dei microorganismi industriali - i criteri di valutazione delle interazioni tra biocatalizzatore e reattore al fine di prevederne lo sviluppo - caratteristiche di fermentatori su larga scala, scale-up di bioreattori: criteri ed analisi critica. <p>Lo studente dovrà acquisire le conoscenze e la capacità critica per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selezionare le metodologie di lavoro per passare dalla biochimica al bioreattore - selezionare la configurazione bioreattoristica ottimale per ogni tipologia di biocatalizzatore. - produrre un elaborato di approfondimento (articolo divulgativo) su una determinata tematica assegnata. <p>In questa UF sono previste 24 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biochimica e microbiologia. • Biocatalizzatori industriali: enzimi e cellule. • Bioreattori: gli enzimi e microorganismi come biocatalizzatori industriali. Interazioni fluidodinamiche e biocatalizzatori; il problema della miscelazione; il problema del trasporto di materia e di calore nei bioreattori. • Bioreattori immobilizzati: immobilizzazione enzimatica e immobilizzazioni di cellule e microorganismi; tecniche di immobilizzazione e conseguenze sull'attività; scaling-up del processo di immobilizzazione; sviluppo di bioreattori con biocatalizzatore immobilizzato. • Enzimologia industriale: fonti disponibili per l'estrazione degli enzimi; enzimi naturali da fonti animali, vegetali, batteriche, fungine. Importanza dei microorganismi nell'industria; produzione e purificazione di prodotti biotecnologici; il problema del down-stream. • Esempi applicativi della biocatalisi: industria alimentare, industria farmaceutica, applicazioni medicali e in campo energetico.
Gestione della produzione, calcolo dei costi di investimento, di produzione e indici di redditività	48	<p>Obiettivo dell'UF è fornire agli allievi le conoscenze indispensabili per una corretta pianificazione e gestione delle attività di produzione, ricerca e sviluppo; acquisire le tecniche necessarie per un controllo adeguato del processo produttivo (analisi dei costi) dalla progettazione dei processi alla realizzazione dei prodotti. Al termine dell'UF, il discente avrà una visione chiara del processo di pianificazione, programmazione e controllo della produzione; sarà in grado di programmare la produzione con logica push e pull, gestire le scorte e gli approvvigionamenti, migliorare l'efficienza della produzione grazie al lean manufacturing, conoscere gli indicatori di prestazione relativi alla programmazione della produzione, analizzare i costi ed effettuare un budgeting.</p> <p>Particolare attenzione sarà dedicata alle seguenti tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambiti produttivi e sistemi di programmazione • Pianificazione della produzione • Programmazione della produzione – logica push • Programmazione della produzione – logica pull <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema Kanban ○ Ambiente produttivo del sistema Kanban, ambiti di applicazione ○ Condizioni e suggerimenti per l'adozione di un sistema Just In Time • Gestione dei materiali • Gestione della qualità in produzione • Modello organizzativo lean per migliorare l'efficienza produttiva • Controllo delle prestazioni e gestione kpi • Indici di redditività e calcolo dei costi • Tecniche di simulazione e di calcolo automatico per processi e apparecchiature biotecnologiche e chimiche. <p>A completamento della UF verrà svolta da parte degli studenti una prova pratica di simulazione di una reazione chimica o biologica (fermentazione) in un reattore opportunamente progettato.</p>

Project management	32	<p>Obiettivo dell'UF è fornire all'allievo le conoscenze specifiche necessarie per poter gestire progetti anche complessi, coordinando il gruppo di lavoro e gestendone le criticità.</p> <p>Al fine di raggiungere l'obiettivo di apprendimento, nell'UF saranno affrontati anche gli elementi di budgeting e controllo di gestione.</p> <p>In questa UF sono previste 12 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo di vita del progetto e del prodotto • Strumenti di gestione del progetto • Budgeting e controllo di gestione.
Marketing	16	<p>L'UF fornisce le competenze base per affrontare i propri mercati di riferimento, costruendo e pianificando un piano di marketing efficace in grado di tradurre in pratica gli obiettivi strategici di business dell'azienda. Si prevede di affrontare il tema attraverso un approfondimento completo su tutti gli strumenti del marketing e della comunicazione on e off-line, l'analisi del mercato e l'analisi degli indicatori di performance e di customer satisfaction.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di marketing • Analisi di mercato • Tecniche di pianificazione • La comunicazione per il marketing • Metodologie di analisi dei risultati.
Processi produttivi nelle industrie chimiche e biotecnologiche - mod. I	56	<p>Obiettivo dell'UF è affrontare le tematiche specifiche legate alla organizzazione, gestione ed implementazione dei processi produttivi in campo chimico e biotecnologico.</p> <p>In prima istanza ci si propone di favorire una ragionevole comprensione della fenomenologia fisica e chimica contestualizzandola ai processi industriali tipici dell'industria chimica e biotecnologica. Particolare attenzione sarà data all'individuazione del prodotto ed alla scelta dei metodi di produzione adottati in prevalenza in tali settori.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il processo chimico ricondotto alle operazioni unitarie • Il calore nelle tecnologie chimiche industriali • Le operazioni unitarie nello scambio di calore • Processi produttivi delle imprese chimiche e biotecnologiche • Processi chimici industriali • Processi industriali biotecnologici.
Stage	80	<p>Questo primo periodo di stage si propone di contestualizzare alla pratica industriale i concetti appresi nel corso delle lezioni teoriche svolte presso la Fondazione, con l'obiettivo di consentire agli allievi di collegare le conoscenze acquisite con alcune applicazioni industriali tipiche del settore professionale di riferimento.</p> <p>Saranno illustrate le più diffuse attrezzature che, dall'originale logica dettata dall'uso in campo chimico, sono state adattate all'impiego in campo chimico, farmaceutico, cosmetico, alimentare e nutraceutico. Saranno individuate 5/6 aziende appartenenti ai diversi ambiti sopra identificati e gli allievi saranno organizzati in piccoli gruppi di 4/5 persone che ruoteranno nel corso del periodo di stage tra le varie aziende.</p>

II ANNUALITA'

Gestione innovazione e patrimonio tecnologico	16	<p>Il presente modulo intende fornire sia le competenze necessarie ad analizzare la fattibilità economica e finanziaria di un'idea progettuale sia le capacità peculiari che sono necessarie per gestire progetti e team di lavoro in processi di innovazione e trasferimento tecnologico nel settore biomedicale. La presente UF infatti viene utilizzata al fine di supportare i partecipanti nello sviluppo del Project work con le relative verifiche di fattibilità tecnica.</p> <p>L'approccio che si intende sviluppare parte dal presupposto che per affrontare l'avvio di un nuovo "progetto"/di una nuova "idea" è necessario conoscere e analizzare preventivamente lo scenario di riferimento in cui il team di lavoro si troverà ad operare. La conoscenza dell'ambiente/contexto di lavoro permette in primis di formulare un enunciato di progetto e successivamente di realizzare e gestire idee progettuali fattibili e realistiche.</p> <p>Considerato il tema in oggetto, il processo didattico fornirà pertanto un metodo per concretizzare delle idee progettuali relative a processi di innovazione e trasferimento tecnologico anche mediante l'utilizzo di un fondo europeo.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestione Innovazione e Patrimonio Tecnologico; • Case Study; • Trasferimento Tecnologico e Spin Off.
Brevetti e tutela della	20	<p>Obiettivo dell'UF è fornire un'introduzione alla proprietà industriale e alle sue tematiche principali. Particolare enfasi viene posta sulle principali norme per la brevettazione in Italia ed all'estero, sul</p>

	proprietà industriale		<p>trasferimento tecnologico, sul reperimento e sulla comprensione di documenti brevettuali reperibili sulle banche dati pubbliche.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tutela della proprietà intellettuale ed industriale • Aspetti tecnici sui brevetti nazionali e internazionali • Il processo di brevettazione • Strumenti informatici per la proprietà intellettuale/industriale
III Semestre	Separazioni e fermentazioni nell'industria chimica e biotecnologica (Biochimica II)	48	<p>Obiettivo dell'UF è riprendere ed approfondire le tematiche affrontate nel modulo I della medesima, erogata durante il II Semestre.</p> <p>L'UF si propone di fornire agli studenti sia le conoscenze in merito alle principali problematiche e tecnologie legate ai processi di fermentazione industriali, sia le basi per la progettazione degli esperimenti (DOE) e del relativo trattamento dati.</p> <p>Si prevede inoltre di fornire le nozioni base delle più moderne tecnologie di separazione nell'industria chimica moderna. Al termine del corso gli studenti devono saper distinguere vantaggi e svantaggi dei processi di fermentazione industriali rispetto ai processi di sintesi chimica e saper scegliere tra processi di fermentazione e processi di sintesi chimica da intraprendere per l'ottenimento di nuovi prodotti.</p> <p>In questa UF sono previste 28 ore in laboratorio.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche delle separazioni (tecniche cromatografiche, tecniche elettroforetiche, tecniche di filtrazione) • Tecniche delle fermentazioni • Aspetti impiantistici dei processi di fermentazione industriali. • Esempificazioni particolari di impianti per produzione di materiali da biomasse.
	Pari Opportunità e non discriminazione	8	<p>Al fine di promuovere nelle/negli utenti del percorso l'obiettivo di perseguire una società fondata su valori di equità, non discriminazione e responsabilità sociale, che riconosca e traduca in "valore" le differenze che la caratterizzano, in questa Unità Formativa saranno definiti i principi fondamentali delle Pari Opportunità, della parità di genere e i relativi strumenti di conciliazione e condivisione delle responsabilità, della valorizzazione ed armonizzazione delle differenze (età, orientamento sessuale ed identità di genere, religione, razza ed etnia, disabilità), i concetti di identità, gli stereotipi e l'adeguamento del linguaggio, nonché gli elementi normativi e il ruolo delle Istituzioni di parità.</p> <p>Saranno quindi analizzate criticamente le situazioni di rischio sociale di esclusione ed emarginazione dei soggetti vittime di discriminazioni plurime per riconoscere le differenze nelle loro varie dimensioni, le loro implicazioni, e responsabilità.</p> <p>Particolare attenzione sarà dedicata alle seguenti tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principi fondamentali delle Pari Opportunità; • Parità di genere (strumenti di conciliazione, condivisione delle responsabilità); • Valorizzazione ed armonizzazione delle differenze; • Identità, stereotipi e adeguamento del linguaggio; • Elementi normativi e istituzioni di Parità.
	Data Integrity, GMP Compliance e GLP	48	<p>La presente UF si propone di analizzare le problematiche connesse alla gestione di un sistema di data integrity, rispetto alle informazioni contenute in un dossier registrativo ed utilizzate giorno per giorno nel processo decisionale inerente medicinali o altri prodotti destinati all'uso umano e animale. Tali decisioni devono essere comprensive, complete ed affidabili, così come i dati su cui tali decisioni si basano.</p> <p>Negli ultimi anni le osservazioni riguardanti la buona gestione dei dati durante le ispezioni di good manufacturing practices (GMP) e di good laboratory practices (GLP) sono aumentate e quindi l'attenzione delle autorità regolatorie al data integrity è sempre più grande. Ciò sottolinea il bisogno per l'industria di modernizzare le strategie di controllo ed applicare un quality risk management moderno.</p> <p>Al termine dell'UF gli allievi saranno in grado di riconoscere le procedure di gestione dei dati e prepararsi alle ispezioni da parte degli organismi competenti.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizioni di Data Security • Normative di riferimento in ambito GMP • Le Good Laboratory Practice - GLP (Buone Norme di Laboratorio) • Gestione delle ispezioni. • Come progettare ed implementare il Data Integrity System • Standard Operating Procedures (SOP) per la Data Integrity • Analisi di un Case Study nell'industria farmaceutica.
	Processi produttivi nel settore biotecnologico	40	<p>Obiettivo dell'UF è riprendere ed approfondire le tematiche affrontate nel modulo I della medesima, erogata durante il II Semestre. Particolare attenzione sarà dedicata all'analisi del rischio nei processi chimici e alla strumentazione, anche informatica, per il controllo dei processi delle industrie chimiche</p>

	e biomedicale mod II		<p>e biotecnologiche.</p> <p>Nella presente UF è prevista la contestualizzazione degli aspetti di sostenibilità ambientale, con particolare riferimento sia al biorisanamento intrinseco dei sistemi ambientali, sia al tema della produzione mirata in ottica di sostenibilità: dalla produzione di un bene a prescindere, al concetto di produzione e scambio di un bene "quando serve" (2 ore).</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'analisi di rischio nei processi chimici • Laboratorio di processi chimici industriali. Esercitazione su schema di Hazop di un reattore da banco (esempio reazione di metilazione del fenolo). Costruzione di un FTA per un evento incidentale primario relativo al Hazop. • Il controllo dei processi chimici industriali • Gestione di processi chimici industriali: visite a stabilimenti e impianti chimici.
	Sostenibilità ambientale	16	<p>Nel settore di riferimento della figura professionale è ritenuta necessaria l'acquisizione di conoscenze specifiche e buone prassi da attivare per monitorare l'impatto ambientale delle procedure e prodotti messi in atto dalle imprese biotecnologiche.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risorse, consumi e risparmio energetico; • Indicatori, strumenti e buone prassi per la • sostenibilità ambientale; • Principi dello sviluppo sostenibile e governance globale dell'ambiente; • Aspetti legati alla sostenibilità in diverse situazioni tipo.
	Economia circolare e gestione dei rifiuti	48	<p>Il tema dell'economia circolare e dei processi chimici sostenibili copre un campo emergente della chimica moderna, centrato sulla revisione critica ed innovativa della chimica industriale al fine sia di ridurre l'impatto sulla salute umana e sull'ambiente dei prodotti e processi, sia di "ripensare" al processo e alla tecnologia perché sia intrinsecamente sostenibile. In particolare, la gestione dei rifiuti in senso ampio ha assunto una dimensione di forte rilevanza nel governo delle politiche pubbliche (public policy) e di forte impatto ambientale nella nostra società.</p> <p>L'UF si propone di fornire competenze per gestire e minimizzare le emissioni e i rifiuti dei processi di trasformazione di materie prime in merci, al fine di implementare una cultura attenta alle dinamiche legislative, industriali ed ambientali della gestione dei rifiuti (ordinari e speciali) e sorretta da una visione economica finalizzata alla realizzazione dell'"economia circolare" e allo sviluppo ecosostenibile. Sono previste visite a impianti di gestione dei rifiuti presso imprese del settore.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economia circolare • La gestione dei rifiuti • Processi chimici sostenibili • La bioremediation • La bioenergia • Caso studio (le tecnologie di conversione per la produzione di biogas e biocarburanti) • Visite a impianti presso imprese del settore.

IV Semestre	Stage	624	
	Orientamento al ruolo e ricerca attiva del lavoro - PW Monitoraggio e Valutazione	16	<p>Obiettivo dell'UF è fornire agli allievi gli strumenti per orientarsi o ri-orientarsi all'interno del Mercato del lavoro, a seguito delle modifiche effettuate dal Jobs Act. Oltre agli aspetti normativi e giuslavoristici, saranno affrontate le tematiche inerenti le azioni della "persona" finalizzate non solo alla ricerca di un lavoro o nuovo reimpiego, ma anche le modalità/approcci personali alla ricerca attiva.</p> <p>Come previsto dal DPCM, sarà dato spazio alla redazione del Curriculum Vitae ed a momenti di rielaborazione dell'esperienza di stage, quale momento di incontro diretto con il Mercato appartenente al settore di riferimento del percorso. Sarà inoltre occasione per monitorare e valutare lo sviluppo dei Project Work degli allievi e condividere eventuali azioni di modifica e/o miglioramento.</p>