

Applicazioni industriali biotech per l'economia circolare, la sostenibilità e i materiali innovativi

Tecnico superiore per la ricerca e sviluppo di prodotti e processi a base biotecnologica

PIANO DI STUDI 2021-2023

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.
	Soft Skills per l'Industria 4.0	40	<p>Oltre agli aspetti tecnici specifici del profilo professionale in uscita, si ritiene importante dedicare una UF, la cui trattazione si svilupperà durante tutta la prima annualità dei corsi, alle Soft Skills necessarie per affrontare la digitalizzazione delle imprese. Questa UF si propone di approfondire in modalità FAD (20 ore) attraverso la piattaforma Moodle LMS, le competenze trasversali determinanti per la trasformazione digitale delle imprese e utili a tutti coloro che si affacciano nel mondo del lavoro. Si affronteranno altresì i seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • comunicazione e public speaking • negoziazione e gestione dei conflitti • teambuilding • gestione del tempo • problem solving, pensiero critico
	Design Thinking - Project work: definizione dell'idea progetto	40	<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 avvicinare 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.</p> <p>In questa UF è previsto lo start up della metodologia didattica del Project Work, attraverso lo sviluppo di un progetto cantierabile.</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"> – Emphatize - 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>Si prevede lo svolgimento di 10 ore in modalità FAD.</p>
	Tecnologie abilitanti	20	<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>

I Semestre Propedeutica	Industria 4.0		<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>In questa UF è previsto lo svolgimento di 10 ore in modalità FAD.</p>
	Lingua Inglese (livello B2)	60	<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>Si prevede di gestire 30 ore di questa UF in modalità FAD.</p>
	Sicurezza sui luoghi di lavoro	20	<p>Per rispondere alle sollecitazioni ed indicazioni della Regione Piemonte presenti nella circolare del 6 dicembre 2017 prot. n. 46609 "Formazione in materia di salute e sicurezza del lavoro nei percorsi di formazione professionale che prevedono un periodo di stage in azienda", l'UF rappresenta un'occasione per 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 ed agli aspetti normativi della sicurezza del settore (Regolamento REACH).</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.
	Sistemi di Gestione Qualità e miglioramento continuo	28	<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. <p>Si prevede di gestire 14 ore di questa UF in modalità FAD.</p>
	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 e 12 ore di teoria in modalità FAD.</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 e fisiologia animale	36	<p>L'obiettivo dell'UF è quello di guidare gli studenti alla comprensione dei principali argomenti della biologia cellulare e della fisiologia. Alla fine dell'unità formativa gli studenti avranno appreso le basi molecolari dei processi di differenziamento cellulare durante lo sviluppo e di specializzazione delle cellule animali sulle basi della relazione fra evoluzione e biodiversità e saranno in possesso conoscenze avanzate sui principali argomenti che sono alla base della fisiologia dei Vertebrati (apparato respiratorio, sistema cardio-circolatorio, apparato digerente, sistema endocrino, ecc.) con particolare riferimento agli aspetti evolutivi, al fine di avere una visione il più possibile completa ed integrata.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologia Cellulare • Disfunzioni e patologie della cellula • Fisiologia umana e animale
Fisica applicata (meccanica, 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 e 16 ore di teoria in modalità FAD.</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 • Dinamica del corpo rigido • Sistemi meccanici con attrito: attrito radente, attrito volvente, metodologie di modellazione e applicazione a sistemi di varia complessità.
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 e di 12 ore di teoria in modalità FAD.</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
Disegno meccanico e progettazione CAD 2D/3D	56	<p>L'UF si propone di fornire agli allievi le conoscenze e le metodologie necessarie alla modellazione ed alla rappresentazione grafica di elementi di macchine e loro insiemi, con particolare riferimento alla normativa nazionale ed internazionale. Lo studente dovrà acquisire la capacità di rappresentare e quotare gli oggetti, tenendo conto delle esigenze funzionali e produttive degli stessi, nonché di interpretare in modo univoco e corretto disegni di particolari e complessivi.</p>

			<p>L'UF si pone inoltre l'obiettivo di fornire agli allievi le conoscenze, gli strumenti e le metodologie per la modellazione grafica ed il disegno al computer (2D/3D) di particolari e complessivi.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione al disegno tecnico • Le proiezioni ortogonali • Dal disegno tecnico tradizionale al disegno assistito dal computer (CAD) • Laboratorio CAD: le esercitazioni consistono nella rappresentazione grafica (in modo tradizionale e mediante software di disegno assistito 2D e 3D parametrico) in assonometria ed in proiezione ortogonale quotata di parti o organi presentati singolarmente, o estratti da complessivi.
II Semestre	Chimica organica e tecniche analitiche	42	<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. Quindi al termine dell'UF l'allievo/a sarà in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoscere le classi dei composti organici e la loro nomenclatura IUPAC • conoscere i meccanismi principali delle reazioni chimiche • conoscere le spettroscopie e la loro applicabilità per l'identificazione dei composti organici e il controllo delle loro reazioni • aver acquisito manualità in semplici operazioni di laboratorio (preparazione e diluizione di soluzioni, conduzione di analisi chimiche e spettroscopiche (spettroscopia UV-Vis). <p>L'UF prevede inoltre lo svolgimento di un laboratorio di applicazioni industriali presso aziende del settore al fine di contestualizzare alla pratica industriale i concetti appresi nel corso delle attività di laboratorio svolte presso la Fondazione. Tale attività consentirà agli allievi di collegare le conoscenze acquisite con alcune applicazioni industriali tipiche del settore professionale di riferimento.</p> <p>Si prevede di gestire 8 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementi di chimica organica • Tecniche analitiche.
	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>Si prevede di gestire 8 ore di questa UF in modalità FAD.</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
	Economia circolare: principi generali e legislazione nazionale e comunitaria	24	<p>L'UF si propone di affrontare il tema dell'economia circolare rispetto ai principi generali da cui prende le mosse, nonché attraverso l'approfondimento del punto di vista legislativo, sia a livello nazionale regionale che a livello europeo.</p> <p>L'UF si propone di fornire le conoscenze relative alla gestione e minimizzazione delle emissioni e dei rifiuti, 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.</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>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p>

		<p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economia Circolare quale fattore strategico di competitività nella produzione – I Mercati emergenti -Management strategico e strategie di imprenditorialità e innovazione - Principi di Economia Circolare nella catena del valore dell'industria e nei servizi ed il Vantaggio Competitivo. • Orientamento strategico all'innovazione Circolare nelle Organizzazioni: Ciclo tecnologico, ciclo biologico e ciclo industriale - Forme di trasferimento tecnologico, Valutazione delle tecnologie, Metodi di valorizzazione. • Circolarità e sostenibilità della produzione: compatibilità e redditività d'impresa - Design circolare e l'arco di vita del prodotto (life-span) - Progettazione per il fine vita del prodotto (Proem) - Circolarità e efficienza industriale dei fattori produttivi :efficienza, vantaggio competitivo delle risorse, eliminazione sistematica degli scarti e lo zero waste, bioeconomia • La transizione dei principali cicli produttivi industriali nell'economia Circolare: aspetti tecnologici, economici, gestionali e ambientali; progettazione e selezione dei processi nei servizi. Aspetti di gestione della produzione specifici: Sistemi di gestione in closed-loop e open loop - L'efficienza del sistema Logistico-Produttivo- Green manufacturing e lean thinking – I processi di conversione degli scarti in nuovi materiali. • La prevenzione dei rifiuti: rifiuti di costruzione e demolizione: riciclaggio; rifiuti alimentari e riciclaggio del fosforo, rifiuti pericolosi, rifiuti di plastica. Riciclaggio delle materie prime essenziali. • La gestione secondo le 4 R: Riduzione dei rifiuti prodotti, Riuso dei rifiuti (ad es. apparecchi elettronici ancora funzionanti o che possono essere riparati), Riciclo con la conversione di rifiuti in prodotti utili, Recupero di altro tipo (ad es. termovalorizzazione con produzione di energia). • Metodologie, tecniche di certificazione della qualità e strumenti di responsabilità sociale per un sistema di gestione orientato alla Circolarità: Panoramica sull'applicazione dei principali standard – Introduzione allo standard sull'economia Circolare BS 8001, relazioni con altri standard (ISO 9001, B-Corp). • Legislazione nazionale ed europea su economia circolare, gestione dei rifiuti e dei reflui. • Aspetti specifici di sostenibilità
	<p>Processi chimici sostenibili e applicazioni biotech per l'economia circolare</p>	<p>48</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.</p> <p>L'UF prevede inoltre lo svolgimento di un laboratorio di applicazioni industriali presso aziende del settore al fine di contestualizzare alla pratica industriale i concetti appresi nel corso delle attività di laboratorio svolte presso la Fondazione. Tale attività consentirà agli allievi di collegare le conoscenze acquisite con alcune applicazioni industriali tipiche del settore professionale di riferimento. Sono altresì previste visite a impianti di gestione dei rifiuti presso imprese del settore.</p> <p>Si prevede di gestire 16 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <p>Processi chimici sostenibili</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'industria chimica. L'era del petrolio (risorse, sfruttamento, problematiche). L'età della Sostenibilità. Materie prime ed energia. Biomasse come alternativa ai combustibili fossili. Composizione chimica dei combustibili tradizionali e delle biomasse. Sfruttamento delle risorse ai fini energetici o per l'ottenimento di prodotti chimici. - La chimica di base. Produzione dei "Fine Chemicals". Miglioramento ed innovazione di un processo chimico: considerazioni economiche ed ambientali. Green chemistry. Enunciazione dei 12 principi della Chimica Verde. Analisi di processi industriali e dei possibili interventi innovativi. Strumenti della Chimica Verde: materiali di partenza alternativi; reagenti, solventi, prodotti e catalizzatori alternativi. Ruolo della catalisi. I principi della biocatalisi e le sue applicazioni nella sintesi di biocombustibili. - La chiusura dei cicli produttivi: opportunità dal riutilizzo di materiali, scarti, sottoprodotti, rifiuti o di risorse energetiche, al fine di creare nuove fonti di creazione del valore. La gerarchia dei rifiuti (prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, recupero di energia e smaltimento). Sistemi di cernita e raccolta per l'aumento dei tassi di riciclaggio. - Riciclaggio consolidato (vetro, carta, metallo, legno, plastica) e filiere in embrione (rifiuti elettronici, inerti, frazione organica, car fluff, pannelli fotovoltaici, etc.). Tecnologie di idrometallurgia per il riciclo di metalli ad elevato valore aggiunto. - Reimmissione di materiali organici di rifiuto e qualità delle materie prime secondarie (nutrienti riciclati): compostaggio e sistemi di digestione anaerobica della frazione organica; Tecnologie per il riciclo delle plastiche (resine termoplastiche): riciclo meccanico e feedstock re cycling (riciclo chimico, pirolisi). Cicli di materiali atossici e tracciabilità di sostanze chimiche. La simbiosi industriale, Fit for use e riutilizzo dell'acqua. - La bioremediation (smaltimento biotecnologico dei rifiuti): le procedure di eliminazione dei rifiuti tossici dall'ambiente tramite utilizzo di microrganismi

		<ul style="list-style-type: none"> - Caso studio: le tecnologie di conversione per la produzione di biogas e biocarburanti - Le tecnologie termochimiche: es pirogassificazione; la produzione di biogas mediante digestione anaerobica di reflui zootecnici, civili o agroindustriali; il processo di trasformazione in combustibili liquidi. - Visite a impianti presso imprese del settore. <p>Tecnologie di biorisanamento delle matrici ambientali</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principi e linee guida sulla sostenibilità nelle operazioni di bonifica - Fondamenti di idrogeologia - Tipologia di contaminanti (storici ed emergenti) - Caratterizzazione di un sito contaminato e le strategie di campionamento - Le tecnologie di messa in sicurezza di un sito contaminato: descrizione delle barriere fisiche e barriere idrauliche - Introduzione generale sulle tecnologie di tipo chimico-fisico disponibili per il recupero di acque e suoli contaminate: le barriere permeabili reattive; ventilazione del terreno; tecnologie di immobilizzazione; lavaggio del terreno; trattamenti termici; processi ossidativi, decontaminazione elettrocinetica; trattamento acque (da sistemi Pump and Treat); casi di studio. - Metodi biologici per il recupero di acque e suoli; fitorisanamento, bioventing, biopile, compostaggio, land farming, biosparging, natural attenuation; - Biotecnologie applicate alla bonifica: tecnologie disponibili e ricerca scientifica, biosensori, organismi ingegnerizzati, casi di studio - Simulazione di prodotto e/o di sistemi produttivi attraverso tecnologie 4.0
Chimica analitica dei processi ambientali	32	<p>L'UF prende in considerazione le metodologie analitiche specifiche ed avanzate utilizzate per la caratterizzazione chimica delle matrici ambientali (acqua, sedimento, aria, suolo, biota, ecc) coinvolte nei processi di trasformazione della materia. Tali metodologie permettono la determinazione di inquinanti organici e inorganici presenti sia ad elevate concentrazioni che a livello di tracce e ultra-tracce. Vengono esaminate le diverse fasi analitiche dal campionamento, al trattamento del campione e alla determinazione chimico analitica. Saranno inoltre esaminate metodologie di analisi veloci mediante elettrodi e sonde multiparametriche.</p> <p>Tecniche analitiche per matrici ambientali</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di campionamento e trattamento di campioni biotici e abiotici per analiti sia ad elevate concentrazioni che a livelli di tracce e ultratracce • Tecniche di caratterizzazione chimica per analiti presenti ad elevate concentrazioni (BOD, COD, Carbonio organico e inorganico, Composti del P, N, S). • Spettrometria di massa sia a bassa che ad alta risoluzione. • Gascromatografia accoppiata alla spettrometria di massa sia ad alta che a bassa risoluzione. • Cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa sia a bassa che ad alta risoluzione (HPLC-MS/MS; IC/MS, LC-Orbitrap, LC-TOF) • Spettrometria di massa inorganica sia a bassa che ad alta risoluzione (ICP-MS). • Spettroscopia con sorgenti al plasma • Tecniche di analisi mediante elettrodi e sonde multiparametriche.
Scienza e tecnologia dei materiali polimerici	48	<p>L'UF si propone di formare lo studente sulle peculiarità dei polimeri rispetto ai materiali tradizionali, a prevedere il comportamento dei polimeri in base alla loro struttura, nonché evidenziare i criteri alla base della scelta di un polimero per specifiche applicazioni.</p> <p>Si affronterà altresì un approfondimento sulle tecniche di sintesi dei polimeri, sulle caratterizzazioni dei materiali polimerici e sui più recenti sviluppi nel campo dei polimeri biodegradabili. L'intento è quello di fornire le nozioni di base relative sia alla Scienza dei polimeri sia alle applicazioni per le quali vengono utilizzati tali materiali, con un particolare riguardo alle varie categorie di polimeri biodegradabili, il loro impatto ambientale e le norme vigenti. I principali argomenti trattati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - panoramica generale sulle caratteristiche dei materiali polimerici - principali metodi di preparazione - caratterizzazione, comportamento e proprietà - metodi di lavorazione - applicazioni specialistiche - riciclo delle materie plastiche - polimeri biodegradabili. <p>L'UF prevede inoltre lo svolgimento di un laboratorio di applicazioni industriali presso aziende del settore al fine di contestualizzare alla pratica industriale i concetti appresi nel corso delle attività di laboratorio svolte presso la Fondazione. Tale attività consentirà agli allievi di collegare le conoscenze acquisite con alcune applicazioni industriali tipiche del settore professionale di riferimento.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generalità sulle macromolecole - Peso molecolare di un polimero termoplastico - Proprietà meccaniche nei materiali polimerici - Proprietà termiche dei polimeri

		<ul style="list-style-type: none"> - Processi produttivi e di trasformazione di polimeri termoplastici, termoindurenti ed elastomeri; tecnologie di lavorazione dei materiali termoplastici. Applicazioni della Manifattura additiva - Riciclo chimico dei polimeri - Polimeri biodegradabili
Impianti chimici e biochimici: reattori e fermentazioni	48	<p>L'UF si propone di illustrare i fenomeni fondamentali che si sviluppano in un reattore chimico, trattando le caratteristiche dei principali tipi di reattori chimici industriali; particolare attenzione viene posta ai principi ed agli aspetti tecnologici delle fermentazioni industriali, con specifico riferimento ai microrganismi impiegati in ciascuno di essi, alle loro modalità di conduzione (processi batch, fed-batch e continui), alle tipologie d'impianto, ai mezzi di coltura e, ove previsto, ai processi di recupero dei metaboliti prodotti.</p> <p>L'UF si propone altresì di affrontare la progettazione e la simulazione del funzionamento di tali impianti attraverso modelli fisici e matematici, con particolare riguardo all'applicazione di tecnologie 4.0 (Intelligenza artificiale e realtà aumentata) nella conduzione degli impianti.</p> <p>Al termine del corso, lo studente avrà acquisito la capacità di modellare apparecchiature nelle quali avvengono reazioni chimiche e le conoscenze essenziali per una proficua e sicura gestione dei reattori chimici e delle tecniche di fermentazione.</p> <p>Si prevede di gestire 16 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspetti impiantistici dei processi di fermentazione industriale - Esempificazioni particolari di impianti per produzione di materiali polimerici da biomasse. - Tecniche di fermentazione - Recupero dei prodotti di fermentazione: disintegrazione cellulare, chiariflocculazione, filtrazione, sedimentazione, centrifugazione, processi a membrana, evaporazione, estrazione liquido-liquido, distillazione, adsorbimento, precipitazione, cromatografie. - Tecniche di simulazione e di calcolo automatico per processi ed apparecchiature biotecnologiche e chimiche - Software di simulazione disponibili in rete sia a valore aggiunto sia open source. Software per calcolo di: reazioni pericolose; "flow sheeting" di processi; software per bilanci energetici. - Tecniche di ottimizzazione in linea e fuori linea. Impiego di algoritmi dell'intelligenza artificiale (AI) e della realtà aumentata nella conduzione di impianti e nella ricerca chimica di laboratorio. - Reattori chimici e bioreattori: fondamenti ed operazioni unitarie - Reattori chimici per la produzione e la trasformazione di polimeri.
Processi di separazione e caratterizzazione dei materiali polimerici	44	<p>L'UF si propone di approfondire i metodi strumentali utilizzati nella separazione e caratterizzazione dei materiali polimerici biocompatibili, in particolare quelli derivanti dalla trasformazione di biomasse vegetali, finalizzate all'applicazione nel controllo dei processi di produzione e lavorazione dei materiali polimerici biodegradabili.</p> <p>Al termine del corso gli studenti devono saper distinguere vantaggi e svantaggi dei processi di sintesi chimica da intraprendere per l'ottenimento di nuovi prodotti.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecniche delle separazioni - Metodi di caratterizzazione dei materiali polimerici
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; 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 e tecniche 4.0 di simulazione e integrazione verticale/orizzontale dei processi, conoscere gli indicatori di prestazione relativi alla programmazione della produzione, analizzare i costi ed effettuare un budgeting.</p> <p>Si prevede di gestire 24 ore di questa UF in modalità FAD.</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

		<ul style="list-style-type: none"> • 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>
Microbiologia industriale e ambientale	48	<p>Al termine dell'UF, lo studente avrà una buona conoscenza strutturale, funzionale e molecolare dei microrganismi (Bacteria e Archaea). Sarà in grado di valutare le interazioni dei microrganismi con l'ambiente circostante e conosce i principi di base delle strategie di biorisanamento microbico. Principale obiettivo formativo è lo studio delle interazioni dei microrganismi con l'ambiente circostante, con approfondimento delle tecniche microbiologiche e molecolari impiegate nell'ecologia microbica. Obiettivi specifici riguardano l'acquisizione di conoscenze (moduli teorici e moduli di laboratorio) per la caratterizzazione filogenetica di ecosistemi microbici, per l'analisi di cicli biogeochimici e lo studio dello sviluppo microbico in biofilm.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microbiologia Industriale • Biologia e Tossicologia Ambientale Applicata • Bio-interazioni, effetti e meccanismi d'azione di: metalli pesanti, PCB e diossine, pesticidi, effetti • Esecitazioni di laboratorio <ul style="list-style-type: none"> – Preparazione di terreni colturali; – Isolamento di microrganismi (suolo, acqua, alimenti); – Microscopia; – Curve di crescita di una coltura batterica – La colorazione di Gram – Metodi per lo studio della crescita batterica in vitro e utilizzo di modelli in vitro e in vivo nello studio degli effetti di inquinanti ambientali e per – il calcolo delle concentrazioni di effetto. • Seminari di approfondimento da parte di esperti di settore.
Nanomateriali per le biotecnologie e la chimica verde	48	<p>L'UF si propone di fornire allo studente gli strumenti teorici e sperimentali per lo studio, lo sviluppo e l'applicazione di nanomateriali in ambito biotecnologico e della chimica verde. Saranno considerati nanomateriali inorganici (per esempio metallici, ossidi, fluoruri) opportunamente attivati e funzionalizzati per specifiche proprietà, quali diagnostica, conversione e immagazzinamento di energia, trasporto di materiali e attività catalitica per processi produttivi e di trasformazione delle risorse in una logica di sostenibilità globale.</p> <p>Saranno forniti agli studenti gli strumenti utili a consolidare e approfondire le conoscenze di chimica generale e applicata utili alla comprensione e alla gestione dei problemi tecnici in campo industriale. In particolare, saranno forniti gli strumenti utili per poter comprendere le principali azioni da utilizzare nella progettazione dei processi chimici dedicati ai materiali utilizzati in ambito biomedico. Nell'unità formativa saranno analizzati gli aspetti chimico-tecnologici utili a comprendere i fenomeni dell'attivazione e funzionalizzazione delle superfici, la loro resa ed il loro impatto ambientale. Saranno introdotti anche gli elementi utili alla comprensione dei meccanismi di modifica delle superfici utili a correlazioni con l'adesione e la proliferazione cellulare nell'ottica delle applicazioni in campo biomedico. L'UF si concluderà con alcuni test applicativi utilizzando le tecnologie disponibili in laboratorio sia in vuoto sia a pressione atmosferica.</p> <p>Si prevede di gestire 16 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I Nanomateriali: definizioni e peculiarità • Tecnologia del plasma: Chimica applicata alle tecnologie del plasma per la modifica superficiale di supporti per l'industria biomedica <ul style="list-style-type: none"> – Correlazione proprietà-struttura: introduzione (1h); – Correlazione proprietà-struttura: principali meccanismi di reazione (2h); – La chimica del plasma: introduzione alle tecnologie del plasma (1h); – I meccanismi di interazione plasma superficie: reazioni e costanti cinetiche (1h); – Gli impianti a supporto dei processi di attivazione e grafting: processi in vuoto (3h); – Gli impianti a supporto dei processi di attivazione e grafting: processi a P atmosferica (3h); – Spettroscopia ottica di emissione (1h). Parte pratica: - Trattamenti superfici in titanio (attivazione con aria e analisi bagnabilità) (4h); – Trattamenti superfici in P(D,L)LA (attivazione con aria e analisi bagnabilità) (4h). <p>La fase di laboratorio richiederà la redazione di una relazione finalizzata ad esporre l'attività svolta contestualizzandola con gli elementi di teoria.</p>

II ANNUALITA'

III Semestre	Progettazione di manufatti in ottica Product Lifecycle Management	48	<p>L'UF trasmette i concetti di analisi del manufatto in funzione del materiale da utilizzare, sviluppando il concetto di complementarità stampo - pezzo - materiale e stimolando la progettazione di gruppo. Tale approccio viene sviluppato analizzando in particolare le caratteristiche strutturali del polimero come materiale per manufatti e seguendo le logiche del Product Lifecycle Management divenute sempre più importanti con l'avvento dell'Industria 4.0, rispetto cui si affronta la gestione di un prodotto considerando tutte le fasi del suo ciclo di vita, dallo sviluppo ed introduzione sul mercato alla crescita, fino alla fase di maturità ed al declino. Questo concetto permette di migliorare la presa delle decisioni, da quelle di prezzo fino alle strategie di promozione portando concreti vantaggi ad ogni azienda, indipendentemente dalle sue dimensioni.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche di base dei materiali innovativi a matrice polimerica, biocompositi e materiali intelligenti (smart materials) • Metodi e formule di progettazione di elementi • Tipologie di progettazione • Progettazione con analisi economica di industrializzazione. • Progettazione per l'industrializzazione • Concetto di Product Lifecycle Management nella scelta della soluzione più rispondente nei termini: tecnici, economici, riduzione dei rischi di non rispondenza, tempo di realizzazione, possibilità di riciclo particolari a fine vita. • Definizione delle specifiche del prodotto e di prima impostazione del processo produttivo. • Applicazioni di Industrial Internet, Internet of Things e/o Internet of Machines al processo di produzione. • Strumenti e metodologie di progettazione • Le tipologie e le potenzialità dei vari sistemi CAD. • Le potenzialità delle analisi CAE e la loro integrazione con il CAD - preanalisi prestazionale. • L'analisi strutturale mediante gli elementi finiti. • L'integrazione dei sistemi CAM per la realizzazione: di prototipi con varie tipologie (PR, CNC, ..) e di attrezzature di produzione. • I vantaggi e le problematiche delle integrazioni globali della progettazione simultanea.
	Tecnologie di trasformazione e prototipazione dei materiali innovativi	68	<p>L'UF si propone di trattare i processi produttivi utilizzati per la fabbricazione di manufatti in materiali polimerici. Sono quindi descritte e analizzate le tecniche tradizionalmente usate, mettendole in relazione con le caratteristiche, di prestazione e di costo, del prodotto.</p> <p>Sono inoltre trattate le nuove tecniche 4.0 di fabbricazione rapida (Rapid Prototyping). I plastici rinforzati (compositi fibrosi) sono studiati anch'essi sotto il punto di vista dei processi produttivi, visti sempre in correlazione con le caratteristiche richieste al prodotto.</p> <p>I processi produttivi sono inoltre analizzati alla luce dei collegamenti con la progettazione, il montaggio e il riuso dei materiali (Concurrent Engineering, Design for Manufacture, Design for Assembly, Design for Disassembly).</p> <p>Infine, si passerà alla trattazione delle tecniche di lavorazione con asportazione di materiale dei materiali polimerici, convenzionali o rinforzati.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processi per la fabbricazione di manufatti in materiali polimerici e smart • Processi per la fabbricazione di manufatti in composito • Problematiche connesse con la fabbricazione • Concurrent Engineering, Design for Manufacture, Design for Assembly. • Smontaggio del manufatto (Design for Disassembly) e riuso dei materiali. • Lavorazione meccanica delle plastiche e dei compositi • Esercitazioni di laboratorio: applicazione in laboratorio di tecniche CAE per la simulazione del processo di stampaggio con iniezione e successiva verifica sperimentale su pressa. • Visite presso aziende.
	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>Si prevede di gestire 8 ore di questa UF in modalità FAD.</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 proprietà industriale	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 trasferimento tecnologico, sul reperimento e sulla comprensione di documenti brevettuali reperibili sulle banche dati pubbliche.</p> <p>Si prevede di gestire 8 ore di questa UF in modalità FAD.</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
Sicurezza specifica in ambito industriale	20	<p>Nel quadro dell'ampio significato dei termini "rischio" e "sicurezza", il corso intende fornire gli strumenti per individuare le pericolosità nelle diverse attività industriali e definire procedimenti, tecnici od organizzativi, per raggiungere obiettivi di sicurezza.</p> <p>Sarà dedicato spazio all'analisi delle tecnologie 4.0 adottate per il monitoraggio e la gestione degli impianti chimici e biotecnologici (realtà aumentata, machine learning, ecc...)</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incidenti e rischi nell'industria • Analisi e valutazione del rischio nei processi chimici • Sistemi di gestione della sicurezza negli stabilimenti chimici • Le tecnologie 4.0 per la gestione ed il monitoraggio della sicurezza negli stabilimenti chimici (realtà virtuale, industrial Internet of think, machine learning)
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.
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>Si prevede di gestire 8 ore di questa UF in modalità FAD.</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.
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 e 10 ore di teoria in modalità FAD.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo di vita del progetto e del prodotto • Strumenti di gestione del progetto <p>Budgeting e controllo di gestione.</p>
IV semestre	Stage	640	•
	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> <ul style="list-style-type: none"> • 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.