

Moduli caratterizzanti STS

Primo livello (I anno)

Tecnologie per la Sostenibilità (DICCA, DIME, DITEN)

Questo modulo ha un carattere introduttivo rispetto ai successivi moduli del percorso di primo e secondo livello e si compone di tre lezioni che trattano il tema delle tecnologie che consentono lo sfruttamento sostenibile delle risorse naturali e la transizione ecologica verso costruzioni ed impianti con minore impatto sull'ambiente ed in particolare sull'ambiente marino. La prima lezione si propone di fornire una panoramica agli studenti degli ambiti scientifici e tecnologici degli aspetti fondamentali che devono essere considerati per garantire uno sfruttamento sostenibile del mare. Il mare può infatti essere considerato una risorsa che governa ed influenza l'ecosistema globale di cui si vuole dare piena conoscenza facendo riferimento alle norme che regolano il suo sfruttamento in vari ambiti tecnologici. Nella seconda lezione verranno illustrate nuove tecnologie a favore dell'ambiente, per il monitoraggio, l'uso sostenibile delle risorse, le bonifiche ambientali, la depurazione delle acque, la produzione di acque desalinizzate, la produzione di energie rinnovabili prive d'impatto ambientale. Tra le tecnologie che verranno illustrate, le "nature-based solutions" saranno la chiave di volta per un cambiamento di direzione. Particolare attenzione sarà dedicata all'ambiente marino, la cui economia è in forte espansione e il cui utilizzo sarà in grado di soddisfare larga parte di un'umanità che corre verso i 10 miliardi di abitanti. La terza lezione illustra le iniziative improntate alla decarbonizzazione del trasporto marittimo sia in fase di navigazione che durante le soste nei porti, obiettivo che rende indispensabile il miglioramento dell'efficienza degli impianti navali: si va dal contenimento dei consumi elettrici per l'illuminazione (illuminazione a led), all'introduzione di sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria ad alta efficienza (pompe di calore raffreddate ad acqua), a sistemi di immagazzinamento del "freddo" per il raffrescamento estivo (banca del ghiaccio), ecc.

Scienze per la Sostenibilità (DAD, DCCI, DiSTAV)

Sostenibilità è un concetto che nel mondo attuale ha assunto diversi significati, che possono essere percepiti e recepiti nei modi più disparati. Da un lato la varietà di accezioni comporta, a volte, confusione e scarsa chiarezza, sottolineando l'importanza di una formazione specifica per acquisire le basi teoriche. Dall'altro, invece, può essere interpretata come una inesauribile sorgente di progettualità e interazioni tra competenze diverse, per giungere ad una vera interdisciplinarietà nella risoluzione dei problemi e nella visione di nuove opportunità. In senso generale, si raggiunge la sostenibilità sia progettando azioni caratterizzate dall'impiego di processi/materiali/strategie compatibili con il risparmio energetico, il recupero e ri-uso delle materie prime e dei prodotti, sia prevedendo interventi che mitigano gli aspetti non sostenibili dei processi in atto. Esempi di queste azioni volte al raggiungimento del massimo grado di sostenibilità delle attività antropiche sono riscontrabili in discipline anche molto diverse tra loro. Si può, ad esempio, rivolgere l'attenzione alla scelta dei materiali (contemporanei, tradizionali e di nuova generazione) a disposizione del progettista in relazione alle scelte formative e fondanti per un progetto sostenibile (di design o architettonico). Oppure selezionare e potenziare quei processi che siano capaci di coniugare efficienza, convenienza economica e minimo

impatto ambientale nel contesto della “Chimica verde”. Si possono anche monitorare e studiare i cambiamenti ambientali a livello globale, sia direttamente con analisi delle serie climatologiche e delle alterazioni degli ecosistemi, sia indagando la risposta della popolazione umana a tali modificazioni, secondo un'ottica nella quale sono indissolubilmente legati gli aspetti ambientali, geografici, sociali ed economici.

Primo livello (II e III anno)

Aspetti critico-definitori del progetto sostenibile (DAD)

L'Indirizzo STS, per la ricchezza di discipline e culture afferenti, sembra il luogo ideale per lavorare sul concetto di sostenibilità, sui suoi significati, strumenti e metodi. Questo concetto, tuttavia, lungi dall'essere oggi interpretato in modo univoco e chiaro – come la sua riduzione a slogan fa spesso sembrare possibile –, è invece oggetto di letture diverse, talora contrapposte, e va compreso nella sua dimensione storico-critica prima di e per occuparsi delle sue declinazioni operativo-progettuali. Queste ultime, per la natura dei problemi che affrontano, così complessa e riferita ad ambiti di così diversa scala, hanno bisogno tanto di conoscenze approfondite quanto di un approccio a-specialistico e integrato. Questo modulo ha un carattere introduttivo-definitorio e prevede interventi di natura diversa per offrire differenti punti di vista sul variegato panorama di idee intorno al concetto di sostenibilità e sulle sue declinazioni transcalari e transdisciplinari.

Dall'agrifood all'ingegneria alimentare (DICCA)

Il modulo si propone di fornire agli allievi le peculiarità del settore agroalimentare e una panoramica della sua evoluzione nel tempo come industria di processo. Particolare interesse verrà rivolto all'innovazione che sta alla base del settore agroalimentare, andando dall'agricoltura di precisione alla formulazione di novel food.

La propensione a innovare e l'impegno finanziario sostenuto dalle imprese per le attività innovative è fondamentale in un settore che attualmente rappresenta in termini di fatturato il secondo settore manifatturiero italiano, rappresentando l'8% del PIL nazionale.

La visione fornita dal modulo, che opera una sintesi di diverse discipline, permette allo studente di comprendere meglio il meccanismo di produzione dell'innovazione anche grazie al contributo di esperti del settore.

Gestione sostenibile della fascia costiera (DiSTAV)

L'uso indiscriminato delle risorse delle aree costiere, interfaccia tra ambiente terrestre e marino, minaccia la struttura e la funzionalità del territorio e dei sistemi ecologici e il possibile sviluppo delle attività umane ad essi connesse. Nell'ambito delle azioni dell'Unione Europea, la Marine Strategy framework directive, adottata nel 2008, si pone come risposta all'urgente bisogno di linee guida per affrontare in modo integrato i problemi scaturiti dallo sfruttamento non sostenibile delle risorse. Inquinamento e rifiuti, erosione e dragaggi, attività marittime e sovra-sfruttamento delle risorse ittiche sono solo alcuni degli esempi di situazioni nelle quali interventi ispirati alla sostenibilità sono necessari ed

auspicabili, tenendo inoltre conto del fatto che l'equilibrio tra fruizione e conservazione necessita di strette collaborazioni tra enti di ricerca, amministrazioni locali e cittadini.

Sostenibilità industriale (DIME)

Il modulo offre una panoramica approfondita di alcune tematiche legate alla sostenibilità nell'ambito industriale. Gli studenti esploreranno i concetti fondamentali, le sfide e le soluzioni relative alla promozione di pratiche industriali compatibili con l'ambiente, la società e l'economia. In particolare, verranno affrontati temi quali l'ottimizzazione delle risorse, l'efficienza energetica, la gestione responsabile dei rifiuti, l'adozione di tecnologie sostenibili e l'analisi delle politiche ambientali. Nello specifico, verranno descritti un impianto dimostratore di recupero energetico tramite l'espansione di gas naturale, e gli aspetti di sostenibilità nel modo dei forni per vetrofusione e nel trattamento e nella depurazione delle acque. Gli studenti avranno quindi l'opportunità di esaminare casi studio reali di settori industriali diversi e di sviluppare una comprensione critica delle sfide e delle opportunità connesse alla sostenibilità. Il modulo si rivolge a studenti interessati a una vasta gamma di discipline, e fornisce una base per coloro che desiderano contribuire a promuovere una cultura di sostenibilità nell'industria e sviluppare competenze trasversali per affrontare le sfide globali legate alla sostenibilità.

Materiali intelligenti per l'edilizia (DCCI)

Il settore dell'edilizia è tra i maggiori responsabili del consumo energetico mondiale. Pertanto è diventato di fondamentale importanza l'impiego di materiali intelligenti che possano assolvere efficacemente la loro funzione ma che siano allo stesso tempo caratterizzati a) dall'essere ottenuti con un limitato consumo di risorse non rinnovabili; b) dall'essere il risultato di processi produttivi green che consentano il risparmio di acqua ed energia e che minimizzino al tempo stesso anche le emissioni (solventi, CO₂, ecc.); c) dalla possibilità di migliorare l'efficienza energetica degli edifici; d) da un ridotto impatto sulla salute dell'uomo e sull'ambiente. Questo modulo si prefigge di offrire una panoramica diversificata dei più moderni materiali utilizzati nel settore edile, da quelli strutturali a quelli usati in superficie. Gli argomenti verranno affrontati dal punto di vista chimico e applicativo grazie all'intervento di esperti.

Approcci integrati di ripristino e risanamento degli ecosistemi e uso sostenibile delle risorse ambientali (DiSTAV)

Da un punto di vista prettamente antropocentrico, la degradazione degli ecosistemi dovuta a eccessivo e/o improprio sfruttamento delle risorse altera gli equilibri che garantiscono il flusso di servizi per lo sviluppo umano. Le azioni di ripristino e risanamento degli ecosistemi costituiscono la strategia in grado di soddisfare gli obiettivi di sostenibilità dell'ONU (Agenda 2030; Decade per il Ripristino degli Ecosistemi) e dell'Unione Europea (Nature Restoration Law). Le Nature-based Solutions integrano i sistemi naturali, terrestri e marini, per affrontare sfide ambientali come l'erosione, l'inquinamento, la perdita di habitat e biodiversità, promuovendo sostenibilità e resilienza ecologica e garantendo servizi ecosistemici. Inoltre, ripristinare e conservare la varietà degli organismi e

proteggerne lo sviluppo consente di approfondire la conoscenza delle caratteristiche dei sistemi biologici, favorendo la scoperta di nuove molecole ad uso farmacologico e la creazione di nuovi materiali e prodotti dagli utilizzi più svariati, compreso l'ambito industriale.

Il restauro ecologico o restoration ecology, maggiormente consolidato per il comparto terrestre, è ancora agli albori per quanto riguarda l'ambiente marino. Diverse esperienze di successo, tuttavia, sono state condotte in ambito costiero, soprattutto per quanto riguarda i livelli trofici basali e le specie creatrici di habitat, come foreste di macroalghe, fanerogame marine e barriere coralline.

Piante e funghi sono utilizzati nel risanamento ambientale e nella restoration ecology esplorando tecniche innovative e sostenibili, basate sulla capacità di questi organismi di decontaminare suoli, acqua e atmosfera da una molteplicità di inquinanti. Verranno presentati processi di fitorisanamento, micorisanamento, biofiltrazione e di ripristino ecologico, analizzando casi studio con un approccio multidisciplinare.

Le biotecnologie constano nell'applicazione della ricerca scientifica e tecnologica per l'impiego di materiali e processi derivanti da organismi nella produzione di beni e servizi. Saranno illustrati esempi di impiego di organismi marini per lo sviluppo di prodotti e tecnologie, descrivendo i meccanismi biologici ispiratori e le tecnologie adottate per la loro applicazione in vari campi, da quello biomedico a quello industriale.