

**RAPPORTO TECNICO SCIENTIFICO**

**L'attività di formazione tecnica professionalizzante di STIIMA nell'ambito degli ITS  
Academy**

Per presa visione  
Il Direttore

**Autori**

Elisabetta Oliveri  
Rossella Scaioli  
Andrea Cataldo

## **INDICE**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>GLI ITS ACADEMY</b>  | <b>3</b>  |
| <b>L'ISTITUTO TECNOLOGICO SUPERIORE PER ENERGIA, AMBIENTE ED EDILIZIA SOSTENIBILE (ITS ACADEMY) - ITS GREEN ACADEMY</b> | <b>5</b>  |
| <b>L'ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE MECCANICHE E MECCATRONICHE (ITS ACADEMY)</b>           | <b>66</b> |

## GLI ITS ACADEMY

Gli Istituti Tecnologici Superiori (ITS Academy) sono la prima esperienza italiana di offerta formativa terziaria professionalizzante secondo un sistema consolidato da alcuni anni anche in altri paesi europei.

Nati nel 2010 per formare tecnici superiori in aree strategiche per lo sviluppo economico e la competitività in Italia, sono scuole di alta tecnologia strettamente legate al sistema produttivo che preparano i quadri intermedi specializzati che nelle aziende possono aiutare a governare e sfruttare il potenziale delle soluzioni di Impresa 4.0.

Sono 147 gli ITS Academy presenti sul territorio correlati a 10 aree tecnologiche considerate “strategiche” per lo sviluppo economico e la competitività del Paese (D.P.C.M. 25 gennaio 2008, Decreto Ministeriale n. 203 del 20 ottobre 2023):

- Energia
- Mobilità Sostenibile e logistica
- Chimica e nuove tecnologie della vita
- Sistema Agroalimentare
- Sistema Casa e Ambiente Costruito
- Meccatronica
- Sistema Moda
- Servizi alle imprese e agli enti senza fini di lucro
- Tecnologie per i beni e le attività artistiche e culturali e per il turismo
- Tecnologia dell’informazione, della comunicazione e dei dati

Gli ITS Academy sono realizzati secondo il modello organizzativo della Fondazione di partecipazione in collaborazione con imprese, università/centri di ricerca scientifica e tecnologica, enti locali, sistema scolastico e formativo

La *Fondazione di partecipazione* è una forma particolare di ente privato utilizzata dagli enti pubblici per svolgere attività di pubblica utilità con il concorso di privati.

Accedono agli ITS Academy, a seguito di selezione, i giovani e gli adulti in possesso di diploma di istruzione secondaria superiore e coloro che siano in possesso di un diploma quadriennale di istruzione e formazione professionale e che abbiano frequentato un corso annuale integrativo di istruzione e formazione tecnica superiore.

I percorsi hanno una durata biennale o triennale (4/6 semestri – per un totale di 1800/2000 ore). Lo stage è obbligatorio per il 30% delle ore complessive e almeno il 50% dei docenti proviene dal mondo del lavoro. L’esperienza lavorativa in azienda può essere svolta con contratto di apprendistato di alta formazione e di ricerca.

I percorsi si concludono con verifiche finali, condotte da commissioni d’esame costituite da rappresentanti della scuola, dell’università, della formazione professionale ed esperti del mondo del lavoro.

Gli ITS Academy permettono di acquisire un Diploma Tecnico Superiore con la certificazione delle competenze corrispondenti al V livello del Quadro europeo delle qualifiche (European Qualification Framework). Per favorire la circolazione in ambito nazionale ed europeo, il titolo è corredato dall'EUROPASS diploma supplement.

## I numeri ITS Academy



| Panoramica sugli ITS Academy*                         |        |
|---|--------|
| ITS Academy ad oggi                                   | 147    |
| Percorsi formativi (dati di monitoraggio 2015-2024)   | 1.825  |
| Iscritti ai percorsi (dati di monitoraggio 2015-2024) | 46.612 |
| Soggetti partner ad oggi                              | 5.252  |
| <i>di cui Imprese</i>                                 | 2.422  |
| <i>di cui Associazioni di imprese</i>                 | 226    |

\*Dati aggiornati al 19 novembre 2024



**AREE TECNOLOGICHE**



**147 ITS IN ITALIA**



**DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DEGLI ITS ACADEMY**



**L'ISTITUTO TECNOLOGICO SUPERIORE PER ENERGIA, AMBIENTE ED EDILIZIA SOSTENIBILE (ITS ACADEMY) - ITS GREEN ACADEMY**

Il CNR è dal 2014 socio fondatore dell'Istituto Tecnologico Superiore per energia, ambiente ed edilizia sostenibile (ITS Academy), in breve denominato ITS Green Academy, inizialmente con delega all'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (ITC) (dal 2014 al 2018) e successivamente con delega a STIIMA.

All'interno della Fondazione STIIMA ha partecipato fino all'aprile 2024 alla Giunta Esecutiva e al Consiglio di Indirizzo e a seguito della riorganizzazione voluta dal MIUR con delle Fondazioni e dei loro organi interni partecipa ora al Consiglio di Amministrazione che è investito dei più ampi poteri per la gestione ordinaria e straordinaria, con criteri di economicità, efficacia ed efficienza, e ha facoltà di compiere tutti gli atti che ritenga opportuni per l'attuazione ed il raggiungimento degli scopi della Fondazione, esclusi soltanto quelli riservati all'Assemblea dei Partecipanti.

I corsi offerti dalla Fondazione Green - ITS Academy, afferiscono all'area "Energia". Il settore dell'energia si dedica ai temi del *green*, dell'ambiente e della sostenibilità, per sviluppare competenze relative al mercato dell'energia, alla fonti energetiche rinnovabili, alle soluzioni, tecnologie e materiali per l'efficienza energetica, al monitoraggio delle prestazioni energetiche di impianti e sistemi energetici, alla valutazione degli investimenti energetici, ai nuovi modelli di

business della trasformazione digitale e ai principi dell'edilizia sostenibile, dell'efficienza energetica e della circular economy in ambito produttivo.

La presenza di un Istituto di ricerca all'interno della Fondazione è fondamentale per stimolare l'innovazione e per creare curvature ai percorsi già esistenti. Per curvatura si intende l'adattamento e la personalizzazione dei percorsi formativi per rispondere alle esigenze specifiche di settori produttivi, territori, e profili professionali richiesti dal mercato del lavoro.

In pratica, si tratta di un approccio che consente ai percorsi ITS di:

- Integrare competenze specifiche per settori particolari (ad esempio, la transizione ecologica, la digitalizzazione o l'innovazione tecnologica);
- Rispondere alle esigenze locali collaborando con imprese e istituzioni del territorio per allineare la formazione alle reali necessità occupazionali;
- Includere formazione mirata inserendo moduli o attività aggiuntive, come stage, laboratori, o progetti, per approfondire tematiche chiave rilevanti per il settore di riferimento.

STIIMA, oltre alla partecipazione al Consiglio di amministrazione della fondazione ha, inoltre, progettato ed erogato diversi corsi ITS.

## **2.1 I PERCORSI ITS PROGETTATI E REALIZZATI DA STIIMA NEL PERIODO 2018-2024**

### **TECNICO SUPERIORE PER SMART CITY & CLEAN ENERGY MANAGEMENT**

Attività svolta: progettazione, direzione, coordinamento, erogazione del corso

Durata: 17/12/2018 – 09/09/2020

Bando di riferimento: Avviso pubblico per la realizzazione dell'offerta formativa di istruzione tecnica superiore da avviare nell'a.f. 2018/2019 approvato con il decreto n. 8200 del 04/06/2018 graduatoria pubblicata con D. D. G. Istruzione, Formazione e Lavoro n. 10853 del 25/07/2018

### ***ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO***

Il settore delle costruzioni si appresta ad affrontare le nuove sfide della Rigenerazione Urbana e della Infrastrutturazione Sostenibile attraverso i metodi e gli strumenti propri della digitalizzazione. Ciò, tuttavia, richiede la formulazione di alcuni presupposti che sono spesso attualmente latitanti: la cultura del dato computazionale; l'attitudine sistemica; il dialogo cogli attori delle Multi Utility e delle ICT Company. Per questa ragione, nel momento in cui il comparto cerca faticosamente di trovare una sinergia all'interno della filiera attraverso la costituzione di catene strategiche di fornitura, i percorsi formativi proposti cercano di fare sì che ciò avvenga in maniera non convenzionale e autoreferenziale, bensì considerando i contenuti fondamentali che il paradigma del 4.0 impongono al settore

Il percorso formativo si articola sostanzialmente in tre distinti e incrementali blocchi:

- le materie di allineamento sugli aspetti gestionali e su quelli tecnologici;

- le materie di approfondimento sulle tecnologie relative alla Smart City e alle Clean Energy nell'ottica della ingegneria dei sistemi;
- le materie specialistiche dedicate agli operatori del settore dell'ambiente costruito

La figura del tecnico superiore per la Smart City e per il Clean Energy Management

- opera nelle operazioni di Rigenerazione Urbana, di Infrastrutturazione Sostenibile e di Smart District Management;
- gestisce le attività connesse a: integrazione dei cespiti immobiliari e infrastrutturali in relazione alle reti materiali e immateriali; gestione delle interazioni tra i flussi (informativi, energetici, ecc.) e gli utenti di un distretto urbano o di una rete di mobilità;
- è in grado di supportare operativamente le azioni di governo di sistemi urbani, infrastrutturali ed edilizi complessi;
- controlla, nella realizzazione di tutte le sue attività professionali, l'applicazione della legislazione e delle normative tecniche comunitarie, nazionali e regionali.

Le competenze tecnico-professionali sono costituite dai saperi e dalle tecniche che sono determinanti per la specifica attività che la figura dovrà svolgere.

### **Macrocompetenze in esito relative alla figura professionale in uscita dal percorso**

Gli elementi che caratterizzano il contenuto del sapere professionale e le competenze agite nel contesto specifico possono così riassumersi:

1. analizzare criticamente i dati generati dalla Smart City e sviluppare servizi a valore aggiunto;
2. identificare le migliori soluzioni tecnologiche e progettare semplici reti di sensori necessarie per la realizzazione di catene di misura nelle Smart City;
3. applicare processi, procedure e tecnologie per la gestione della catena di approvvigionamento per le Smart City;
4. applicare processi, procedure e tecnologie di modellazione informativa (BIM) per la progettazione, realizzazione e gestione di un'opera edilizia o infrastrutturale
5. identificare le soluzioni tecnologiche migliori per la regolazione, il controllo e l'automazione di edifici e di infrastrutture cognitive e supervisionarne la realizzazione;
6. applicare processi, procedure e tecnologie per l'integrazione di entità materiali e immateriali per la regolazione dei fenomeni a livello urbano ed edilizio;
7. applicare processi, procedure e tecnologie per la gestione delle Facility che strutturano la Smart City.

Alle competenze tecnico-professionali vanno aggiunte le competenze di base che sono ritenute come prerequisito per l'accesso alla formazione e per una migliore occupabilità e sviluppo professionale. Nella figura specifica le competenze di base sono le seguenti:

1. saper utilizzare strumenti informatici per la progettazione
2. saper utilizzare la lingua inglese in contesti tecnici
3. conoscere elementi di organizzazione e gestione aziendale
4. conoscere elementi di economia e organizzazione del mercato del lavoro

Le competenze trasversali sono relative ai comportamenti sul lavoro e sono essenziali per trasformare il sapere tecnico in una prestazione lavorativa efficace.

Si tratta in particolare di competenze comunicative, relazionali, decisionali, di problem solving e negoziazione riassumibili come segue:

1. Saper diagnosticare (processi cognitivi di comprensione di sé e della situazione)
2. Saper mettere in atto strategie di azione per affrontare situazioni
3. Sapersi relazionare (relazioni sociali in un contesto organizzativo)

### **MODULI TECNICO- PROFESSIONALI**

#### **Fondamenti di informatica: teoria ed applicazioni pratiche 100 ore:**

Il concetto di calcolatore e algoritmo - Il calcolatore e la codifica dell'informazione - Concetti di programmazione – Concetti di sistema operativo - I sistemi operativi open source: Linux – Concetti di programmazione shell. Verrà introdotto nel corso del modulo il linguaggio di programmazione Python. In particolare verranno affrontati i seguenti argomenti del linguaggio: Tipi di dato - Definizione di metodi - Strutture di controllo - Progetto di classi - Gestione delle eccezioni - Input/Output con Stream – Ricorsione - Programmazione generica - Strutture dati – Librerie e moduli

#### **Basi di dati: teoria ed applicazioni pratiche 50 ore**

Introduzione alla terminologia e concetti delle basi di dati - Modelli logici e concettuali - Linguaggi di interrogazione - Progetto di basi di dati - SQL e linguaggi di programmazione - Introduzione alla teoria della normalizzazione - Uso di transazioni nello sviluppo di applicazioni - Lezioni ed esercitazioni di laboratorio con implementazione e interrogazione di basi di dati, utilizzando strumenti software open source e commerciali – Database non relazionali NoSQL – Timeseries database.

#### **Introduzione agli algoritmi di intelligenza artificiale 100 ore**

Introduzione e concetti preliminari - Risoluzione di problemi attraverso ricerca - Rappresentazione della conoscenza - ragionamento automatico e logica -Introduzione alla programmazione logica - Problemi di soddisfacimento di vincoli - Ragionamento e conoscenza in presenza di incertezza - Pianificazione automatica - Introduzione all'apprendimento automatico

#### **Fondamenti di networking & cyber security 100 ore**

Introduzione alle reti di TLC - Introduzione, cenni storici, enti di standardizzazione - Introduzione alle tecniche di trasmissione sui canali punto-punto - Modelli di riferimento a strati, il modello ISO/OSI, l'architettura di riferimento TCP/IP - Commutazione di circuito e di pacchetto - Tecnologie e architetture di rete - Reti dati e lo stack TCP/IP - Il livello IP: formato header, indirizzamento, ARP, frammentazione, instradamento, ICMP - Il livello di trasporto: multiplexing, rilevazione e correzione degli errori, frammentazione e riassettaggio, UDP, TCP - Livelli applicativi: HTTP, e-mail, FTP - Limiti di IPv4: NAT e cenni a IPv6. Introduzione alla crittografia: Teoria, algoritmi, protocolli – Crittografia



simmetrica – Crittografia asimmetrica – Protocolli di network security – Autenticazione nella pratica – Isec – SSL/TLS – Sicurezza sulle reti cellulari (3G,4G) – Sicurezza nelle reti cablate e wireless – Sicurezza a livello applicativo – Firewall – NIDS

### **Internet of thing, big data & cloud technology: tecnologie ict per le smart cities ed il territorio**

*50 ore*

Modello di riferimento architettonico per l'interoperabilità dei sistemi Internet of Things - Principi e linee guida per la progettazione tecnica dei protocolli, interfacce e algoritmi – Soluzioni di comunicazione per IoT: MQTT, AMQP, WS – Principi di progettazione RESTFull – Sistemi di identificazione delle risorse - Introduzione alle tecnologie Cloud Computing: Software as a Service; Data as a Service, Hardware as a Service, Platform as a Service, Infrastructure as a Service - Esempi di Tecnologie cloud computing disponibili - Tecnologie di computing avanzate: Edge e Fog computing - Casi d'uso reali dell'utilizzo di soluzioni IoT per la gestione dello Smart Building e Smart City - Laboratorio di IoT e Cloud computing da realizzarsi con piattaforme embedded.

### **Smart home e building automation & management system 100 ore**

Sistemi building automation e componenti di base: Smart Sensors, attuatori, bus di campo - protocolli di comunicazione e interfacce (KNX, Z-Wave, Zigbee, ed altri) – Sistemi mobili (smartphone, tablet, PC portatile) - Dispositivi wearable intelligenti (occhiali, SmartWatch , cintura cardio, contapassi, ...)- Applicativi di Building Automation Management - Smart metering: monitoraggio in tempo reale dei consumi di luce, gas e acqua - integrazione di Smart Building nel contesto Smart City: protocolli standard ed interfacce di comunicazione - Smart Building: sistemi di automazione in tempo reale per la gestione integrata della sicurezza, del risparmio energetico, del controllo accessi e della manutenzione predittiva degli edifici. Le funzionalità messe a disposizione da sistemi di Smart Building sono: supervisione; comando ed automazione dispositivi; rilevazione e visualizzazione allarmi; monitorare in consumi ed i risparmi energetici – Sistemi di Smart Building e servizi alla salute (Ambient Assisted Living): tecnologie e progettazione di ambienti al servizio di degenti, malati, anziani.

### **Project management & strategic supply chain management 100 ore**

Body of Knowledge relativi al Project Management - Programme, Portfolio & Project Management - Il Construction Project Management - I processi del Project Management - Le branche del Project Management - La normativa ISO - La Lean Construction - La Value Chain - I Business Model Digitalizzati per il Settore delle Costruzioni - La catena del valore e la filiera delle costruzioni - Il metodo collaborativo

### **Information modeling & management 100 ore**

La normativa internazionale, sovranazionale e nazionale sull'Information Modeling & Management - Le figure professionali legate al BIM - La gestione di un ambiente di condivisione dati (ACDat o CDE) - Capitolato informativo (CI - EIR) e Piano di gestione informativa (pGI - BEP) - Gli usi del BIM: 3D BIM, 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM, 7D BIM - Tecnologie e processi: Information Management & Project

Management - Interoperabilità e formati neutri: IFC, BCF - Monitoraggio della fase costruttiva: Field BIM - BIM4CAFM

### Geomatics & building energy modeling 150 ore

Il Digital Surveying - Geographical Information System & Building Information Modeling - City Information Modeling - District Information Modeling - Building Energy Modeling

### Project work 100 ore

Studio interdisciplinare di un progetto reale; progettazione partecipata; utilizzo del project work come filo conduttore del percorso ITS, come strumento per favorire il passaggio dal “Sapere” al “Saper fare”, come incubatore di competenze e abilità e come strumento per promuovere progetti spendibili e utili al territorio. Il project work riguarderà la concezione di un isolato urbano, in termini di rigenerazione/riqualificazione, sotto il duplice profilo dell'efficientamento energetico e della connessione con le reti urbane.

## MODULI TRASVERSALI E DI BASE

Inglese Tecnico 50 ore

Creatività e design thinking 40 ore

Sicurezza sul lavoro 20 ore

Elementi di organizzazione aziendale 20 ore

Orientamento al lavoro 10 ore

Laboratorio auto-imprenditorialità 10 ore

## RENDICONTAZIONE ATTIVITA' SVOLTA

### Prima annualità id 206800

| B.2 REALIZZAZIONE                        |                    | totale             |
|--|--------------------|--------------------|
| Docenza/codocenza                        | € 1.206,40         |                    |
|  |                    | € 1.206,40         |
| Orientamento                             | € 3.016,00         | € 3.016,00         |
| Tutoraggio                               | € 21.050,19        | € 19.530,00        |
|  |                    | € 1.520,19         |
| Utilizzo locali e attrezzature           | € 2.500,00         |                    |
|  |                    | € 2.500,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.2</b>              | <b>€ 27.772,59</b> | <b>€ 27.772,59</b> |
| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |                    |                    |
| Direzione                                | € 4.200,00         | € 4.200,00         |
| Coordinamento e segreteria tecnica       | € 9.802,00         | € 9.802,00         |

|  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| Monitoraggio fisico-finanziario, rendicontazione | € 2.450,50         | € 2.450,50         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>                      | <b>€ 16.452,50</b> | <b>€ 16.452,50</b> |
| <b>C. COSTI INDIRETTI</b>                        | <b>€ 6.156,15</b>  |                    |
| Segreteria/amministrazione                       |                    | € 6.156,15         |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 50.381,24</b> |
| <b>COFINANZIAMENTO</b>      | <b>€ -</b>         |
| <b>FT. DA EMETTERE</b>      | <b>€ 50.381,24</b> |

### Seconda annualità id 226235

|                             |                    |                    |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>B.2 REALIZZAZIONE</b>    |                    | totale             |
| Docenza/codocenza           | € 716,30           |                    |
|                             |                    | € 716,30           |
| Orientamento                | € 3.300,00         | € 3.300,00         |
| Tutoraggio                  | € 18.000,00        | € 18.000,00        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.2</b> | <b>€ 22.016,30</b> | <b>€ 22.016,30</b> |

|  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b>         |                    |                    |
| Direzione  | € 5.500,00         | € 5.500,00         |
| Coordinamento e segreteria tecnica               | € 8.500,00         | € 8.500,00         |
| Monitoraggio fisico-finanziario, rendicontazione | € 2.480,00         | € 2.480,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>                      | <b>€ 16.480,00</b> | <b>€ 16.480,00</b> |
| <b>C. COSTI INDIRETTI</b>                        | <b>€ 6.147,20</b>  |                    |
| Segreteria/amministrazione                       |                    | € 6.147,20         |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 44.643,50</b> |
| <b>COFINANZIAMENTO</b>      | <b>€ 30.883,41</b> |
| <b>FT.DA EMETTERE</b>       | <b>€ 13.760,09</b> |

### TECNICO SUPERIORE PER LA SOSTENIBILITÀ E LA DIGITALIZZAZIONE DEL PROCESSO EDILIZIO

Durata: BIENNIO 18 - 20

Attività svolta: progettazione, coordinamento per la prima annualità 29/10/2018 - 14/11/2019

Bando di riferimento: Avviso pubblico per la realizzazione dell'offerta formativa di istruzione tecnica superiore da avviare nell'a.f. 2018/2019 approvato con il decreto n. 8200 del 04/06/2018  
graduatoria pubblicata con D. D. G. Istruzione, Formazione e Lavoro n. 10853 del 25/07/2018

---

**ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO****Capacità dell'intervento di supportare i processi di innovazione e sviluppo del settore produttivo di riferimento rispetto alle nuove competenze professionali richieste da Industria 4.0**

Il settore edilizio può rinnovarsi e incrementare la propria produttività solo attraverso l'integrazione tra i processi tradizionali e l'information technology.

In particolare, in riferimento al settore, l'innovazione e la digitalizzazione dei processi di produzione e gestione, che coinvolgono tutta la filiera, sono in grado di aumentare l'efficienza, il ruolo di controllo e l'efficacia dei servizi. Definire una visione prospettica per il futuro del settore, dimostrando che l'Edilizia 4.0 può diventare una strategia di politica industriale anche per il mondo delle costruzioni: una strategia condivisa che consenta l'aumento della produttività e della qualità dei prodotti e intensifichi positivamente il rapporto e lo scambio di informazioni tra chi costruisce e chi fruisce degli spazi costruiti.

Il Settore dei Servizi Innovativi e Tecnologici ha avuto in questo ultimo decennio una grande crescita in termini di occupazione in Europa, pur non riuscendo a raggiungere in Italia il livello di crescita, sviluppo e contributo alla produttività del Paese che lo contraddistingue, invece, nella Knowledge-Based Economy americana. Si tratta di servizi e tecnologie che possono dare un importante contributo alla valorizzazione e modernizzazione del settore delle costruzioni in diversi modi; integrando nuove tecnologie e servizi innovativi negli edifici, per migliorarne l'efficienza energetica, la sostenibilità ambientale, la qualità della vita; assicurando la qualità dei materiali, prodotti e processi; garantendo la sicurezza con sistemi di monitoraggio e prevenzione del costruito, ma anche dei territori; ottimizzando la gestione del rischio (con particolare attenzione rivolta agli aspetti di sicurezza in ogni momento e fasi del progetto); promuovendo la gestione, riqualificazione e valorizzazione del patrimonio, residenziale e non residenziale, esistente; integrando le diverse competenze tecniche e professionali per mettere a sistema i diversi interventi e finalizzarli ad una nuova visione e gestione del patrimonio urbano e del territorio; garantendo maggiore trasparenza e qualità nel percorso di attuazione e realizzazione di un'opera edilizia; aumentando la competitività e la produttività e migliorando, così, l'equilibrio finanziario e l'efficienza aziendale.

La congiuntura economica che sta investendo il settore delle costruzioni può e deve essere intesa, quindi, in una duplice prospettiva, di pericolo e di opportunità; è evidente come questa flessione richieda la rivisitazione e la redistribuzione delle attività legate alle diverse fasi di un progetto edilizio, anche attraverso la loro digitalizzazione.

La digitalizzazione del processo edilizio, è ormai una realtà già affermata in diversi paesi dell'UE. A tal proposito il Parlamento Europeo, per tracciare e diminuire i costi di un progetto edilizio in ambito pubblico, ha emanato nel gennaio del 2014 la direttiva European Union Public Procurement Directive (EUPPD), che invita i 28 paesi dell'Unione a prevedere l'adozione della metodologia BIM negli appalti pubblici a partire dal 2016, come standard di riferimento.

Il BIM – come illustrato da Ance nel corso di un audizione alla commissione Attività Produttive della Camera ("Rivoluzione industriale 4.0") - permette la completa informatizzazione di tutte le fasi del processo edilizio e la rappresentazione digitale dell'opera lungo il suo intero ciclo di vita (dalla progettazione, alla realizzazione, alla manutenzione, fino alla dismissione), consentendo quindi agli

operatori di controllare sempre più in tempo reale il processo progettuale, realizzativo e manutentivo. Per questo motivo, l'adozione di tale strumento può permettere di ottenere "significativi benefici", tra cui spicca la riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione, insieme ovviamente alla maggiore rispondenza dell'opera alle esigenze della committenza.

La prospettiva BIM e l'uso sistematico di strumenti innovativi a supporto dei processi decisionali potrebbe contribuire a favorire la comunicazione e la sinergia all'interno della filiera, sistematizzare le fasi del processo edilizio e ridistribuire le attività a tutte le figure che ruotano in particolar modo attorno al cantiere, inteso come luogo e momento in cui si sviluppa e prende forma quanto definito e programmato nelle fasi propedeutiche alla messa in opera. In cantiere, l'uso dell'approccio BIM, può rappresentare per la figura professionale del tecnico di cantiere un valido supporto per i compiti di controllo, gestione e organizzazione del lavoro che gli vengono demandati, oltre a garantire la coerenza tra le attività e le risorse preventivate e quelle effettivamente impiegate.

Oltre al BIM troviamo oggi molti altri strumenti informativi e tecnologici che possono supportare ed efficientare il processo costruttivo, sono le tecnologie abilitanti di "Industria 4.0" che verranno inserite nel percorso formativo quali elementi di innovazione e sviluppo del settore:

- BIM, WebGIS, IoT e realtà aumentata a favore dell'innovazione dal cantiere tradizionale al cantiere digitale e cognitivo. L'applicazione delle tecnologie di industria 4.0 a servizio della gestione dei cantieri: dal controllo in tempo reale della sicurezza in cantiere, alla gestione dei mezzi e delle attrezzature, al coordinamento del personale e degli accessi alle aree di intervento, alla protezione fisica del sito al monitoraggio dello stato di avanzamento dei lavori. E' questo lo scenario di ciò che viene definito "cantiere digitale e cognitivo", in grado, real time, di autogestirsi.

- BIM e modelli VDC (Virtual Design and Construction) per l'LCA e l'Edilizia circolare: l'utilizzo di strumenti digitali per la progettazione edile stanno aprendo la strada a un modello di costruzione più circolare, dove i materiali hanno una vita più lunga e a fine vita vengono riutilizzati o perlomeno riciclati. In alcuni paesi, soprattutto in Europa, l'industria sta trattando sempre più gli edifici come delle 'banche di materiali', diffondendo a tutta la filiera tutte le informazioni necessarie per conoscere e tracciare con precisione il quantitativo e la tipologia dei materiali utilizzati, pianificando anche i processi di razionalizzazione e recupero durante l'intero processo.

- Sensoristica, tecnologie per il monitoraggio e approccio smart finalizzato all'implementazione e alla gestione dei parametri legati alla sostenibilità alla salubrità e all'efficienza di un ambiente abitativo o di lavoro.

- Geolocalizzazione

- Sistemi informativi e gestionali

### **Curvatura proposta metodologie formative**

Rispetto all'analisi del mercato di riferimento e agli scenari futuri per una lenta ma graduale ripresa si identificano alcuni ambiti/settori quali leva di rilancio del settore che rappresentano gli elementi di curvatura del percorso proposto e in base ai quali verranno definite le competenze, le conoscenze e le abilità in uscita dalla nuova edizione del percorso ITS:

1. Progettazione ecocompatibile integrata: nuovo approccio attraverso l'implementazione integrata dei CAM edilizia, LCA (Life Cycle Assessment), EPD , BIM e protocolli di certificazione ambientale (LEED, ITACA)
- 2 Digitalizzazione del processo edilizio con l'implementazione di tecnologie proprie di Industria 4.0
3. Sostenibilità ambientale sociale ed economica ed Edilizia circolare

Il percorso formativo biennale della durata complessiva di 2000 ore avrà una struttura didattica caratterizzata da un'alta percentuale di formazione in azienda (stage superiore al 40%) e da metodologie formative innovative improntate sull'attività laboratoriale (laboratori di impresa e/o in laboratori di ricerca); analisi di casi, testimonianze, visite presso aziende e cantieri, da svolgersi anche all'estero o in altre regioni; partecipazione a convegni e fiere, project work, che, integrate alle lezioni frontali, hanno lo scopo di formare tecnici altamente specializzati con competenze immediatamente spendibili nel mondo del lavoro.

**Competenze dello specifico profilo in funzione alle richieste del mondo del lavoro e delle professioni (art. 2, comma 4, D.I. 7 settembre 2011)**

1. Promuovere un'edilizia sostenibile intesa come sostenibilità ambientale, sociale ed economica
2. Attuare il contenimento dell'uso di suolo promuovendo il riuso e recupero, la rigenerazione urbana e peri-urbana e una corretta gestione del verde
3. Effettuare la diagnosi e la certificazione energetica degli edifici
4. Attuare la digitalizzazione del processo edilizio in tutte le sue fasi promuovendo l'utilizzo di tecnologie e strumenti digitali e collaborativi propri di Industria 4.0
5. Promuovere una progettazione ecocompatibile integrata attraverso l'utilizzo integrato dei seguenti protocolli, modelli e criteri: CAM edilizia, LCA (Life Cycle Assessment), EPD, BIM, protocolli di certificazione ambientale
6. Conoscere e selezionare materiali, tecnologie per l'involucro edilizio e soluzioni impiantistiche idonei ad attuare l'efficienza energetica degli edifici e la sua impronta ambientale
7. Applicare la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
8. Gestire l'organizzazione e la logistica di cantiere in conformità con le norme di sicurezza e di ottimizzazione dei costi e applicando metodi per una corretta gestione ambientale del cantiere.

Alle competenze tecnico-professionali vanno aggiunte le competenze di base che sono ritenute come prerequisito per l'accesso alla formazione e per una migliore occupabilità e sviluppo professionale. Nella figura specifica le competenze di base sono le seguenti:

1. saper utilizzare strumenti informatici per la progettazione CAD
2. saper utilizzare la lingua inglese in contesti tecnici
3. conoscere elementi di organizzazione e gestione aziendale

4. conoscere elementi di economia e organizzazione del mercato del lavoro
5. conoscere la legislazione di settore

Le competenze trasversali sono relative ai comportamenti sul lavoro e sono essenziali per trasformare il sapere tecnico in una prestazione lavorativa efficace. Si tratta in particolare di competenze comunicative, relazionali, decisionali, di problem solving e negoziazione riassumibili come segue:

1. Saper diagnosticare (processi cognitivi di comprensione di sé e della situazione)
2. Saper mettere in atto strategie di azione per affrontare situazioni
3. Sapersi relazionare (relazioni sociali in un contesto organizzativo)

### **MODULI TECNICO- PROFESSIONALI**

#### **Geomatica - 40 ore**

Contenuti: I dati geografici, tecniche di gestione automatizzata e rappresentazione dei dati territoriali; topografia (procedure, tecniche e strumenti di rilievo); cartografia e catasto (cartografie tradizionali e numeriche, catasto terreni e fabbricati); elementi di fotogrammetria e telerilevamento; GIS (Sistemi informativi territoriali); uso di software specifici per la gestione dei dati territoriali

#### **Fisica delle Costruzioni - 72 ore**

Contenuti:

FISICA TECNICA: termodinamica: Primo e secondo principio della termodinamica - Temperatura, pressione, calore, lavoro- Gas perfetti - Cicli diretti e inversi: teoria e applicazioni - Pompe di calore. Trasmissione del calore: conduzione, convezione e irraggiamento: teoria e applicazioni - Ponti termici: teoria e applicazioni. Aria umida: condensazione superficiale e interstiziale: teoria e applicazioni - Condizionamento dell'aria: teoria e applicazioni.

MISURE TERMOTECNICHE E MONITORAGGIO: unità di misura, teoria dell'errore; misure di temperatura - termografia all'infrarosso - misure della trasmittanza termica con termoflussimetro - misure di umidità - misure di pressione - prova fumi e libretto impianto - tipologie di strumenti di misura, caratteristiche, memorizzazione, rielaborazione, interpretazione e condivisione dei dati

CENNI DI ILLUMINOTECNICA: panoramica sulle principali nozioni di visione, fotometria, tecnologie delle sorgenti luminose elettriche (con particolare riferimento alle sorgenti LED) e studio delle ottiche -Principi di illuminotecnica: visione, cenni sull'energia raggiante e sulla colorimetria Unità di misura fondamentali -Leggi ottiche principali - Sorgenti luminose Sorgenti a LED - Ottica: riflettori e rifrattori - Criteri di progettazione di impianti efficienti - La valutazione del consumo di energia elettrica per l'illuminazione nell'attestato di prestazione energetica - Benessere visivo

CENNI DI ACUSTICA: acustica fisica; propagazione del suono; isolamento; assorbimento; requisiti acustici passivi degli edifici; misurazioni e prove in opera

#### **Processo Costruttivo - 70 ore**

Contenuti: normativa di settore; fasi del processo edilizio (programmazione, progettazione, costruzione, gestione); attori del processo edilizio; strumenti per il governo del territorio e la pianificazione urbanistica e territoriale; pratiche autorizzative, fattibilità tecnico economica degli interventi, computi metrici estimativi; tecnologia costruttiva – controllo della posa: tecnologia delle costruzioni, approfondimenti pratici in laboratorio su Sistemi a secco in lastre – Cartongesso, Sistemi a cappotto – Etics – protocollo Cortexa, laterizi tradizionali e rettificati ad alta efficienza energetica (I suddetti moduli verranno realizzati con il concorso sia di partner tecnici maggiormente rappresentativi dei mercati di riferimento, sia con le associazioni dei produttori e/o dei posatori maggiormente rappresentative per quei mercati di prodotto/processo); preventivazione e contabilità lavori; strategie per un approccio “Circolare”: scheda analisi del prodotto/materiale, Ciclo vita "cradle to cradle", analisi delle energie del processo edilizio (griglia, di gestione e di smaltimento, analisi dei costi e degli ammortamenti

#### **Diritto Ambientale e Urbanistico - 40 ore**

Contenuti: Elementi di diritto e legislazione tecnica (Fonti del diritto: Regno/Rep. Leggi costituz., Leggi di rev Cost., Norme U.E., D.L., D.Lgs Referendum, L. Ord., L. Reg. Pres. Della Rep.) Diritto ambientale e urbanistico: primordi del diritto Ambientale, conf. Stoccolma, Rapp. Brundtland; Conf. Rio; Conf. Johannesburg, Art. 38 par.1. Corte int di Giust., Soggetti del D. int., Fonti del D. int., Principi generali di diritto ambientale (descrizione e sviluppo), Il Dir. Ambientale nell’ordinam. Ital (Cost. e D.Lgs 152/06), Disciplina settoriale (Convenzioni), U.E. (TUE e TFUE), Criteri di adesione (suspens. ) all’UE, Casistica, inquinamento atmosferico, inquinamento idrico e gestione del servizio idrico integrato, disciplina dei rifiuti, bonifica ambientale, inquinamento elettromagnetico – acustico e luminoso, attività a rischio di incidenti rilevanti e dichiarazioni di area ad elevato rischio di crisi ambientale, valutazione ambientale strategica, valutazione di incidenza ambientale, conferenze di servizi in materia, fiscalità ambientale, responsabilità civile, penale, amministrativa in materia ambientale.

#### **Sostenibilità e Tutela del Paesaggio - 30 ore**

Contenuti: sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile; i cambiamenti Climatici e Questione Energetica; la qualità Edilizia; edilizia sostenibile; il territorio; l'uso del suolo; l'ambito paesaggistico, storico, culturale; la morfologia e l'assetto della vegetazione; l'assetto geologico e l'inquinamento del suolo;

#### **Rigenerazione e Gestione del verde - 20 ore**

Contenuti: disposizioni sul contenimento del suolo; riuso e recupero; rigenerazione urbana, uso e recupero delle aree peri-urbane; rigenerazione aree e fabbricati agricoli; gestione del verde urbano e rurale: importanza e funzioni, mitigazione del cambiamento climatico, mitigazione dell’isola di calore, depurazione dell’aria (Azione Filtro) e attenuazione dei rumori, difesa idraulica del territorio, miglioramento delle acque; Legge 14 gennaio 2013, n. 10- Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani; salvaguardia della biodiversità, connessioni ecologiche Verde Urbano; aspetti agronomici, funzionali e ambientali degli impianti a verde.



**Progettazione Integrata Sostenibile - 80 ore**

Contenuti: legislazione di riferimento e normativa tecnica europea, nazionale e comunitaria; edilizia e progettazione sostenibile bioedilizia - bioclimatia (principi, fattori prioritari e standard di riferimento, parametri Meteoclimatici, forma e orientamento edifici, acqua, progettazione bioclimatica: utilizzo dei diagrammi solari, tecniche costruttive sostenibile: case in paglia, legno, Laterizio); casa salubre: comfort ambientale, benessere termo igrometrico, qualità dell'aria, il corpo umano e la potenza metabolica, scambi con l'ambiente esterno, equazione del benessere e indici di comfort, cause di discomfort e soluzioni, inquinanti dell'aria, ventilazione naturale, meccanica e ibrida, silenziosità); CAM (criteri ambientali minimi – rif. Decreto 11 gennaio 2017 e Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici) nelle fasi di: - gestione documenti di gara (capitolati d'appalto e offerte) - progettazione sostenibile e partecipata; certificazioni e protocolli ambientali (protocollo ITACA e Certificazione LEED) : strumenti per la valutazione e il monitoraggio delle prestazioni degli edifici in base agli indicatori ambientali, sociali e di governance) sia per la valutazione del costruito sia come strumento utile a tutti i soggetti coinvolti nella progettazione, realizzazione e gestione degli edifici per applicare i giusti requisiti al fine di ottenere i risultati desiderati.

**Involucro e Sistemi Passivi - 30 ore**

Contenuti: materiali tradizionali e innovativi; isolanti termici e cenni sull'isolamento acustico; tipologie costruttive; comportamento termo-igrometrico - ponti termici: teoria e applicazioni, correzione dei ponti termici e calcolo dell'incidenza; soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento dell'efficienza dell'involucro; chiusure a verde - green wall e green roof, chiusure trasparenti posizionamento e dimensionamento, controllo radiazione solare, isolamento acustico, sistemi a guadagno diretto, sistemi a guadagno indiretto, sistemi a guadagno isolato, serre solari, sistemi conduzione luce solare, studio del soleggiamento di un edificio (laboratorio), dimensionamento dei sistemi schermanti (laboratorio), calcolo del fattore medio di luce diurna (laboratorio), comportamento flusso termico (laboratorio)

**Materiali - 30 ore**

Contenuti: materiali tradizionali, materiali innovativi e materiali eco-compatibili: reperimento, filiera produttiva, caratteristiche prestazionali rilevanti e analisi casi; possibili classificazioni dei materiali; ciclo di vita dei materiali; riciclo e riuso; assemblaggio e posa in opera, biocompatibilità ed eco-sostenibilità dei materiali; bilancio energetico dei materiali; Marcatura CE e certificazione ambientale; visite didattiche presso le sedi produttive con modalità learning by doing, visite in cantieri edili

**Impianti Termici - 30 ore**

Contenuti:

Impianti termici: fondamenti e prestazioni energetiche delle tecnologie tradizionali e innovative - soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione dei nuovi impianti e della ristrutturazione degli impianti esistenti ; sistemi di generazione: caldaie, pompe di calore, teleriscaldamento,

cogeneratori ecc. - sistemi di distribuzione ad acqua e aria - sistemi di erogazione del calore e ACS - sistemi di controllo e automazione - macchine frigorifere e UTA; materiali utilizzati in impiantistica; le reti di scarico acque nere, acque chiare e impianti di recupero; il calcolo del fabbisogno in ambito residenziale; dimensionamento corpi scaldanti; calcolo delle portate e dimensionamento delle reti di adduzione e delle perdite di carico; dimensionamento della pompa di circolazione e del generatore di calore; canne fumarie; termoregolazione; contabilizzazione del calore; redazione della relazione tecnica ex-legge 10; esempi applicativi; tecniche e tecnologie di monitoraggio, raccolta, condivisione, memorizzazione e interpretazione dei dati.

### **Fonti Rinnovabili - 30 ore**

Contenuti: fonti energetiche rinnovabili; la radiazione solare; collettori solari termici; raffrescamento solare; solare fotovoltaico; geotermia a bassa entalpia; cenni di mini-eolico e mini-idroelettrico; biomasse; normativa di riferimento e aspetti autorizzativi, agevolazioni fiscali - Integrazione architettonica- approfondimenti tecnici e progettazione impianti, sopralluogo presso impianto funzionante; utilizzo e integrazione delle fonti rinnovabili: soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione dei nuovi impianti e della ristrutturazione degli impianti esistenti

### **Diagnosi e Certificazione Energetica - 80 ore**

Contenuti: l'edificio a energia quasi zero: cos'è, quali sono le caratteristiche e come si progetta - verifiche da effettuare e esempi di calcolo con software

legislazione per l'efficienza energetica degli edifici; le procedure di certificazione in Regione Lombardia

la normativa tecnica; obblighi e Responsabilità di un certificatore, il bilancio del sistema edificio – impianto, il calcolo della prestazione energetica degli edifici, casi studio, il Software CENED, simulazioni interventi migliorativi, diagnosi energetica: tipologie, procedure, scopi; strumenti di misura e monitoraggio - Raccolta, condivisione, analisi e interpretazione dei dati; esempi relazioni tecniche ex-legge 10;

### **Esecuzione e Direzione Lavori - 100 ore**

Contenuti: indagini resistenza: Illustrazione metodi e strumenti di indagine per materiali da costruzione (calcestruzzo, acciaio, muratura, legno), con particolare attenzione alle prove attuabili presso i Laboratori materiali di ITC-CNR; indagini geotecniche: classificazione delle terre, analisi granulometriche, proprietà indici, limiti di Atterberg, cenni su inerti riciclati, controllo e prove in sito o in laboratorio; Documenti di cantiere: il progetto e i documenti collegati (Richiamo elementi geometria piana - Disegni complessi di tipo architettonico, strutturale, esecutivo - Rappresentazioni tridimensionali (assonometria) - Particolari costruttivi, analisi della documentazione contrattuale, verifica delle caratteristiche dell'impresa e delle relative attrezzature ai fini delle richieste delle normative e del contratto; verifica delle caratteristiche progettuali nei confronti: delle norme urbanistiche, vincoli fisici, interferenze ai fini della sicurezza e dei sottoservizi, individuazione enti coinvolti per permessi impianto del cantiere, rapporto con vicini, analisi del progetto del cantiere descritto nel PSC e verifica fattibilità, controllo e verifica dei disegni esecutivi strutturali; contabilizzazione: contratto di appalto ( pubblico e privato, tipologie di capitolati), capitolato, elenco

prezzi capacità di verifica dell'aderenza alle norme sui materiali (europee ed italiane); controlli e verifiche per accettazione materiali in cantiere; modalità di trattamento e stoccaggio, analisi delle schede tecniche, preventivazione: il costo, il prezzo, strumenti, la preventivazione dei costi edili per mezzo di excel o software dedicati; contabilità cantiere; direzione lavori: responsabilità, compiti etc., programmazione lavori; criteri per la gestione dei fattori di produzione; criteri per l'attività di programmazione del cantiere; mezzi per la programmazione del cantiere; i fattori di organizzazione; i fattori di sicurezza; la progettazione; la preventivazione; l'organizzazione delle attività produttive del cantiere; le figure coinvolte; il cronoprogramma; metodi e strumenti di programmazione operativa; elementi base per la corretta programmazione dei lavori; principi generali di ottimizzazione delle risorse e della produzione; modelli di programmazione; principali strumenti di programmazione (WBS – GANTT - PERT); meccanismi di controllo e di revisione dei fattori di produzione del cantiere; struttura dei livelli operativi di programmazione; principali condizioni per la variazione del programma lavori; criteri per la produzione di un diagramma di Gantt, vincoli e strumenti; criteri interpretativi di un diagramma Pert; strumenti, indicatori specifici e loro significato; criteri e strumenti per la revisione e l'aggiornamento del programma dei lavori; misurazioni prestazionali del costruito: termiche, acustiche e tenuta agenti atmosferici: La trasmissione del calore; lo strumento termocamera: caratteristiche, principi di funzionamento e dati rilevabili; l'immagine prodotta, la tipologia dei materiali edili e i fattori che ne influenzano il risultato; rilievo di: ponti termici, difetti di isolamento, serramenti e vetri; il termo flussimetro e la misura della trasmittanza in opera; la normativa relativa alla protezione dall'inquinamento acustico (DPCM 5/12/1997 e le successive norme UNI); i valori limite previsti dalla legislazione; la strumentazione per le misurazioni (fonometro, macchina da calpestio, sorgente sonora omnidirezionale); le modalità di esecuzione dei collaudi in opera; la misurazione della permeabilità all'aria: il blower door test; la strumentazione per l'esecuzione del test; le modalità di esecuzione; l'interpretazione dei risultati.

### **Digitalizzazione e Modellazione - 150 ore**

Contenuti: metodologia BIM intesa come nuova modalità di approcciare il processo edilizio nel suo complesso; direzioni Lavori - fasi cantieristiche virtuali; - utilizzo di software dedicati per la modellazione 3D (es. Revit); - Tecniche di Gamification, di rappresentazione e di simulazione in fotoritocco con software specifici; WebGIS, geolocalizzazione, IoT , realtà aumentata, sistemi informativi e gestionali; Tecnologie smart finalizzate all'implementazione e alla gestione dei parametri legati alla sostenibilità alla salubrità e all'efficienza di un ambiente abitativo o di lavoro

### **Sicurezza nei Luoghi di Lavoro - 150 ore**

Contenuti: corso CSE (Programma conforme al D.Lgs. 81/2008: Modulo giuridico - Modulo tecnico - Modulo metodologico e organizzativo - Parte pratica - Visite in cantiere); Corso RSPP settore costruzione: l'Accordo Stato – Regioni del 2016 consente, con il superamento dell'esame per CSE, il riconoscimento dei moduli A e B del corso RSPP, di conseguenza verrà erogato solo il modulo C di 24 ore: organizzazione e sistemi di gestione, il sistema delle relazioni e della comunicazione, rischi di natura ergonomica, ruolo dell'informazione e della formazione, strumenti di informazione su salute e sicurezza del lavoro.

### Learning By Doing - 30 ore

Contenuti: Sono organizzate visite didattiche e partecipazioni a fiere, seminari e workshop di formazione e informazione tecnici, al fine di sostenere la formazione tecnico-pratica degli studenti e l'aggiornamento continuo rispetto alle evoluzioni del settore.

Modalità didattiche: La partecipazione a workshop di settore, trasforma l'allievo del corso in un professionista che si aggiorna sulle ultime novità relative alle tematiche ambientali o su temi di attualità particolarmente sentiti dalla comunità scientifica e/o professionale.

La flessibilità della progettazione consente di approfittare del calendario degli eventi significativi senza che ne risenta l'ordinaria gestione delle attività di aula, anzi gli eventi esterni relativi a pubblicazioni di report, nuovi materiali sono spunti fondamentali e aggiornati per sviluppare l'attività didattica.

Inoltre gli eventi sono spesso organizzati in collaborazione con le più significative aziende di settore: iniziare a conoscerle per gli allievi significa fare un passo verso il mondo del lavoro; l'ibridazione con il mondo delle aziende è un'opportunità per i percorsi di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore. Le uscite didattiche coincidono con sopralluoghi, rilevamenti, visite ad aziende che hanno implementato buone prassi di gestione ambientale e/o gestione rifiuti e sono naturalmente inserite nel percorso.

### Project Work - 40 ore

Contenuti: studio interdisciplinare di un progetto reale; progettazione partecipata; utilizzo del project work come filo conduttore dei percorsi ITS, come strumento per favorire il passaggio dal "Sapere" al "Saper fare", come incubatore di competenze e abilità e come strumento per promuovere progetti spendibili e utili al territorio

## MODULI TRASVERSALI E DI BASE

Disegno CAD - 16 ore

Inglese Tecnico - 24 ore

Elementi di Diritto del Lavoro: 4 ore

Elementi di Organizzazione Aziendale: 8 ore

Laboratorio di Comunicazione - 14 ore

Orientamento al Lavoro: 12 ore

## RENDICONTAZIONE ATTIVITA' SVOLTA

### Prima annualità id 206806

| B.2 REALIZZAZIONE                        |                   | totale            |
|--|-------------------|-------------------|
| Docenza/codocenza                        | € 160,02          |                   |
|  |                   | € 160,02          |
| Tutoraggio                               | € 7.414,26        |                   |
|  |                   | € 7.414,26        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.2</b>              | <b>€ 7.574,28</b> | <b>€ 7.574,28</b> |
|  |                   |                   |
| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |                   |                   |

|   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|
| Coordinamento e segreteria tecnica            | € 5.541,90        | € 5.541,90        |
| Monitoraggio fiscofinanziario rendicontazione | € 1.885,00        | € 1.885,00        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>                   | <b>€ 7.426,90</b> | <b>€ 7.426,90</b> |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 15.001,18</b> |
| <b>COFINANZIAMENTO</b>      | <b>€ -</b>         |
| <b>FT. DA EMETTERE</b>      | <b>€ 15.001,18</b> |

### **TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE E L'INDUSTRIA 4.0**

Durata: Biennio 19-21 dal 28/11/2019 al 28/07/2021

Attività svolta: progettazione, direzione, coordinamento, erogazione del corso

Bando di riferimento: sull'Avviso pubblico per la realizzazione dell'offerta formativa di istruzione tecnica superiore, da avviare nell'A.F. 2019/2020, approvato con il decreto n. 10516 del 16 luglio graduatoria pubblicata con D. D. G. Istruzione, Formazione e Lavoro n. 12025 del 13 agosto 2019

### **ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO**

Il percorso ITS "Tecnico Superiore per la Fabbrica Intelligente e l'Industria 4.0" si propone di formare una nuova generazione di tecnici in grado di applicare da un lato i principi dell'edilizia sostenibile, dell'efficienza energetica e della circular economy all'ambito produttivo e dall'altro di promuovere l'innovazione legata alle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0. I tecnici in uscita avranno le competenze per supportare i processi decisionali e tecnici in ottica di fabbrica sostenibile, efficiente, salubre, sicura, collaborativa, inclusiva e incentrata sulle persone che vi lavorano. Potranno, inoltre, supportare le amministrazioni pubbliche per favorire il processo di reindustrializzazione dei centri urbani promuovendo strategie di rigenerazione, urbanizzazione, riuso e recupero nell'ottica di una sostenibilità che non sia solo ambientale, ma anche economica e sociale.

Il percorso ITS, di 2000 ore è strutturato in:

1100 ore di aula/laboratori

900 ore in stage

Il corso è coordinato dall'istituto STIIMA - CNR - Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali per il Manifatturiero Avanzato.

Il settore Manifatturiero è fondamentale per il progresso tecnologico e per la prosperità economica e sociale dei paesi moderni. L'Italia, che già occupa un ruolo primario in Europa, può contare su una serie di risorse uniche e difficilmente replicabili per mantenere e sviluppare la propria produzione industriale.

STIIMA-CNR, coerentemente con le linee strategiche del Cluster Fabbrica Intelligente, di cui è socio fondatore e con le proprie attività di ricerca e la sua dimensione europea, supporta la competitività

del settore Manifatturiero attraverso l'innovazione delle fabbriche e delle relative produzioni, valorizzando la conoscenza e la capacità di innovazione dell'uomo.

Il percorso formativo proposto prenderà in considerazione i seguenti ambiti principali:

- Requisiti e caratteristiche della fabbrica intesa come "Edificio" con tutte le problematiche e le opportunità correlate alla sostenibilità e all'efficienza energetica ricollegandosi alla figura nazionale di riferimento del "Tecnico per il risparmio energetico nell'edilizia sostenibile"
- Tecnologie abilitanti a supporto della trasformazione digitale delle aziende verso Industria 4.0
- Approccio Human-centered per rendere l'ambiente fabbrica più salubre, sicuro, collaborativo, inclusivo
- Strategie di urbanizzazione, di riuso e recupero e di rigenerazione urbana per consentire ai centri urbani di supportare la reindustrializzazione, caratterizzata da sistemi produttivi basati su modelli "urban manufacturig" più sostenibili, meglio distribuiti, più silenziosi, non tossici e adattabili alle condizioni urbane esistenti.

Dagli ambiti principali si è quindi passati a individuare le aree tematiche che costituiscono il progetto:

- Fabbrica sostenibile
- Fabbrica efficiente
- Fabbrica delle persone
- Fabbrica 4.0

### **Competenze dello specifico profilo in funzione alle richieste del mondo del lavoro e delle professioni (art. 2, comma 4, D.l. 7 settembre 2011)**

Secondo l'ultimo Osservatorio MECSPE Italia, relativo al II semestre del 2018, 8 aziende su 10 credono nella propria trasformazione digitale avvenuta in questi anni e anche nel 2019 si punterà sulle nuove tecnologie abilitanti, continuando nella direzione che vede perlopiù già introdotte la sicurezza informatica (74%), la connettività (60%), il cloud computing (33%) e la robotica collaborativa e l'internet of things (28%), e su ricerca e innovazione: il 61% investirà fino al 10% del proprio fatturato e il 25% dedicherà tra il 10% e il 20% di questo.

Per far fronte alle sfide dell'Industria 4.0 sono però necessarie nuove professionalità e competenze; la tecnologia ha sì un ruolo di primo piano, ma solo se supportata da un'adeguata formazione umana e da un cambiamento culturale, le persone giocano sempre un ruolo fondamentale, sono al centro dei processi ed è la percezione umana il vero driver del cambiamento: è questo il sentiment dominante, che però lascia spazio all'incognita su come avvicinare i giovani a questo mondo, alla luce del fatto che l'impatto della digitalizzazione nella vita quotidiana imporrà necessariamente la nascita di nuove figure professionali, con forti competenze in ambito IT.

Gli investimenti in formazione rappresentano per gli imprenditori la migliore strategia per valorizzare il capitale umano in azienda (49%), ma questi sono consapevoli di lottare ancora contro certi stereotipi presenti soprattutto nei giovani, che vedono il lavoro in fabbrica faticoso e manuale (64%), ripetitivo, poco creativo e che lascia poco spazio alla realizzazione personale (48%), poco

riconosciuto socialmente (41%) e persino un luogo tecnologicamente arretrato (29%) dove spazi e tempi di lavoro a “orari fissi e vincolanti” sono lontani dall’attuale stile di vita più orientato alla flessibilità e allo smart working. Il tutto rende di fatto difficile il reperimento di profili specializzati da parte delle aziende.

Eppure, se si immagina quale potrà essere il modo di lavorare in futuro, in vista soprattutto dell’introduzione di tecnologie come l’intelligenza artificiale, la realtà aumentata e la realtà virtuale, gli imprenditori italiani si esprimono così: il 43% ipotizza la nascita di team di lavoro misti, composti da uomini e tecnologie intelligenti; il 13% prospetta ambienti di lavoro virtuali in cui testare prodotti, scambiare informazioni, dialogare con il committente o cliente finale; mentre il 4% azzarda che il lavoro diventerà quasi un “gioco”, dove il personale avrà un’esperienza più coinvolgente e gratificante, con interfacce molto simili a quelle dei giochi virtuali.

Un’ulteriore Deep Trend del manifatturiero italiano è rappresentato dalla sostenibilità.

La sostenibilità oggi ha assunto un ruolo strategico nelle scelte aziendali: il 34% dichiara di avere incrementato il proprio impegno in questa direzione negli ultimi anni, il 32% è consapevole dell’importanza e ha intenzione di curare questo aspetto in futuro. Il 15% lo ritiene un fattore strategico competitivo per distinguersi sul mercato, soprattutto nel rapporto con l’estero, e si impegna anche a comunicarlo. In un’ottica di attenzione e sostenibilità a 360 gradi, la classifica degli investimenti su cui si sta puntando maggiormente vede al primo posto la riduzione dei consumi (61%), attenzione all’inquinamento e all’impatto ambientale (57%), attenzione all’etica nel rapporto con fornitori e clienti (47%). Seguono l’attenzione verso i dipendenti al 36%, il sostegno all’economia del territorio (23%), l’eco-sostenibilità dei prodotti (21%) e in fondo l’adesione a progetti di charity/beneficienza (12%).

(Fonti: Osservatorio MECSPE Italia; Blueeggs, società specializzata nei Deep Trend™ del manifatturiero italiano; GRS Ricerca e Strategia: indagine condotta su un campione di 312 aziende italiane del settore della meccanica utilizzando il metodo CAWI (Computer Assisted Web Interviewing). L’indagine si è svolta nel mese di gennaio 2019.)

Le competenze specifiche della curvatura proposta sono quindi le seguenti:

#### Area Fabbrica sostenibile

- Applicare metodi e strumenti per la sostenibilità industriale

#### Area Fabbrica delle persone

- Applicare la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
- Applicare i sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente
- Valutare e monitorare il comfort ambientale indoor e outdoor
- Utilizzare strumenti ICT di informazione e formazione

#### Area Fabbrica efficiente

- Eseguire la diagnosi e la modellazione energetica
- Saper identificare e proporre soluzioni per l'ottimizzazione energetica
- Applicare gli elementi fondamentali per la conservazione e l'uso razionale dell'energia

#### Area Fabbrica 4.0

- Applicare i fondamenti delle metodologie e delle tecnologie dei sistemi ICT della Fabbrica 4.0

Quest' ultima competenza è da considerarsi altamente innovativa essendo il risultato di progetti di ricerca e di applicazioni di eccellenza sviluppate dall'Istituto STIIMA-CNR presso L'area di Milano. STIIMA nei suoi laboratori sviluppa modelli di fabbriche pilota che rispondano all'obiettivo di realizzare prodotti innovativi e con elevato valore aggiunto (quali prodotti personalizzati e micro prodotti), di sviluppare e implementare nuove soluzioni di tecnologie abilitanti (tecnologie di de-produzione) e di cooperazione sinergica tra esseri umani e risorse operatrici (interazione uomo-robot).

Esempi tangibili sono la Fabbrica per il Re/De-Manufacturing, la Fabbrica per la Micro Produzione e la Fabbrica Digitale.

La figura del Tecnico Superiore per la Fabbrica Intelligente e l'Industria 4.0 impatta con alcune Competenze descritte nel QRSP di Regione Lombardia (ver. giugno 2019)

In particolare relativamente alla Sezione profili professionali e competenze indipendenti (all. 2):

#### - 13.2 TECNICO DEL MONITORAGGIO E AUDIT AMBIENTALE

COMPETENZA: Effettuare l'analisi e il monitoraggio dei sistemi di gestione ambientale

Livello EQF: 5

COMPETENZA: Effettuare la programmazione dell'attività di audit di un sistema ambientale

Livello EQF: 5

#### - 24.9 QUALITY MANAGER

COMPETENZA: Configurare il Sistema Qualità Aziendale

Livello EQF: 6

COMPETENZA: Pianificare la gestione del Sistema Qualità Aziendale

Livello EQF: 6

COMPETENZA: Supportare il processo di certificazione del Sistema Qualità Aziendale

Livello EQF: 6

#### COMPETENZE COMUNI

Le competenze comuni, come da Allegato 1 al D.l. 7 settembre 2011 (competenze generali di base comuni a

tutte le aree tecnologiche) sono declinate in:

1. ambito linguistico, comunicativo e relazionale;
2. ambito scientifico e tecnologico
3. Ambito giuridico ed economico
4. Ambito organizzativo e gestionale

Le competenze comuni verranno acquisite nell'ambito di:

- moduli propedeutici
- moduli di base/trasversali
- moduli specialistici all'interno di attività laboratoriali, project work, learning by doing



---

**MODULI TECNICO- PROFESSIONALI****AREA COMPETENZE FABBRICA SOSTENIBILE****Sostenibilità Industriale - 80 ore**

La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale; Paradigmi per la sostenibilità industriale: dall'economia circolare ai processi della fabbrica sostenibile; L'effetto dei cambiamenti globali sulle dinamiche di consumo e produzione; Il focus sulla società futura; Il focus sulle modalità di produzione future; Concetti base per l'implementazione dello sviluppo sostenibile: ciclo di vita, dinamiche di sistema, tecnologie, competenze necessarie, economia circolare, eco design; L'implementazione della sostenibilità a livello aziendale; Report di sostenibilità, standard di prodotto e di impresa, green washing; Analisi LCA, LCC SLCA: principi e metodi; Criteri di ecodesign supportati dalla LCA: tool ed esempi applicativi

**Diritto Ambientale - 20 ore**

Elementi di diritto e legislazione tecnica (Fonti del diritto: Regno/Rep. Leggi costituz., Leggi di rev Cost., Norme U.E., D.L., D.Lgs Referendum, L. Ord., L. Reg. Pres. Della Rep.) Diritto ambientale e urbanistico: primordi del diritto Ambientale, conf. Stoccolma, Rapp. Brundtland; Conf. Rio; Conf. Johannesburg, Art. 38 par.1. Corte int di Giust., Soggetti del D. int., Fonti del D. int., Principi generali di diritto ambientale (descrizione e sviluppo), Il Dir. Ambientale nell'ordinam. Ital (Cost. e D.Lgs 152/06), Disciplina settoriale (Convenzioni), U.E. (TUE e TFUE), Criteri di adesione (suspens. ) all'UE, Casistica, inquinamento atmosferico, inquinamento idrico e gestione del servizio idrico integrato, disciplina dei rifiuti, bonifica ambientale, inquinamento elettromagnetico – acustico e luminoso, attività a rischio di incidenti rilevanti e dichiarazioni di area ad elevato rischio di crisi ambientale, valutazione ambientale strategica, valutazione di incidenza ambientale, conferenze di servizi in materia, fiscalità ambientale, responsabilità civile, penale, amministrativa in materia ambientale.

**AREA COMPETENZE FABBRICA DELLE PERSONE****Sicurezza - 100 ore**

D.Lgs. 81/2008; La sicurezza industriale e il ruolo dell'RSSP; Ergonomia in ambiente industriale: microclima, comfort e salubrità degli ambienti di lavoro; Corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione); Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza sul posto di lavoro

**SGI (Sistemi Di Gestione Integrata Qualità, Sicurezza, Ambiente) - 104 ore**

Elementi di organizzazione aziendale ed economia aziendale; UNI EN ISO 9001:2015 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti; UNI EN ISO 14001:2015 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso; UNI ISO 45001:2018 Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso; UNI CEI EN ISO/IEC 17021 Valutazione della conformità - Requisiti per gli organismi che forniscono audit e certificazione di sistemi di gestione; UNI EN ISO 19011:2018 Linee guida per audit di sistemi di gestione.

**Comfort Ambientale Indoor e Outdoor - 60 ore**

Strumenti di monitoraggio ambientale e compatibilità ambientale; Rilevazioni nel tempo dei parametri biologici, chimici e fisici; Composti Organici Volatili (VOC) e sorgenti indoor; Sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali; Misure di gestione ed esigenze dell'azienda ed ambienti specifici; Gestione di eventuali criticità e verifica della compatibilità ambientale, Rischi ambientali specifici e redazione del DVR aziendale; Tecniche di monitoraggio ambientale, Telemetrie e ausili elettronici; Sicurezza dei luoghi di lavoro e salute dei lavoratori; Protezione ambientale e caratteristiche di un Ambiente Confinato; Definizione di Ambiente Confinato Casistica - Ambienti Confinati Segnaletica; Ambienti confinati - L'approccio alla valutazione dei rischi; Marcatura e certificazioni

**Acustica - 20 ore**

La propagazione del suono e del rumore; Tecniche di misura e controllo del rumore, isolamento; Assorbimento; Requisiti acustici passivi degli edifici; Tipologie di strumenti di misura, caratteristiche, memorizzazione, rielaborazione, interpretazione e condivisione dei dati; Tecniche e metodi per la mappatura acustica.

**Laboratorio Strumenti ICT di Informazione e Formazione - 16 ore**

Esempi di soluzioni basate su strumenti ICT per l'accessibilità, l'usabilità, l'ergonomia e la sicurezza degli ambienti di lavoro

**AREA COMPETENZE FABBRICA EFFICIENTE**

Diagnosi e Modellazione Energetica - 75 ore

Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica; Strumenti di modellazione energetica; Procedure e software per elaborare una diagnosi energetica; Soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva.

**Soluzioni per l'ottimizzazione Energetica - 75 ore**

Requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi della fabbrica NZEB e smart; Impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili; Soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale e per l'automazione; Il mercato dell'energia: regolamentazione, caratteristiche e opportunità; Incentivi fiscali, certificati bianchi, contratti a prestazioni garantite ecc.

**Sistema di Gestione dell'energia - 40 ore**

Ruolo dell'Energy manager e dell'esperto in gestione dell'energia; La figura emergente del manager delle risorse nell'ottica di economia circolare aziendale; Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001)

**AREA COMPETENZE FABBRICA 4.0**

**FABBRICA 4.0 - 194 ore**

Fondamenti di informatica (elementi di elaboratori elettronici, elementi di programmazione in linguaggio C) (IN LINGUA INGLESE 40 ore); Basi di dati; Sensori e attuatori industriali (elettrici, pneumatici, ...); IOT, big data & cloud technology; Fondamenti di networking & cybersecurity;

Strumenti di monitoraggio e controllo (SCADA, HMI, le Sale Controllo); Cablaggio tra Controllo e campo (wiring, bus e relativi protocolli); Fondamenti di automatica (Controllo logico - PLC, ARDUINO); Gestione della supply chain per la fabbrica 4.0

### **AI - Elementi di Intelligenza Artificiale - 32 ore**

Introduzione e concetti preliminari - Risoluzione di problemi attraverso ricerca - Rappresentazione della conoscenza - ragionamento automatico e logica -Introduzione alla programmazione logica - Problemi di soddisfacimento di vincoli - Ragionamento e conoscenza in presenza di incertezza - Pianificazione automatica - Introduzione all'apprendimento automatico

### **SEMANTIC WEB - 24 ore**

Introduzione al Semantic Web; Linguaggio Resource Description Framework (RDF) e RDFS (Schema); Linguaggio Ontology Web Language (OWL); le Semantic Web Rule Language (SWRL); L'editor di basi di conoscenza Protégé; Costruire e consultare ontologie, thesauri e basi di conoscenza con Protégé; Introduzione ai Linked Data; Esempi di Linked Data accessibili; Dai Linked Data alla Internet Of Things.

### **AR/VR - Metodologie e le Tecnologie per la Rappresentazione AR/VR del Sistema Fabbrica 4.0 - 40 ore**

Fondamenti di informatica (C#); Conoscenza dell'ambiente di sviluppo (Unity3D); Conoscenza della libreria Vuforia; Strumenti per la visualizzazione e interazione in ambienti VR

### **Project Work - 90 ore**

Il project work è inteso come filo conduttore dell'intero percorso ITS e rappresenta lo strumento per sperimentare attivamente i contenuti appresi durante il biennio con il fine di realizzare un progetto in un contesto reale prendendo contatto con problematiche organizzative, operative, relazionali, presenti nel reale contesto lavorativo e stimolando negli studenti quelle competenze legate alla creatività, alle capacità interpretative e di analisi critica.

Obiettivi e finalità del project work:

- Favorire il passaggio dal "Sapere" al "Saper fare".
- Utilizzare il project work come "incubatore di competenze" e "laboratorio di impresa", ogni unità formativa ha uno sbocco nel project work.
- Promuovere la Sperimentazione attiva in un contesto reale
- Promuovere una progettazione partecipata
- Acquisire e sviluppare competenze e abilità direttamente sul campo
- Sviluppare competenze legate alla creatività, alle capacità interpretative e di analisi critica
- Realizzare un progetto che possa essere spendibile e utile per il committente e la cittadinanza
- Utilizzare tecnologie didattiche innovative

Modalità didattiche: Project work, laboratorio di impresa, learning by doing

Modalità di accertamento: valutazione del project work

## **MODULI TRASVERSALI E DI BASE**

**Inglese Tecnico** - 40 ore

**Orientamento al Lavoro** - 8 ore

**Creatività e Design Thinking (Modulo In Lingua Inglese)** - 40 ore

Obiettivi formativi: apprendere le tecniche di design thinking e applicarle in contesti tecnici

**Auto-Imprenditorialità** - 8 ore

**Laboratorio di Comunicazione e Scrittura Tecnica** - 10 ore

**Project Management:** 24 Ore

**Progettazione delle 1100 ore di aula: correlazione tra moduli didattici e competenze**

## 1100 TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE E L'INDUSTRIA 4.0

### 100 CS 01 Competenze Fabbrica sostenibile

#### Applicare metodi e strumenti per la sostenibilità industriale

#### 80 Modulo Sostenibilità industriale

##### Conoscenze

La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale  
 Paradigmi per la sostenibilità industriale: dall'economia circolare ai processi della fabbrica sostenibile  
 Strumenti per valutare la sostenibilità: S-LCM (LCA, LCC, SLCA)  
 Criteri di progettazione per la sostenibilità: ecodesign dei prodotti  
 Esempi di tecnologie per la sostenibilità di fabbrica  
 Standardizzazione per la sostenibilità: ecolabel e sistemi di gestione  
 Normativa cogente a partire dal testo unico in materia ambientale  
 Modelli di business per la sostenibilità

#### 20 Modulo Diritto ambientale

Normative internazionali ed europee con riferimento alla sostenibilità della fabbrica  
 Diritto ambientale

##### Abilità

Capacità di applicare metodi per design sostenibile di prodotti e processi  
 Capacità di valutare impatto ambientale di soluzioni industriali  
 Capacità di valutare impatto sociale di soluzioni industriali  
 Capacità di identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti

### 300 CS 02 Competenze Fabbrica delle persone

#### Applicare la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

#### 100 Modulo Sicurezza

##### Conoscenze

D.Lgs. 81/2008  
 La sicurezza industriale e il ruolo dell'RSPP  
 Ergonomia in ambiente industriale: microclima, comfort e salubrità degli ambienti di lavoro  
 Sicurezza: corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione)  
 Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza sul posto di lavoro

##### Abilità

Capacità di identificare, valutare e minimizzare i fattori di rischio in ambiente industriale  
 Capacità di redigere un piano di valutazione rischio  
 Capacità di migliorare la sicurezza dei lavoratori attraverso l'utilizzo di nuovi materiali e tecnologie

##### Qualifiche ottenibili

RSPP

#### Applicare i sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente

PROJECT WORK

PROJECT WORK

## 104 Modulo Sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza, ambiente

### Conoscenze

Elementi di organizzazione aziendale

UNI EN ISO 9001:2015 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti

UNI EN ISO 14001:2015 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso

UNI ISO 45001:2018 Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso

UNI CEI EN ISO/IEC 17021 Valutazione della conformità - Requisiti per gli organismi che forniscono audit e certificazione di sistemi di gestione

UNI EN ISO 19011:2018 Linee guida per audit di sistemi di gestione

### Abilità

Capacità di applicare la normativa tecnica per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, ambiente e sicurezza di una fabbrica

### Qualifiche ottenibili

Qualifica di lead auditor per sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente

## Valutare e monitorare il comfort ambientale indoor e outdoor

## 60 Modulo Comfort ambientale indoor e outdoor

### Conoscenze

Strumenti di monitoraggio ambientale e compatibilità ambientale

Rilevazioni nel tempo dei parametri biologici, chimici e fisici

Composti Organici Volatili (VOC) e sorgenti indoor

Sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali

Misure di gestione ed esigenze dell'azienda ed ambienti specifici

gestione di eventuali criticità e verifica della compatibilità ambientale

Rischi ambientali specifici e redazione del DVR aziendale

Tecniche di monitoraggio ambientale, Telemetrie e ausili elettronici

Sicurezza dei luoghi di lavoro e salute dei lavoratori

Protezione ambientale e caratteristiche di un Ambiente Confinato

Definizione di Ambiente Confinato Casistica - Ambienti Confinati Segnaletica

Ambienti confinati – L'approccio alla valutazione dei rischi

Marchatura e certificazioni

## 20 Modulo acustica

### Conoscenze

La propagazione del suono e del rumore

Tecniche di misura e controllo del rumore

### Abilità

Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e le verifiche dei parametri inquinanti

Capacità di applicare metodologie e tecniche per ridurre gli inquinamenti esistenti

Capacità di utilizzare materiali per ridurre inquinamenti specifici

Capacità di riconoscere e valutare un inquinamento naturale fisico o chimico

Capacità di eseguire una mappatura acustica di un ambiente

### Qualifiche ottenibili

Qualifica di esperto base INBAR

## Utilizzare strumenti ICT di informazione e formazione

## 16 Modulo Laboratorio strumenti ICT di informazione e formazione

### Conoscenze

Esempi di soluzioni basate su strumenti ICT per l'accessibilità, l'usabilità, l'ergonomia e la sicurezza degli ambienti di lavoro

### Abilità

Capacità di utilizzare strumenti ICT per la formazione e informazione

## 190 CS 03 Competenze Fabbrica efficiente

### Eseguire la diagnosi e la modellazione energetica

## 75 Modulo diagnosi e modellazione energetica

### Conoscenze

Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica  
 Strumenti di modellazione energetica  
 Procedure e software per elaborare una diagnosi energetica  
 Soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva

**Abilità**

Capacità di applicare la normativa di settore  
 Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e la modellazione energetica degli edifici e degli impianti

**Saper identificare e proporre soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

**75 Modulo soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

**Conoscenze**

Requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi della fabbrica NZEB e smart  
 Impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili  
 Soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale e per l'automazione  
 Il mercato dell'energia: regolamentazione, caratteristiche e opportunità  
 Incentivi fiscali, certificati bianchi, contratti a prestazioni garantite ecc.

**Abilità**

Capacità di analizzare lo stato di fatto e di proporre soluzioni per l'efficientamento energetico e l'ottimizzazione del consumo dell'energia  
 Capacità di individuare gli strumenti economici per l'ottimizzazione del consumo energetico

**Applicare gli elementi fondamentali per la conservazione e l'uso razionale dell'energia**

**40 Modulo sistema di gestione dell'energia**

**Conoscenze**

Ruolo dell'Energy manager e dell'esperto in gestione dell'energia  
 La figura emergente del manager delle risorse nell'ottica di economia circolare aziendale  
 Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001)

**Abilità**

Capacità di supportare le attività dell'Energy Manager  
 Capacità di applicare la norma EN 50001

**Qualifiche ottenibili**

Qualifica di auditor per sistemi di gestione dell'energia

**290 CS 04 Competenze Fabbrica 4.0**

**Applicare i fondamenti delle metodologie e delle tecnologie dei sistemi ICT della Fabbrica 4.0**

**194 Modulo Fabbrica 4.0**

**Conoscenze**

Fondamenti di informatica (elementi di elaboratori elettronici, elementi di programmazione in linguaggio C) (INGLESE)  
 Basi di dati  
 Sensori e attuatori industriali (elettrici, pneumatici, ...)  
 IOT, big data & cloud technology, fondamenti di networking & cybersecurity  
 Strumenti di monitoraggio e controllo (SCADA, HMI, le Sale Controllo)  
 Cablaggio tra Controllo e campo (wiring, bus e relativi protocolli)  
 Fondamenti di automatica (Controllo logico - PLC, ARDUINO)  
 Gestione della supply chain per la fabbrica 4.0

**32 Modulo IA - Intelligenza artificiale**

**Conoscenze**

Introduzione e concetti preliminari  
 Risoluzione di problemi attraverso ricerca  
 Rappresentazione della conoscenza  
 Ragionamento automatico e logica  
 Introduzione alla programmazione logica  
 Problemi di soddisfacimento di vincoli  
 Ragionamento e conoscenza in presenza di incertezza  
 Pianificazione automatica

Introduzione all'apprendimento automatico

**24 Modulo Semantic Web - Tecniche di ingegneria della conoscenza mediante artefatti del Semantic WEB**

**Conoscenze**

Introduzione al Semantic Web  
 Linguaggio Resource Description Framework (RDF) e RDFS (Schema)  
 Linguaggio Ontology Web Language (OWL)  
 Semantic Web Rule Language (SWRL)  
 Editor di basi di conoscenza Protégé  
 Costruire e consultare ontologie  
 Thesauri e basi di conoscenza con Protégé  
 Introduzione ai Linked Data ed esempi di Linked Data accessibili  
 Linked Data e Internet Of Things  
 Tecniche di ingegneria della conoscenza mediante artefatti del semantic web

**40 Modulo AR/VR - Metodologie e tecnologie per la rappresentazione AR/VR del sistema fabbrica 4.0**

**Conoscenze**

Fondamenti di informatica (C#)  
 Conoscenza dell'ambiente di sviluppo (Unity3D)  
 Conoscenza della libreria Vuforia  
 Strumenti per la visualizzazione e interazione in ambienti VR

**Abilità**

Capacità di utilizzare e configurare strumenti di monitoraggio e controllo  
 Capacità di realizzare semplici sistemi di monitoraggio e controllo  
 Capacità di rappresentazione la conoscenza e ragionamento automatico  
 Capacità di sviluppare semplici applicazioni di AR/VR  
 Capacità di individuare soluzioni e tecnologie abilitanti per la supply chain della fabbrica 4.0

**90 Project Work**

**130 Competenze comuni e trasversali**

- 40 Lingua inglese e microlingua di settore
- 40 Creatività e design thinking (in inglese)
- 8 Autoimprenditorialità
- 8 Orientamento al lavoro
- 24 Project management
- 10 Laboratorio di comunicazione e di scrittura tecnica

**RENDICONTAZIONE ATTIVITA' SVOLTA**

| ITS 224080 - TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE E L'INDUSTRIA 4.0 (PRIMO ANNO) |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| <b>B.2 REALIZZAZIONE</b>   |                    | totale             |
| Docenza/codocenza  | € 2.793,80         |                    |
|  |                    | € 150,00           |
| Tutoraggio   | € 7.000,00         | € 7.000,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.2</b>  | <b>€ 9.793,80</b>  | <b>€ 9.793,80</b>  |
| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b>   |                    |                    |
| Direzione  | € 5.500,00         | € 5.500,00         |
| Coordinamento e segreteria tecnica   | € 7.000,00         | € 7.000,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>  | <b>€ 12.500,00</b> | <b>€ 12.500,00</b> |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 22.293,80</b> |
|-----------------------------|--------------------|

**ITS 235867 - TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE E L'INDUSTRIA 4.0 (SECONDO ANNO)**

| <b>B.2 REALIZZAZIONE</b>    |                   | totale            |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Docenza/codocenza           | € 600,00          | € 600,00          |
| Orientamento/Tutoraggio     | € 7.000,00        | € 7.000,00        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.2</b> | <b>€ 7.600,00</b> | <b>€ 7.600,00</b> |

| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| Direzione                                | € 5.500,00         | € 5.500,00         |
| Coordinamento                            | € 7.000,00         | € 7.000,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>              | <b>€ 12.500,00</b> | <b>€ 12.500,00</b> |
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b>              | <b>€ 20.100,00</b> |                    |

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| <b>TOT. BIENNIO</b> | <b>€ 42.393,80</b> |
|---------------------|--------------------|

### **TECNICO SUPERIORE PER AMBIENTI DI VITA SMART E GREEN**

Durata: Biennio 19-21

Attività svolta: progettazione

Il corso non è stato erogato per mancanza di iscritti

Bando di riferimento: sull'Avviso pubblico per la realizzazione dell'offerta formativa di istruzione tecnica superiore, da avviare nell'A.F. 2019/2020, approvato con il decreto n. 10516 del 16 luglio graduatoria pubblicata con D. D. G. Istruzione, Formazione e Lavoro n. 12025 del 13 agosto 2019 -

### **ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO**

Il percorso ITS "Tecnico superiore per ambienti di vita smart e green" si propone di formare una nuova generazione di tecnici con competenze relative a soluzioni tecnologiche, impianti, costruzioni e prodotti altamente innovativi, che in ottica Ambient Intelligence (AI), e Ambient Assisted Living (AAL), permettono di ridisegnare gli ambiente di vita, siano essi case, uffici, fabbriche, scuole, luoghi di ricovero o di svago, ecc. in modo da promuovere e favorire il benessere, la salubrità, la salute, l'inclusione, la sicurezza, la sostenibilità e l'efficienza.

Il percorso ITS, di 2000 ore è strutturato in:

1100 ore di aula/laboratori

900 ore in stage



Negli ultimi anni vi è stato un crescente numero di attività di ricerca europee, nazionali e regionali nell'ambito dello sviluppo di nuovi prodotti e nuove tecnologie per gli ambienti di vita e per la qualità della vita in generale. Ciò si concretizza in un notevole interesse per tale settore (con ricadute di tipo sociale, economico, occupazionale, tecnologico) e in un' enfasi specifica sulle problematiche connesse all'invecchiamento della popolazione ("ageing society"). In tale ambito, sono molteplici le attività avviate dalla Commissione Europea negli ultimi Programmi Quadro, così come le iniziative di finanziamento e investimento: Horizon 2020: tematiche delle Tecnologie per gli Ambienti di Vita, in particolare nelle priorità ICT E KEY ENABLING TECHNOLOGIES (KET) e SOCIETAL CHALLENGES e nelle tematiche "Health, demographic change and well-being" e "Inclusive, innovative and secure societies".

A livello nazionale e regionale i Cluster sugli ambienti di vita, coerentemente con il quadro strategico generale, nella priorità "Inclusione sociale e servizi per la qualità della vita e l'attrattività territoriale" e con il Piano Nazionale per la Ricerca, promuovono l'alta formazione per l'inserimento di risorse umane altamente qualificate nelle imprese della filiera ed in generale la diffusione della cultura dell'innovazione.

A livello europeo è stata coniata la locuzione "Ambient Assisted Living" (AAL) al fine di affrontare, progettare e finanziare nel medio/lungo periodo interventi a sostegno dell'autonomia di utenti deboli: anziani e persone con disabilità.

Un "ambiente intelligente" consente di migliorare la qualità della vita dei suoi abitanti e influisce positivamente sulla sostenibilità e sul risparmio energetico attraverso un utilizzo più razionale dell'uso dell'energia e una notevole riduzione dei costi di gestione e manutenzione.

L'insieme delle tecnologie per l'Ambient Assisted Living (AAL) e per la Ambient Intelligence (AmI) mirano a rendere l'ambiente di vita maggiormente autonomo dal punto di vista della gestione; con il risultato di un maggiore controllo, maggiore efficienza energetica e un generale miglioramento del benessere.

L'Ambiente è da intendersi come uno "Smart Green Ambient", dove le tecnologie si integrano con le caratteristiche dell'abitare sostenibile, sia dal punto di vista ambientale che sociale, trattando e sviluppando soluzioni tecnologicamente avanzate nei seguenti settori di intervento e relative applicazioni: benessere e comfort; efficienza e domotica; inclusione; salubrità e salute, assistenza e sicurezza.

### **Competenze dello specifico profilo in funzione alle richieste del mondo del lavoro e delle professioni (art. 2, comma 4, D.l. 7 settembre 2011)**

La figura nazionale di riferimento con le sue macrocompetenze viene curvata rispetto alle esigenze espresse dal mercato e dagli obiettivi strategici definiti a livello europeo in tema di nuovi prodotti e nuove tecnologie per gli ambienti di vita e per la qualità della vita in generale.

L'Europa, come molte altre parti sviluppate del mondo, è nel mezzo di una transizione demografica che è destinata a trasformare in modo radicale il modo in cui sono strutturati gli ambienti di vita delle nostre società: la casa, gli ambienti di lavoro, gli ambienti pubblici. Il crescente invecchiamento della popolazione non implica, però, soltanto sfide ma anche opportunità per i cittadini, i sistemi sociali e sanitari, nonché l'industria e il mercato europeo.

L'attenzione al miglioramento della qualità della vita e al benessere dei cittadini oltre che alla sostenibilità ambientale, impongono un ridisegno ed una trasformazione radicale degli ambienti di vita - lo spazio urbano, lo spazio domestico, gli ambienti di lavoro, la mobilità, l'accessibilità dei servizi, il welfare – secondo un approccio centrato sull'utente.

L'attività di STIIMA – CNR e del Cluster sugli ambienti di vita ha come obiettivo strategico lo sviluppo di tecnologie abilitanti, dispositivi, prodotti e servizi innovativi, con conseguenti occasione di crescita sia economica che sociale che avranno bisogno di nuovi attori con nuovi ruoli e nuove competenze rispetto al passato.

Il tecnico in uscita dal percorso ITS dovrà quindi possedere le competenze per poter riqualificare e ridisegnare gli ambienti di vita (intesi come domestici, lavorativi, ricreativi, di ricovero, ecc.)

agendo su due fronti:

- riqualificazione degli immobili esistenti secondo principi di efficienza energetica, sostenibilità, economia Circolare come esigenza espressa dal mercato
- configurazione e installazione di soluzioni tecnologiche, impianti e prodotti altamente innovativi, che in ottica Ambient Intelligence (AI), e Ambient Assisted Living (AAL), favoriscono il benessere, la salubrità, la salute, l'inclusione, la sicurezza, la sostenibilità e l'efficienza ponendo l'utente e i suoi bisogni al centro.

Le competenze specifiche della curvatura proposta sono quindi le seguenti:

- applicare metodi e strumenti per la sostenibilità e la circular economy
- valutare e monitorare il comfort ambientale e la qualità dell'aria in ambienti di vita e di lavoro
- applicare tecniche, tecnologie e strumenti per il miglioramento della sostenibilità, del comfort e della salubrità degli ambienti
- eseguire la diagnosi e la modellazione energetica
- saper identificare e proporre soluzioni per l'ottimizzazione energetica
- applicare la normativa in materia di salute e sicurezza
- applicare i sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente
- gestire con autonomia e responsabilità le attività di prevenzione, verifica e controllo sulla qualità e la sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro;
- configurare dispositivi, strumenti e tecnologie in ottica di smart home e building automation e management system
- utilizzare strumenti per l'Information Modeling & Management
- saper identificare e proporre sistemi e tecnologie innovativi per l'Ambient Intelligence (AI), e l'Ambient Assisted Living (AAL)

Quest' ultima competenza è da considerarsi altamente innovativa essendo il risultato di progetti di ricerca e di applicazioni di eccellenza sviluppate dall'Istituto STIIMA-CNR coerentemente con il piano nazionale della ricerca e con i programmi strategici della Commissione Europea.

L'istituto STIIMA – CNR presso il polo di Lecco si occupa infatti di:

- Ambient Intelligence e Context Awareness: strumenti digitali e tecnologici human-oriented messi a punto all'interno di un Living Lab inteso come un campo di studi per le tecnologie digitali, per le tecnologie sensoristiche e per la raccolta ed analisi di dati ambientali e relativi all'individuo, con lo

scopo precipuo di generare personalizzazioni di servizi e processi. I risultati di ricerca di questa tematica hanno ricadute sulle attività relative alle Smart Factories e sui sistemi di Ambient Assisted Living.

- Fattori Umani: è un campo ampio che studia l'interazione tra gli esseri umani e tra questi e la tecnologia. Si focalizza sullo stato psicologico umano e su quello emotivo, informazioni preziose per la progettazione di sistemi tecnologici che prevedono l'interazione con l'uomo, in tutti gli ambienti di vita.

La figura del Tecnico superiore per ambienti di vita smart e green impatta con alcune competenze descritte nel QRSP di Regione Lombardia (ver. giugno 2019)

In particolare relativamente alla Sezione profili professionali e competenze indipendenti (all. 2):

- 13.2 TECNICO DEL MONITORAGGIO E AUDIT AMBIENTALE

COMPETENZA: Effettuare l'analisi e il monitoraggio dei sistemi di gestione ambientale

Livello EQF: 5

COMPETENZA: Effettuare la programmazione dell'attività di audit di un sistema ambientale

Livello EQF: 5

- 24.9 QUALITY MANAGER

COMPETENZA: Configurare il Sistema Qualità Aziendale

Livello EQF: 6

COMPETENZA: Pianificare la gestione del Sistema Qualità Aziendale

Livello EQF: 6

COMPETENZA: Supportare il processo di certificazione del Sistema Qualità Aziendale

Livello EQF: 6

CERTIFICAZIONI OTTENIBILI

Previo superamento degli appositi esami si potranno acquisire le seguenti qualifiche:

- Esperto base INBAR (Modulo benessere e qualità dell'aria)
- RSPP (Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione)
- Qualifica di lead auditor per sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente

COMPETENZE COMUNI

Le competenze comuni, come da Allegato 1 al D.I. 7 settembre 2011 (competenze generali di base comuni a

tutte le aree tecnologiche) sono declinate in:

1. ambito linguistico, comunicativo e relazionale;
2. ambito scientifico e tecnologico
3. Ambito giuridico ed economico
4. Ambito organizzativo e gestionale

Le competenze comuni verranno acquisite nell'ambito di:

- moduli propedeutici

- moduli di base/trasversali
- moduli specialistici all'interno di attività laboratoriali, project work, learning by doing

### Progettazione delle 1100 ore di aula: correlazione tra moduli didattici e competenze

#### 174 Competenze tecnico specialistiche Ambienti di vita - Area Green

##### Applicare metodi e strumenti per la sostenibilità e la circular economy

#### 20 SOSTENIBILITA' E CIRCULAR ECONOMY

##### Conoscenze

La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale  
 Normative internazionali ed europee con riferimento alla sostenibilità  
 Nuovi Criteri Ambientali Minimi - Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017 - Progettazione, lavori di ristrutturazione, nuova costruzione e manutenzione.  
 Protocolli volontari per la valutazione della qualità e della sostenibilità  
 Criteri di progettazione sostenibile  
 Modelli di business per la circular economy (LCA - LCC - tecnologie innovative per la gestione dell'End-Of-Life di prodotti e materiali)

#### 24 DIRITTO AMBIENTALE

##### Conoscenze

Normative internazionali ed europee con riferimento alla sostenibilità  
 Diritto ambientale

##### Abilità

Capacità di analizzare e valutare la qualità e la sostenibilità degli ambienti di vita in funzione al benessere dell'utente finale  
 Capacità di applicare correttamente i disposti normativi europei, nazionali regionali e locali di riferimento  
 Capacità di individuare soluzioni e tecnologie abilitanti per la circular economy  
 Capacità di applicare il corretto protocollo per la valutazione della sostenibilità  
 Capacità di promuovere e progettare soluzioni a sostegno di stili di vita sostenibili

##### Valutare e monitorare il comfort ambientale e la qualità dell'aria in ambienti di vita e di lavoro

#### 60 BENESSERE E QUALITA' DELL'ARIA

##### Conoscenze

I fattori di inquinamento per uno spazio confinato, analisi e possibili soluzioni  
 Ambiente salubre, valutando anche efficacemente la qualità dell'aria  
 Biocompatibilità ed Eco-sostenibilità del sistema edificio  
 Bioarchitettura, ecologia nel progetto  
 Qualità dell'aria negli ambienti confinati: aspetti tecnici e legislativi  
 Inquinamento indoor e monitoraggio della qualità dell'aria  
 Diverse tipologie di inquinamento: biologica, fisica, chimica  
 Influenza dei parametri microclimatici sugli inquinanti indoor  
 Sorgenti dell'inquinamento indoor: metodi per la valutazione delle emissioni e problematiche emergenti  
 Inquinamento indoor dopo lavori di ristrutturazione: quattro casi-studio (marchio di certificazione ambientale INBAR)  
 Strumenti di monitoraggio software dei parametri ambientali  
 Analisi e campagna di monitoraggio - Check Up inquinanti

#### 20 FONDAMENTI DI ACUSTICA

##### Conoscenze

La propagazione del suono e del rumore  
 Tecniche di misura e controllo del rumore

##### Abilità

Capacità di riconoscere e valutare un inquinamento naturale fisico o chimico  
 Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e le verifiche dei parametri inquinanti  
 Capacità di applicare metodologie e tecniche per ridurre gli inquinamenti esistenti  
 Capacità di redigere documenti tecnici a supporto delle operazioni di monitoraggio e rilevazioni di inquinanti  
 Capacità di utilizzare materiali per ridurre inquinamenti specifici  
 Capacità di eseguire una mappatura acustica di un ambiente

**Qualifiche ottenibili**

Esperto base INBAR

**Applicare tecniche, tecnologie e strumenti per il miglioramento della sostenibilità, del comfort e della salubrità degli ambienti**

**50 GREEN LIVING LAB.**

**Conoscenze**

Materiali e tecnologie biocompatibili e innovative  
 Impianti di ventilazione  
 illuminotecnica  
 Materiali e tecnologie per il comfort acustico  
 Esempi di tecnologie per la sostenibilità  
 Metodi di analisi costi-benefici delle soluzioni proposte  
 Utilizzo di software specifici per la progettazione sostenibile

**Abilità**

Capacità di identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti  
 Capacità di identificare e proporre materiali, componenti, tecnologie e impianti per il miglioramento della sostenibilità, del comfort e della salubrità degli ambienti  
 Capacità di computare i costi degli interventi e di analizzare gli ammortamenti delle scelte proposte e di proporre i corretti incentivi fiscali esistenti  
 Capacità di rappresentare le soluzioni individuate attraverso l'uso di software o applicativi dedicati

**96 Competenze tecnico specialistiche Ambienti di vita - Area Efficienza Energetica**

**Eseguire la diagnosi e la modellazione energetica**

**48 DIAGNOSI E MODELLAZIONE ENRGETICA**

**Conoscenze**

Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica  
 Strumenti di modellazione energetica  
 Procedure e software per elaborare una diagnosi energetica  
 Soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva

**Abilità**

Capacità di applicare la normativa di settore  
 Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e la modellazione energetica

**Saper identificare e proporre soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

**48 AMBIENTI DI VITA NZEB**

**Conoscenze**

Requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi per gli ambienti di vita NZEB e smart  
 Impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili  
 Soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica e per l'automazione  
 Il mercato dell'energia: regolamentazione, caratteristiche e opportunità  
 Incentivi fiscali, Ecobonus e Agevolazioni per interventi di riqualificazione energetica

**Abilità**

Capacità di analizzare lo stato di fatto e di proporre soluzioni per l'efficientamento energetico e l'ottimizzazione del consumo dell'energia  
 Capacità di individuare gli strumenti economici per l'ottimizzazione del consumo energetico

**230 Competenze tecnico specialistiche Ambienti di vita - Area Qualità Salute e Sicurezza**

**Applicare la normativa in materia di salute e sicurezza**

**106 RSPP (Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione)**

D.Lgs. 81/2008

La sicurezza negli ambienti di vita e il ruolo dell'RSSP

Ergonomia: microclima, comfort e salubrità degli ambienti di vita e lavoro

Sicurezza: corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione)

Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza negli ambienti di lavoro

**Abilità**

Capacità di identificare, valutare e minimizzare i fattori di rischio in ambienti di vita e di lavoro

Capacità di redigere un piano di valutazione rischio

Capacità di migliorare la sicurezza in ambienti di vita e di lavoro attraverso l'utilizzo di nuovi materiali e tecnologie

**Qualifiche ottenibili**

RSPP

**Applicare i sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente**

**104 SGI (Sistema di Gestione Integrata Qualità Ambiente e Sicurezza)**

**Conoscenze**

Elementi di organizzazione aziendale ed economia aziendale

UNI EN ISO 9001:2015 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti

UNI EN ISO 14001:2015 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso

UNI ISO 45001:2018 Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso

UNI CEI EN ISO/IEC 17021 Valutazione della conformità - Requisiti per gli organismi che forniscono audit e certificazione di sistemi di gestione

UNI EN ISO 19011:2018 Linee guida per audit di sistemi di gestione

**Abilità**

Capacità di applicare la normativa tecnica per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, ambiente e sicurezza di una fabbrica

**Qualifiche ottenibili**

Qualifica di lead auditor per sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente

**Gestire con autonomia e responsabilità le attività di prevenzione, verifica e controllo sulla qualità e sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro;**

**20 SGI Lab.**

**Conoscenze**

Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di salute e sicurezza

fattori di rischio per la sicurezza e per la salute (impianti e attrezzature, agenti fisici, chimici, biologici, fattori psicosociali, organizzativi ed ergonomici)

Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza negli ambienti di lavoro

Pratiche autorizzative e nullaosta in materie di salute e sicurezza

Esempi di soluzioni basate su strumenti ICT per l'accessibilità, l'usabilità, l'ergonomia e la sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro

**Abilità**

Capacità di definire le priorità degli interventi sulla base dei bisogni di salute e sicurezza, delle esigenze organizzative e dell'utilizzo ottimale delle risorse disponibili;

Capacità di progettare, realizzare ed erogare, collaborando con altri professionisti, interventi informativi ed educativi di controllo e prevenzione dei fattori di rischio rivolti al singolo e a gruppi

Capacità di utilizzare strumenti ICT per la formazione e informazione

Capacità di individuare le tecniche e misure di prevenzione più efficaci e appropriate al problema evidenziato

Capacità di gestire le attività istruttorie prescrittive e prestazionali finalizzate al rilascio di autorizzazioni o nulla osta tecnico-sanitari

Capacità di gestire le attività di controllo nell'applicazione delle previsioni legislative e regolamentari in materia di prevenzione sanitaria e ambientale nell'ambito e nel rispetto delle proprie competenze

**370 Competenze tecnico specialistiche Ambienti di vita - Area Smart**

**Configurare dispositivi, strumenti e tecnologie in ottica di smart home e building automation e management system**

## 80 SMART HOME E BUILDING AUTOMATION & MANAGEMENT SYSTEM

### Conoscenze

Parametri ambientali finalizzati alla qualità ambientale e alla fruibilità delle risorse domestiche  
Sistemi building automation e componenti di base: Smart Sensors, attuatori, bus di campo - protocolli di comunicazione e interfacce (KNX, Z-Wave, Zigbee, ed altri)

Sistemi mobili (smartphone, tablet, PC portatile) - Dispositivi indossabili intelligenti (occhiali, SmartWatch, cintura cardio, contapassi, ...)

Applicativi di Building Automation Management

Smart metering: monitoraggio in tempo reale dei consumi di luce, gas e acqua

l'integrazione di Smart Building nel contesto Smart City: protocolli standard ed interfacce di comunicazione

Smart Building: sistemi di automazione in tempo reale per la gestione integrata della sicurezza, del risparmio energetico, del controllo accessi e della manutenzione predittiva degli edifici

Approccio alla progettazione di dispositivi e strumenti per la smart home e building automation

Esempi applicativi

### Abilità

Capacità di monitorare e regolare, attraverso l'applicazione di strumenti e tecnologie innovative i parametri ambientali finalizzati alla qualità ambientale e alla fruibilità delle risorse domestiche

Capacità di monitorare in tempo reale i consumi di luce, gas e acqua

Capacità di configurare e installare sistemi di automazione in tempo reale per la gestione integrata della sicurezza, del risparmio energetico, del controllo accessi e della manutenzione predittiva degli edifici

**Saper identificare e proporre sistemi e tecnologie innovativi per l' Ambient Intelligence (AI) e l' Ambient Assisted Living (AAL)**

## 150 FONDAMENTI DI AMBIENT INTELLIGENCE (AI) E L'AMBIENT ASSISTED LIVING (AAL)

### Conoscenze

Fondamenti di informatica (elementi di elaboratori elettronici, concetti di programmazione, strumenti di programmazione, elementi di programmazione in linguaggio C)

Basi di dati

IOT, big data & cloud technology, fondamenti di networking & cybersecurity

Fondamenti di automatica (Controllo logico - PLC, ARDUINO)

Introduzione agli algoritmi di intelligenza artificiale

Tecniche di ingegneria della conoscenza mediante artefatti del Semantic web

Metodologie e le tecnologie per la rappresentazione AR/VR

## 70 SMART LIVING Lab.

### Conoscenze

Esempi di soluzioni esistenti in ottica Ambient Intelligence e Ambient Assited Living

Esempi di soluzioni tecnologiche, impianti, costruzioni e prodotti altamente innovativi sviluppati in ottica Ambient Intelligence e Ambient Assited Living

Fattori psicologici e emotivi che possono condizionare la progettazione degli ambienti di vita e di lavoro

### Abilità

Capacità di identificare e proporre metodologie e strumenti mirati alla raccolta e sistematizzazione delle informazioni e della conoscenza, con un'attenzione particolare rivolta ai Fattori Umani, che assicurino una posizione centrale della persona nell'interfacciamento con le tecnologie stesse.

Capacità di sviluppare semplici interfacce, simulazioni, ambienti di Realtà Virtuale e Aumentata a supporto dell'attività umana all'interno di ambienti di vita e di lavoro

Capacità di identificare e proporre strumenti digitali e tecnologici human-oriented in ottica smart living e smart care

Capacità di identificare analizzare i fattori umani che interessano l'interazione tra gli esseri umani e tra questi e la tecnologia

**Utilizzare strumenti per l'Information Modeling & Management**

## 20 INFORMATION MODELING & MANAGEMENT

### Conoscenze

Normativa internazionale, sovranazionale e nazionale sull'Information Modeling & Management  
Le figure professionali legate al BIM

La gestione di un ambiente di condivisione dati (ACDat o CDE), capitolato informativo (CI - EIR),  
Piano di gestione informativa (pGI - BEP)

Gli usi del BIM: 3D BIM, 4D BIM, 5D BIM, 6D BIM, 7D BIM

Tecnologie e processi: Information Management & Project Management

Interoperabilità e formati neutri: IFC, BCF

Geographical Information System & Building Information Modeling - City Information Modeling - District Information Modeling – Building Energy Modeling.

## 50 BIM Lab.

Strumenti procedure e software per il Building Information Modeling e Building Energy Modeling

### Abilità

Capacità di utilizzare strumenti procedure e software per l'Information Modeling & Management

## 100 Project Work

### 130 Competenze comuni

- 40 Lingua Inglese e microlingua di settore
- 12 Fondamenti di calcolo matematico
- 12 Orientamento al lavoro
- 22 Creatività e Design Thinking (Modulo in INGLESE)
- 8 Auto-imprenditorialità
- 12 Laboratorio di comunicazione e di scrittura tecnica
- 24 Project Management

## TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA 4.0 DIGITALE E SOSTENIBILE

Durata: Biennio 20-22 dal 03/11/2020 al 18/07/2022

Attività svolta: progettazione, direzione, coordinamento, erogazione del corso

Bando di riferimento: Avviso pubblico per la realizzazione dell'offerta formativa di istruzione tecnica superiore, da avviare nell'A.F. 2020/2021, approvato con il decreto n. 9312/2020 graduatoria pubblicata con D. D. G. Istruzione, Formazione e Lavoro n. 11388 del 30/09/2020

### **ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO**

Il percorso ITS "TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA 4.0 DIGITALE E SOSTENIBILE" si propone di formare una nuova generazione di tecnici in grado di applicare da un lato i principi dell'edilizia sostenibile, dell'efficienza energetica e della circular economy all'ambito produttivo e dall'altro di promuovere l'innovazione legata alle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0. I tecnici in uscita avranno le competenze per supportare i processi decisionali e tecnici in ottica di fabbrica sostenibile, efficiente, salubre, sicura, collaborativa, inclusiva e incentrata sulle persone che vi lavorano. Potranno, inoltre, supportare le amministrazioni pubbliche per favorire il processo di reindustrializzazione dei centri urbani promuovendo strategie di rigenerazione, urbanizzazione,



riuso e recupero nell'ottica di una sostenibilità che non sia solo ambientale, ma anche economica e sociale.

Con l'emergenza Covid-19 si è resa ancora più evidente la necessità di predisporre procedure e protocolli per la gestione delle emergenze che da un lato consentono di mettere in sicurezza i lavoratori nei luoghi di lavoro e dall'altro di implementare tutte quelle procedure e metodologie per agevolare e strutturare il lavoro agile che proprio in questo periodo è diventato all'improvviso una necessità e una priorità per tutelare la salute dei lavoratori.

Questi aspetti verranno approfonditi e trattati nell'area "Fabbrica delle persone": partendo con l'individuazione di tutta la normativa europea e internazionale di riferimento e prendendo come caso studio l'emergenza sanitaria in corso svilupperanno un'analisi critica sulla risposta all'emergenza proponendo anche soluzioni alternative soprattutto nell'ottica della continuità del comparto produttivo.

Il percorso ITS, di 2000 ore è strutturato in:

1100 ore di aula/laboratori

900 ore in stage

Il corso è coordinato dall'istituto STIIMA - CNR - Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali per il Manifatturiero Avanzato.

STIIMA-CNR, coerentemente con le linee strategiche del Cluster Fabbrica Intelligente, di cui è socio fondatore e con le proprie attività di ricerca e la sua dimensione europea, supporta la competitività del settore Manifatturiero attraverso l'innovazione delle fabbriche e delle relative produzioni, valorizzando la conoscenza e la capacità di innovazione dell'uomo.

Il percorso formativo proposto si articolerà nelle seguenti aree tematiche:

#### **Fabbrica sostenibile**

- Requisiti e caratteristiche della fabbrica intesa come "Edificio" con tutte le problematiche e le opportunità correlate alla sostenibilità e all'efficienza energetica ricollegandosi alla figura nazionale di riferimento del "Tecnico per il risparmio energetico nell'edilizia sostenibile"

- Strategie di urbanizzazione, di riuso e recupero e di rigenerazione urbana per consentire ai centri urbani di supportare la reindustrializzazione, caratterizzata da sistemi produttivi basati su modelli "urban manufacturig" più sostenibili, meglio distribuiti, più silenziosi, non tossici e adattabili alle condizioni urbane esistenti.

#### **- Fabbrica efficiente**

Requisiti e caratteristiche della fabbrica intesa come "Edificio" con tutte le problematiche e le opportunità correlate all'efficienza energetica.

#### **- Fabbrica delle persone**

Approccio Human-centered per rendere l'ambiente fabbrica più salubre, sicuro, collaborativo, inclusivo

#### **- Fabbrica 4.0**

Tecnologie abilitanti a supporto della trasformazione digitale delle aziende verso Industria 4.0

Durante il percorso si potranno inoltre acquisire qualifiche e abilitazioni in ambito sicurezza qualità ed energia che si aggiungeranno al titolo di specializzazione tecnica superiore e che costituiranno un'ottima base per costruire il curriculum professionale di ciascuno di voi.

Alle competenze già definite nel ITS in corso si andranno ad aggiungere quelle legate alle nuove esigenze emerse relative a :

- progettare e organizzare gli ambienti di lavoro a fronte di situazioni di rischio specifiche
- approntare protocolli e procedure per la gestione delle emergenze che tengano conto dell'organizzazione del lavoro all'interno della fabbrica ma anche degli aspetti logistici e di servizio correlati all'attività lavorativa.
- definire strategie e predisporre protocolli e procedure per lo smart working

### Progettazione delle 1100 ore di aula: correlazione tra moduli didattici e competenze

|   |            |
|---|------------|
| <b>CS 01 Competenze Fabbrica sostenibile</b>  | <b>120</b> |
| <b>Applicare metodi e strumenti per la sostenibilità industriale</b>  |            |
| <b>Modulo Sostenibilità industriale</b>   | <b>30</b>  |
| <i>Conoscenze</i>   |            |
| La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale  |            |
| Paradigmi per la sostenibilità industriale: dall'economia circolare ai processi della fabbrica sostenibile  |            |
| L'effetto dei cambiamenti globali sulle dinamiche di consumo e produzione   |            |
| Il focus sulla società futura   |            |
| Il focus sulle modalità di produzione future  |            |
| Concetti base per l'implementazione dello sviluppo sostenibile: ciclo di vita, dinamiche di sistema, tecnologie, competenze necessarie, economia circolare, ecodesign |            |
| L'implementazione della sostenibilità a livello aziendale   |            |
| Report di sostenibilità, standard di prodotto e di impresa, green washing   |            |
| Analisi LCA, LCC SLCA: principi e metodi  |            |
| Criteri di ecodesign supportati dalla LCA: tool ed esempi applicativi   |            |
| <i>Abilità</i>  |            |
| Capacità di applicare metodi per design sostenibile di prodotti e processi  |            |
| Capacità di valutare impatto ambientale di soluzioni industriali  |            |
| Capacità di valutare impatto sociale di soluzioni industriali   |            |
| Capacità di identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti  |            |
| <b>Modulo Sostenibilità ambientale</b>  | <b>60</b>  |
| <b>ESPERTO CAM (criteri Ambientali Minimi)</b>  |            |
| <i>Conoscenze</i>   |            |
| Sistema di processo - tipologia dei CAM e Contenuti   |            |
| Applicazione dei CAM e Ambiti Progettuali   |            |
| Applicazione dei CAM  |            |
| Procedure dei CAM ambito energetico e impianti  |            |
| CAM Materiali - Riuso, Recupero, Riutilizzo, Riciclo  |            |
| CAM Economia Circolare  |            |
| Gara OEPV (offerta economicamente più vantaggiosa)  |            |
| <i>Abilità</i>  |            |
| Applicare metodologie di processo   |            |
| Applicare procedure di progettazione criteri ambientali minimi  |            |

Applicare principi CAM nelle forniture  
 Applicare procedure CAM negli impianti  
 Applicare CAM nell'organizzazione  
 Applicare Procedure OEPV nelle gare di appalto

#### **APEA - Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate**

##### *Conoscenze*

Normativa Europea e Italiana delle APEA  
 Approccio metodologico sulla riconversione sostenibile delle aree produttive  
 Attrezzature Ecologiche e Sociali  
 Abilità

##### *Applicare la norma Europea sulla rigenerazione delle Aree Produttive*

Applicare metodologie di riconversione di aree produttive  
 Applicare interventi atti alla formazione di attrezzature ecologiche e sociali all'interno dei comparti produttivi APEA

### **Modulo Diritto ambientale 30**

Normative internazionali ed europee con riferimento alla sostenibilità della fabbrica  
 Diritto ambientale

##### *Abilità*

Capacità di applicare metodi per design sostenibile di prodotti e processi  
 Capacità di valutare impatto ambientale di soluzioni industriali  
 Capacità di valutare impatto sociale di soluzioni industriali  
 Capacità di identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti

### **CS 02 Competenze Fabbrica delle persone 300**

#### **Applicare la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro**

### **Modulo Sicurezza 100**

##### *Conoscenze*

D.Lgs. 81/2008  
 La sicurezza industriale e il ruolo dell'RSSP  
 Ergonomia in ambiente industriale: microclima, comfort e salubrità degli ambienti di lavoro  
 Sicurezza: corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione)  
 Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza sul posto di lavoro

##### *Abilità*

Capacità di identificare, valutare e minimizzare i fattori di rischio in ambiente industriale  
 Capacità di redigere un piano di valutazione rischio

Capacità di migliorare la sicurezza dei lavoratori attraverso l'utilizzo di nuovi materiali e tecnologie

##### *Qualifiche ottenibili*

RSPP

#### **Applicare i sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente**

### **Modulo Sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza, ambiente 100**

##### *Conoscenze*

Elementi di organizzazione aziendale  
 UNI EN ISO 9001:2015 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti  
 UNI EN ISO 14001:2015 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso

UNI ISO 45001:2018 Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro - Requisiti e guida per l'uso  
 UNI CEI EN ISO/IEC 17021 Valutazione della conformità - Requisiti per gli organismi che forniscono audit e certificazione di sistemi di gestione

UNI EN ISO 19011:2018 Linee guida per audit di sistemi di gestione

**Abilità**

Capacità di applicare la normativa tecnica per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, ambiente e sicurezza di una fabbrica

**Qualifiche ottenibili**

Qualifica di lead auditor per sistemi di gestione integrata qualità, sicurezza e ambiente

**Nuova competenza**

**GESTIONE EMERGENZE E SMART WORKING**

**40**

**Conoscenze**

Decisione n. 1082/2013/UE relativa alle gravi minacce per la salute a carattere transfrontaliero: definisce il quadro per coordinare la preparazione e la pianificazione della risposta in modo da rafforzare le capacità di monitoraggio, allarme rapido e valutazione e la risposta alle emergenze sanitarie.

Regolamento sanitario internazionale dell' OMS sull'individuazione, la valutazione e la risposta alle emergenze sanitarie.

UNI EN ISO 22301:2019 Sistemi di gestione per la continuità operativa

SMART WORKING

Analisi casi

**Valutare e monitorare il comfort ambientale indoor e outdoor**

**Modulo Comfort ambientale indoor e outdoor**

**60**

**Conoscenze**

Strumenti di monitoraggio ambientale e compatibilità ambientale

Rilevazioni nel tempo dei parametri biologici, chimici e fisici

Composti Organici Volatili (VOC) e sorgenti indoor

Sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali

Misure di gestione ed esigenze dell'azienda ed ambienti specifici

gestione di eventuali criticità e verifica della compatibilità ambientale

Rischi ambientali specifici e redazione del DVR aziendale

Tecniche di monitoraggio ambientale, Telemetrie e ausili elettronici

Sicurezza dei luoghi di lavoro e salute dei lavoratori

Protezione ambientale e caratteristiche di un Ambiente Confinato

Definizione di Ambiente Confinato Casistica - Ambienti Confinati Segnaletica

Ambienti confinati – L'approccio alla valutazione dei rischi

Marcatura e certificazioni

**Qualifiche ottenibili**

Qualifica di esperto base INBAR

**CS 03 Competenze Fabbrica efficiente**

**190**

**Eseguire la diagnosi e la modellazione energetica**

**Modulo diagnosi e modellazione energetica**

**75**

**Conoscenze**

fisica tecnica

Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica

Strumenti di modellazione energetica

Procedure e software per elaborare una diagnosi energetica

Soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva

#### **Abilità**

Capacità di applicare la normativa di settore

Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e la modellazione energetica degli edifici e degli impianti

### **Saper identificare e proporre soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

#### **Modulo soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

**75**

#### **Conoscenze**

Requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi della fabbrica NZEB e smart

Impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili

Soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale e per l'automazione

Il mercato dell'energia: regolamentazione, caratteristiche e opportunità

Incentivi fiscali, certificati bianchi, contratti a prestazioni garantite ecc.

#### **Abilità**

Capacità di analizzare lo stato di fatto e di proporre soluzioni per l'efficientamento energetico e l'ottimizzazione del consumo dell'energia

Capacità di individuare gli strumenti economici per l'ottimizzazione del consumo energetico

### **Applicare gli elementi fondamentali per la conservazione e l'uso razionale dell'energia**

#### **Modulo sistema di gestione dell'energia**

**40**

#### **Conoscenze**

Ruolo dell'Energy manager e dell'esperto in gestione dell'energia

La figura emergente del manager delle risorse nell'ottica di economia circolare aziendale

Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001)

#### **Abilità**

Capacità di supportare le attività dell'Energy Manager

Capacità di applicare la norma EN 50001

#### **Qualifiche ottenibili**

Qualifica di auditor per sistemi di gestione dell'energia

### **CS 04 Competenze Fabbrica 4.0**

**370**

#### **Applicare i fondamenti delle metodologie e delle tecnologie dei sistemi ICT per l'analisi dei dati della Fabbrica 4.0**

##### **Modulo Fabbrica 4.0**

**204**

#### **Conoscenze**

Gestione della supply chain per la fabbrica 4.0 ERP/MES

Strumenti di monitoraggio e controllo (SCADA, HMI, le Sale Controllo)

Cablaggio tra Controllo e campo (wiring, bus e relativi protocolli)

Sensori e attuatori industriali (elettrici, pneumatici, Robot.. NB: Il concetto di misura e di incertezza)

Fondamenti di automatica (Controllo logico - PLC, ARDUINO...)

Fondamenti di informatica (elementi di elaboratori elettronici, elementi di programmazione in linguaggio Python)

Basi di dati

big data & cloud technology, fondamenti di networking

IoT

Cybersecurity

**Mercati digitali** 8

**Analisi dei dati e machine learning** 40

*Conoscenze*

Elementi di statistica (regressioni lineari e non lineari)

Presentazione e visualizzazione dei dati (Python)

Introduzione al machine learning

Elementi di base per l'analisi di serie temporali

**Modulo Semantic Web** 30

*Conoscenze*

Introduzione al Semantic Web

Linguaggio Resource Description Framework (RDF) e RDFS (Schema)

Linguaggio Ontology Web Language (OWL)

Semantic Web Rule Language (SWRL)

Editor di basi di conoscenza Protégé

Costruire e consultare ontologie

Thesauri e basi di conoscenza con Protégé

Introduzione ai Linked Data ed esempi di Linked Data accessibili

Linked Data e Internet Of Things

Tecniche di ingegneria della conoscenza mediante artefatti del semantic web

**Modulo AR/VR - Metodologie e tecnologie per la rappresentazione AR/VR del sistema fabbrica 4.0** 40

*Conoscenze*

Fondamenti di informatica (C#)

Conoscenza dell'ambiente di sviluppo (Unity3D)

Conoscenza della libreria Vuforia

Strumenti per la visualizzazione e interazione in ambienti VR

*Abilità*

Capacità di utilizzare e configurare strumenti di monitoraggio e controllo

Capacità di realizzare semplici sistemi di monitoraggio e controllo

Capacità di rappresentazione la conoscenza e ragionamento automatico

Capacità di sviluppare semplici applicazioni di AR/VR

Capacità di individuare soluzioni e tecnologie abilitanti per la supply chain della fabbrica 4.0

**Applicare processi, procedure e tecnologie di modellazione informativa (BIM) dell'ambiente fabbrica Lab. BIM** 48

*Conoscenze*

La normativa internazionale, sovranazionale e nazionale  
sull'Information Modeling & Management

Le figure professionali legate al BIM

.....

**Competenze comuni e trasversali** **120**

**Modulo competenze comuni e trasversali**

|   |    |
|---|----|
| Lingua inglese e microlingua di settore   | 40 |
| Creatività e design thinking (in inglese) | 24 |
| Autoimprenditorialità                     | 8  |
| Orientamento al lavoro                    | 8  |
| Project management                        | 40 |

**RENDICONTAZIONE ATTIVITA' SVOLTA**

**ITS 19183 - TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA 4.0 DIGITALE E SOSTENIBILE**

| <b>B.2 REALIZZAZIONE</b>    |                   | totale            |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Docenza/codocenza           | € 1.240,00        | € 1.240,00        |
| Tutoraggio                  | € 4.000,00        | € 4.000,00        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.2</b> | <b>€ 5.240,00</b> | <b>€ 5.240,00</b> |

| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |                   |                   |
|--|-------------------|-------------------|
| Direzione                                | € 4.000,00        | € 4.000,00        |
| Coordinamento                            | € 2.000,00        | € 2.000,00        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>              | <b>€ 6.000,00</b> | <b>€ 6.000,00</b> |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 11.240,00</b> |
|-----------------------------|--------------------|

**ITS 32014 - TECNICO SUPERIORE PER LA FABBRICA 4.0 DIGITALE E SOSTENIBILE**

| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| Direzione                                | € 3.500,00         | € 3.500,00         |
| Coordinamento                            | € 7.000,00         | € 7.000,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>              | <b>€ 10.500,00</b> | <b>€ 10.500,00</b> |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 10.500,00</b> |
|-----------------------------|--------------------|

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE BIENNIO DA FATTURARE</b> | <b>€ 21.740,00</b> |
|------------------------------------|--------------------|

**SUSTAINABLE DIGITAL FACTORY 4.0 SPECIALIST - BIENNIO 21-23**

Durata: Biennio 21-23 dal 28/10/2021 al 07/2023

Attività svolta: progettazione, direzione, coordinamento

Bando di riferimento: Avviso pubblico per la realizzazione dell'offerta formativa di istruzione tecnica superiore, relativa ai percorsi da confermare, da avviare nell'A.F. 2021/2022, approvato con il decreto n. 5704 del 28/04/2021

***ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO***

Il percorso formativo biennale della durata complessiva di 2000 ore avrà una struttura didattica caratterizzata da un'alta percentuale di formazione in azienda (900 ore di stage - superiore al 40%) e da metodologie formative innovative improntate sull'attività laboratoriale. Il corso è coordinato dall'istituto STIIMA - CNR - Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali per il Manifatturiero Avanzato. STIIMA-CNR, coerentemente con le linee strategiche del Cluster Fabbrica Intelligente, di cui è socio fondatore e con le proprie attività di ricerca e la sua dimensione europea, supporta la competitività del settore Manifatturiero attraverso l'innovazione delle fabbriche e delle relative produzioni, valorizzando la conoscenza e la capacità di innovazione dell'uomo. Il percorso ITS "Sustainable Digital Factory 4.0 Specialist" si propone di formare una nuova generazione di tecnici in grado di applicare da un lato i principi dell'edilizia sostenibile, dell'efficienza energetica e della circular economy all'ambito produttivo e dall'altro di promuovere l'innovazione legata alle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0. I tecnici in uscita avranno le competenze per supportare i processi decisionali e tecnici in ottica di fabbrica sostenibile, efficiente, salubre, sicura, collaborativa, inclusiva e incentrata sulle persone che vi lavorano. Potranno, inoltre, supportare le amministrazioni pubbliche per favorire il processo di reindustrializzazione dei centri urbani promuovendo strategie di rigenerazione, urbanizzazione, riuso e recupero nell'ottica di una sostenibilità che non sia solo ambientale, ma anche economica e sociale. Fabbriche sempre più digitali, ma anche sostenibili; Le imprese del manifatturiero si avviano verso una transizione "verde" 4.0. Il processo di trasformazione industriale oggi si muove seguendo due direttrici fondamentali anche in considerazione del momento storico in cui stiamo vivendo: Sostenibilità e Ricerca e Innovazione sono le parole chiave per reagire alla crisi. Robotica collaborativa, produzione additiva, internet of things, cloud computing, intelligenza artificiale, Big data, realtà aumentata e virtuale, sicurezza informatica e materiali intelligenti rappresentano le tecnologie su cui le aziende del futuro puntano maggiormente. Unitamente a questi troviamo una maggior attenzione sulle tematiche della riduzione dei consumi, dell'inquinamento e dell'impatto ambientale ed un orientamento crescente verso l'eco-sostenibilità dei prodotti. La formazione è la migliore strategia per valorizzare il capitale umano in azienda e i giovani specializzati possono accelerare la corsa delle nostre imprese con nuove professionalità e competenze; La tecnologia ha sì un ruolo di primo piano, ma solo se supportata da un'adeguata formazione umana e da un cambiamento culturale, le persone giocano sempre un ruolo fondamentale, sono al centro dei processi ed è la percezione umana il vero driver del cambiamento. Il percorso formativo proposto si articolerà nelle seguenti aree tematiche:



- Fabbrica sostenibile - Approccio alla sostenibilità industriale - Requisiti e caratteristiche della fabbrica intesa come “Edificio” con tutte le problematiche e le opportunità correlate alla sostenibilità e all’efficienza energetica ricollegandosi alla figura nazionale di riferimento del “Tecnico per il risparmio energetico nell’edilizia sostenibile” - Strategie di urbanizzazione, di riuso e recupero e di rigenerazione urbana.
- Fabbrica efficiente Requisiti e caratteristiche della fabbrica intesa come “Edificio” e come sistema "Edificio/Impianto" con l'obiettivo dell'efficientamento energetico e dell'uso razionale dell'energia
- Fabbrica delle persone Approccio Human-centered per rendere l’ambiente fabbrica più salubre, sicuro, collaborativo, inclusivo
- Fabbrica 4.0 Tecnologie abilitanti a supporto della trasformazione digitale delle aziende verso Industria 4.0

## **MODULI TECNICO- PROFESSIONALI FABBRICA SOSTENIBILE**

### **Sostenibilità Industriale – 60 ore**

Obiettivi: valutare l’impatto ambientale, sociale ed economico di soluzioni industriali; applicare metodi per design sostenibile di prodotti e processi; identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti

Contenuti: La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale; Paradigmi per la sostenibilità industriale: dall'economia circolare ai processi della fabbrica sostenibile; L'effetto dei cambiamenti globali sulle dinamiche di consumo e produzione; Il focus sulla società futura; Il focus sulle modalità di produzione future; Concetti base per l'implementazione dello sviluppo sostenibile: ciclo di vita, dinamiche di sistema, tecnologie, competenze necessarie, economia circolare, eco design; L'implementazione della sostenibilità a livello aziendale; Report di sostenibilità, standard di prodotto e di impresa, green washing; Analisi LCA, LCC SLCA: principi e metodi; Criteri di ecodesign supportati dalla LCA: tool ed esempi applicativi; Standardizzazione per la sostenibilità: ecolabel e sistemi di gestione. Strategie di urbanizzazione, di riuso e recupero e di rigenerazione urbana per consentire ai centri urbani di supportare la reindustrializzazione, caratterizzata da sistemi produttivi basati su modelli “urban manufacturig” più sostenibili, meglio distribuiti, più silenziosi, non tossici e adattabili alle condizioni urbane esistenti.

### **CAM E APEA - Criteri Ambientali Minimi E Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate – 30 ore**

Obiettivi: Conoscere e saper applicare la normativa relativa alle APEA (Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata) e ai CAM (Criteri Ambientali Minimi)

Contenuti: Normativa, principi tecniche e metodi per la riconversione sostenibile delle aree produttive - interventi atti alla formazione di attrezzature ecologiche e sociali all'interno dei comparti produttivi APEA; normative principi tecniche e metodi relative ai CAM - Criteri Ambientali Minimi (Decreto Ministeriale 11/10/2017) e ai CAM per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde (Decreto Ministeriale 04/04/2020)

### **Diritto Ambientale – 24 ore**

Obiettivi: Conoscere e saper applicare la normativa cogente in ambito ambientale  
Contenuti: Elementi di diritto e di legislazione tecnica (Fonti del diritto: Regno/Rep. Leggi costituz., Leggi di rev. Cost., Norme U.E., D.L., D.Lgs Referendum, L. Ord., L. Reg. Pres. Della Rep.) - Principi del Diritto ambientale: primordi del diritto Ambientale, conferenza Stoccolma, Rapporto Brundtland; Conferenza Rio; Conferenza Johannesburg, Art. 38 par.1. Corte int di Giust., Soggetti del D. int., Fonti del D. int., Principi generali di diritto ambientale ( descrizione e sviluppo), Il Dir. Ambientale nell'ordinamento Italiano (Cost. e D.Lgs 152/06), Disciplina settoriale ( Convenzioni), U.E. (TUE e TFUE), Criteri di adesione all'UE, Casistica, inquinamento atmosferico, inquinamento idrico e gestione del servizio idrico integrato, disciplina dei rifiuti, bonifica ambientale, inquinamento elettromagnetico – acustico e luminoso, attività a rischio di incidenti rilevanti e dichiarazioni di area ad elevato rischio di crisi ambientale, valutazione ambientale strategica, valutazione di incidenza ambientale, conferenze di servizi in materia, fiscalità ambientale, responsabilità civile, penale, amministrativa in materia ambientale.

## **FABBRICA EFFICIENTE**

### **Diagnosi e Modellazione Energetica – – 52 ore**

Obiettivi: Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e la modellazione energetica  
Contenuti: normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica; gli strumenti di modellazione energetica; le procedure e i software per elaborare una diagnosi energetica; le soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva di edifici e impianti.

### **Soluzioni per l'Ottimizzazione Energetica – 52 ore**

Obiettivi: analizzare lo stato di fatto di un edificio/impianto e proporre soluzioni per l'efficientamento energetico e l'ottimizzazione del consumo dell'energia; individuare gli strumenti economici per l'ottimizzazione del consumo energetico  
Contenuti: requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi della fabbrica NZEB e smart; impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili; soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale e per l'automazione; la regolamentazione, le caratteristiche e le opportunità relative agli Incentivi fiscali (certificati bianchi, contratti a prestazioni garantite ecc.).

### **Sistema di Gestione dell'Energia – 36 ore**

Obiettivi: conoscere e saper applicare i Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001); supportare le attività dell'Energy Manager  
Contenuti: Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001); ruolo dell'Energy manager e dell'esperto in gestione dell'energia; la figura emergente del manager delle risorse nell'ottica di economia circolare aziendale.

## **FABBRICA DELLE PERSONE**

### **Sicurezza sul Lavoro - corso RSPP – 100 ore**

Obiettivi: conoscere e saper applicare le norme e le disposizioni per la salute e la sicurezza sui luoghi di lavoro; identificare, valutare e minimizzare i fattori di rischio in ambiente industriale; saper cooperare alla redazione di un documento di valutazione rischio; valutare l'applicazione di nuovi materiali e tecnologie per migliorare la sicurezza dei lavoratori in azienda. Capacità di utilizzare strumenti ICT per la formazione e informazione Contenuti: D.Lgs. 81/2008; La sicurezza industriale e il ruolo dell'RSSP; Ergonomia in ambiente industriale: microclima, comfort e salubrità degli ambienti di lavoro; Corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione); Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza sul posto di lavoro. Qualifica ottenibile previo superamento esame: Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP)

### **Comfort Ambientale Indoor e Outdoor – 40 ore**

Obiettivi: conoscere e saper applicare: strumenti di monitoraggio ambientale e compatibilità ambientale; tecniche di monitoraggio ambientale, telemetrie e ausili elettronici; misure di gestione ed esigenze dell'azienda ed ambienti specifici; protocolli e procedure per la gestione di eventuali criticità e verifica della compatibilità ambientale; metodologie e tecniche per ridurre gli inquinamenti esistenti Contenuti: parametri biologici, chimici e fisici; composti Organici Volatili (VOC) e sorgenti indoor; sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali; rischi ambientali specifici e correlazione con il DVR aziendale; protezione ambientale e caratteristiche di un Ambiente Confinato: definizione , casistica, segnaletica; l'approccio alla valutazione dei rischi; marcatura e certificazioni.

### **FABBRICA 4.0**

#### **La Fabbrica 4.0 – 204 ore**

Conoscere e saper applicare le tecnologie e le metodologie proprie dei sistemi ICT per la fabbrica 4.0 Contenuti: Algebra Booleana per l'elettronica e l'informatica; teoria e pratica delle misure; caratterizzazione delle Misure e Strumenti di controllo; sistemi di controllo di processo (SCADA, HMI, Sale Controllo, etc.); controllo su microcontrollore – ARDUINO; controllo logico PLC; controllo modulante (Automatica, PID, controllo di un motore elettrico a banco); robotica industriale; additive manufacturing per applicazioni industriali nell'energia

#### **Mercati Digitali – 8 ore**

Obiettivi: conoscere e saper applicare le principali linee di sviluppo delle strategie di marketing nei mercati digitali per l'Industria 4.0. Contenuti: relazioni tra Fabbrica 4.0 e i mercati digitali; Basi di marketing sui mercati digitali: le principali metriche, come è cambiato il marketing nell'ecosistema digitale; ruoli del consumatore nell'ecosistema digitale; cambiamenti di business strategici causati dalla trasformazione digitale; principi di marketing per l'industria 4.0 e tecnologie a supporto

#### **Laboratorio BIM - 72 ore**

Obiettivi: conoscere e saper utilizzare software per il Building Information Modeling e il MEP – (mechanical – electrical – plumbing) Contenuti: Building Information Modeling: approccio digitale alla progettazione e alla filiera edile (infrastrutture, edifici, città)/ La logica della piattaforma digitale

applicata alle costruzioni/Norma Uni 11337:2017 per la gestione digitale delle costruzioni /Impostazione dei progetti in logica BIM/ il Common Data Environment /Il ruolo delle figure di BIM Manager e BIM Coordinator e BIM Specialist, software REVIT per la modellazione di edifici industriali, il BIM a supporto della progettazione impiantistica.

### **IoT, BIG DATA & CLOUD TECHNOLOGY – 20 ore**

Obiettivi: conoscere il paradigma IoT e il concetto di Digital Twin; conoscere i concetti base riguardanti il fenomeno dei Big Data e delle tecnologie Cloud. Contenuti: modello di riferimento architettonico per l'interoperabilità dei sistemi IoT; principi e linee guida per la progettazione tecnica dei protocolli, interfacce e algoritmi; soluzioni di comunicazione per IoT: MQTT, AMQP, WS; principi di progettazione RESTFull ; sistemi di identificazione delle risorse; introduzione alle tecnologie Cloud Computing: Software as a Service; Data as a Service, Hardware as a Service, Platform as a Service, Infrastructure as a Service; esempi di Tecnologie cloud computing disponibili: Amazon Web Services, IBM Bluemix, Microsoft Azure – Tecnologie di computing avanzate: Edge e Fog computing.

### **Fondamenti di Programmazione – 90 ore**

Obiettivi: sviluppare una sensibilità riguardo al valore del dato e conoscere i sistemi per la sua manipolazione automatica; conoscere il linguaggio Python; Contenuti: il calcolatore elettronico; fondamenti di programmazione; il linguaggio Python; basi di dati

### **AR/VR - Metodologie e Tecnologie per la rappresentazione AR/VR del Sistema Fabbrica 4.0 – 32 ore**

Obiettivi: capacità di sviluppare semplici applicazioni di AR/VR Contenuti: fondamenti di informatica (C#); l'ambiente di sviluppo (Unity3D); la libreria Vuforia; strumenti per la visualizzazione e interazione in ambienti VR

### **Laboratorio di Data Analysis – 20 ore**

Obiettivo: conoscere le possibilità fornite dagli algoritmi di Machine Learning e delle tecniche di Deep Learning. Contenuti: elementi di statistica (regressioni lineari e non lineari); elementi di base per l'analisi di serie temporali; introduzione alla machine learning; introduzione agli strumenti per la Data Science (Jupyter lab, pandas, seaborn/plotly); linguaggi di programmazione (Python) per la presentazione e visualizzazione dei dati.

### **SEMANTIC WEB - Introduzione all'ingegneria della conoscenza – 24 ore**

Obiettivi: conoscere e saper applicare i fondamentali dei linguaggi di modellazione della conoscenza e il loro funzionamento; analizzare un dominio (un problema, un prodotto, uno stato di cose), anche complesso, scomponendolo in parti più piccole e identificando le relazioni logiche fondamentali; sviluppare basi di conoscenza in logica descrittiva Contenuti: dal Web al Semantic Web: una “rete intelligente”; la Tripla: il primo passo verso il Semantic Web; RDF: modellare la conoscenza; OWL: modellare (meglio) la conoscenza; SWRL: cosa succede se...?; il Semantic Web e il suo ruolo nella Fabbrica 4.0: casi studio da CNR-STIIMA

**Fondamenti di Networking e Cyber-Security – 20 ore**

Obiettivi: conoscere il funzionamento delle reti basate sullo stack TCP/IP; conoscere le tecnologie per la protezione dei dati informatici Standard e legislazione. Contenuti: introduzione alle reti di TLC; introduzione, cenni storici; introduzione alle tecniche di trasmissione sui canali punto-punto; modelli di riferimento a strati, il modello ISO/OSI, l'architettura di riferimento TCP/IP; commutazione di circuito e di pacchetto; tecnologie e architetture di rete; reti dati e lo stack TCP/IP; il livello IP: formato header, indirizzamento, ARP, frammentazione, instradamento, ICMP; il livello di trasporto: multiplexing, rilevazione e correzione degli errori, frammentazione e riassemblaggio, UDP, TCP; livelli applicativi: HTTP, e-mail, FTP - Limiti di IPv4: NAT e cenni a IPv6; introduzione alla crittografia: Teoria, algoritmi, protocolli – crittografia simmetrica – Crittografia asimmetrica; protocolli di network security; autenticazione nella pratica – Ipsec – SSL/TLS – sicurezza sulle reti cellulari (3G,4G); sicurezza nelle reti cablate e wireless; sicurezza a livello applicativo; Firewall - NIDS

**PROGETTO INTERDISCIPLINARE - LABORATORIO DI IMPRESA – 50 ore**

Il progetto interdisciplinare è inteso come filo conduttore dell'intero percorso ITS e rappresenta lo strumento per sperimentare attivamente i contenuti appresi durante il biennio con il fine di realizzare un progetto in un contesto reale prendendo contatto con problematiche organizzative, operative, relazionali, presenti nel reale contesto lavorativo e stimolando negli studenti quelle competenze legate alla creatività, alle capacità interpretative e di analisi critica. Obiettivi e finalità del project work: - Favorire il passaggio dal "Sapere" al "Saper fare". - Utilizzare il project work come "incubatore di competenze", ogni unità formativa ha uno sbocco nel project work. - Promuovere la Sperimentazione attiva in un contesto reale - Promuovere una progettazione partecipata - Acquisire e sviluppare competenze e abilità direttamente sul campo - Sperimentare la metodologia BIM - Sviluppare competenze legate alla creatività, alle capacità interpretative e di analisi critica - Realizzare un progetto che possa essere spendibile e utile per il committente e la cittadinanza - Utilizzare tecnologie didattiche innovative Oggetto del progetto interdisciplinare: Studio di un protocollo per la certificazione dell'ambiente di vita Fabbrica che tenga in considerazione sia gli aspetti di sostenibilità sia quelli del benessere e della salute di chi lo occupa

**MODULI TRASVERSALI E DI BASE**

**Lingua Inglese e Microlingua di settore – 50 ore**

**Matematica di base – 20 ore**

**Project Management – 40 ore**

**Autoimprenditorialità – 8 ore**

**Laboratorio di comunicazione e di scrittura tecnica – 8 ore**

**Creatività e Design Thinking – 32 ore**

**Orientamento al lavoro e self branding – 8 ore**

**Progettazione delle 1100 ore di aula: correlazione tra moduli didattici e competenze**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Applicare metodi e strumenti per la sostenibilità industriale</b>  |            |
| <b>Modulo Sostenibilità industriale</b>   | <b>60</b>  |
| <i>Conoscenze</i>   |            |
| La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale  |            |
| Paradigmi per la sostenibilità industriale: dall'economia circolare ai processi della fabbrica sostenibile  |            |
| L'effetto dei cambiamenti globali sulle dinamiche di consumo e produzione   |            |
| Il focus sulla società futura   |            |
| Il focus sulle modalità di produzione future  |            |
| Concetti base per l'implementazione dello sviluppo sostenibile: ciclo di vita, dinamiche di sistema, tecnologie, competenze necessarie, economia circolare, ecodesign |            |
| L'implementazione della sostenibilità a livello aziendale   |            |
| Report di sostenibilità, standard di prodotto e di impresa, green washing   |            |
| Analisi LCA, LCC SLCA: principi e metodi  |            |
| Criteri di ecodesign supportati dalla LCA: tool ed esempi applicativi   |            |
| <i>Abilità</i>  |            |
| Capacità di applicare metodi per design sostenibile di prodotti e processi  |            |
| Capacità di valutare impatto ambientale di soluzioni industriali  |            |
| Capacità di valutare impatto sociale di soluzioni industriali   |            |
| Capacità di identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti  |            |
| <b>CAM e APEA - Criteri Ambientali Minimi e Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate</b>   | <b>30</b>  |
| <i>Conoscenze</i>   |            |
| Normativa Europea e Italiana delle APEA   |            |
| Approccio metodologico sulla riconversione sostenibile delle aree produttive  |            |
| Attrezzature Ecologiche e Sociali   |            |
| Normativa CAM   |            |
| Gara OEPV (offerta economicamente più vantaggiosa)  |            |
| <i>Abilità</i>  |            |
| Applicare la norma Europea sulla rigenerazione delle Aree Produttive  |            |
| Applicare metodologie di riconversione di aree produttive   |            |
| Applicare interventi atti alla formazione di attrezzature ecologiche e sociali all'interno dei comparti produttivi APEA   |            |
| Applicare la normativa e le procedure CAM   |            |
| Applicare Procedure OEPV nelle gare di appalto  |            |
| <b>Modulo Diritto ambientale</b>  | <b>24</b>  |
| Normative internazionali ed europee con riferimento alla sostenibilità della fabbrica   |            |
| Diritto ambientale  |            |
| <i>Abilità</i>  |            |
| Capacità di applicare metodi per design sostenibile di prodotti e processi  |            |
| Capacità di valutare impatto ambientale di soluzioni industriali  |            |
| Capacità di valutare impatto sociale di soluzioni industriali   |            |
| Capacità di identificare soluzioni idonee sulla base delle normative cogenti  |            |
| <b>CS 02 Competenze Fabbrica delle persone</b>  | <b>140</b> |
| <b>Applicare la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro</b>   |            |
| <b>Modulo Sicurezza</b>   | <b>100</b> |
| <i>Conoscenze</i>   |            |
| D.Lgs. 81/2008  |            |

La sicurezza industriale e il ruolo dell'RSSP

Ergonomia in ambiente industriale: microclima, comfort e salubrità degli ambienti di lavoro

Sicurezza: corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione)

Nuovi materiali e nuove tecnologie per la sicurezza sul posto di lavoro

#### **Abilità**

Capacità di identificare, valutare e minimizzare i fattori di rischio in ambiente industriale

Capacità di redigere un piano di valutazione rischio

Capacità di migliorare la sicurezza dei lavoratori attraverso l'utilizzo di nuovi materiali e tecnologie

#### **Qualifiche ottenibili**

RSPP

### **Valutare e monitorare il comfort ambientale indoor e outdoor**

#### **Modulo Comfort ambientale indoor e outdoor**

**40**

#### **Conoscenze**

Strumenti di monitoraggio ambientale e compatibilità ambientale

Rilevazioni nel tempo dei parametri biologici, chimici e fisici

Composti Organici Volatili (VOC) e sorgenti indoor

Sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali

Misure di gestione ed esigenze dell'azienda ed ambienti specifici

gestione di eventuali criticità e verifica della compatibilità ambientale

Rischi ambientali specifici e redazione del DVR aziendale

Tecniche di monitoraggio ambientale, Telemetrie e ausili elettronici

Sicurezza dei luoghi di lavoro e salute dei lavoratori

Protezione ambientale e caratteristiche di un Ambiente Confinato

Definizione di Ambiente Confinato Casistica - Ambienti Confinati Segnaletica

Ambienti confinati – L'approccio alla valutazione dei rischi

Marcatura e certificazioni

#### **Qualifiche ottenibili**

Qualifica di esperto base INBAR

### **CS 03 Competenze Fabbrica efficiente**

**140**

#### **Eseguire la diagnosi e la modellazione energetica**

#### **Modulo diagnosi e modellazione energetica**

**52**

#### **Conoscenze**

fisica tecnica

Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica

Strumenti di modellazione energetica

Procedure e software per elaborare una diagnosi energetica

Soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva

#### **Abilità**

Capacità di applicare la normativa di settore

Capacità di utilizzare gli strumenti per il monitoraggio e la modellazione energetica degli edifici e degli impianti

### **Saper identificare e proporre soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

#### **Modulo soluzioni per l'ottimizzazione energetica**

**52**

#### **Conoscenze**

Requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi della fabbrica NZEB e smart

Impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili  
Soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale e per l'automazione

Il mercato dell'energia: regolamentazione, caratteristiche e opportunità

Incentivi fiscali, certificati bianchi, contratti a prestazioni garantite ecc.

#### **Abilità**

Capacità di analizzare lo stato di fatto e di proporre soluzioni per l'efficientamento energetico e l'ottimizzazione del consumo dell'energia

Capacità di individuare gli strumenti economici per l'ottimizzazione del consumo energetico

### **Applicare gli elementi fondamentali per la conservazione e l'uso razionale dell'energia**

#### **Modulo sistema di gestione dell'energia**

**36**

#### **Conoscenze**

Ruolo dell'Energy manager e dell'esperto in gestione dell'energia

La figura emergente del manager delle risorse nell'ottica di economia circolare aziendale

Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001)

#### **Abilità**

Capacità di supportare le attività dell'Energy Manager

Capacità di applicare la norma EN 50001

#### **Qualifiche ottenibili**

Qualifica di auditor per sistemi di gestione dell'energia

### **CS 04 Competenze Fabbrica 4.0**

**482**

#### **Applicare i fondamenti delle metodologie e delle tecnologie dei sistemi ICT per l'analisi dei dati della Fabbrica 4.0**

##### **Modulo Fabbrica 4.0**

**204**

#### **Conoscenze**

Sistemi di controllo di processo (SCADA, HMI, Sale Controllo, etc.)

Controllo su microcontrollore - ARDUINO

Controllo logico PLC

Controllo modulante (Automatica, PID, controllo di un motore elettrico a banco)

Robotica industriale

Additive manufacturing per applicazioni industriali nell'energia

Albera Booleana per l'elettronica e l'informatica (I anno - Settembre-Ottobre)

Teoria e pratica delle misure (I anno - Gennaio-Febbraio)

Caratterizzazione delle Misure e Strumenti di controllo

#### **Fondamenti di programmazione**

**130**

il calcolatore elettronico

Fondamenti di programmazione

Il linguaggio Python

Basi di dati

IoT, big data & cloud technology, fondamenti di networking, Cybersecurity

#### **Laboratorio di Data Analysis**

**20**

#### **Conoscenze**

Elementi di statistica (regressioni lineari e non lineari)

Introduzione al machine learning



Introduzione agli strumenti per la Data Science (Jupyter lab, pandas, seaborn/plotly)

Elementi di base per l'analisi di serie temporali

### **Modulo Semantic Web**

24

#### *Conoscenze*

Introduzione al Semantic Web

Linguaggio Resource Description Framework (RDF) e RDFS (Schema)

Linguaggio Ontology Web Language (OWL)

Semantic Web Rule Language (SWRL)

Editor di basi di conoscenza Protégé

Costruire e consultare ontologie

Thesauri e basi di conoscenza con Protégé

Introduzione ai Linked Data ed esempi di Linked Data accessibili

Linked Data e Internet Of Things

Tecniche di ingegneria della conoscenza mediante artefatti del semantic web

### **Modulo AR/VR - Metodologie e tecnologie per la rappresentazione AR/VR del sistema fabbrica 4.0**

32

#### *Conoscenze*

Fondamenti di informatica (C#)

Conoscenza dell'ambiente di sviluppo (Unity3D)

Conoscenza della libreria Vuforia

Strumenti per la visualizzazione e interazione in ambienti VR

#### *Abilità*

Capacità di utilizzare e configurare strumenti di monitoraggio e controllo

Capacità di realizzare semplici sistemi di monitoraggio e controllo

Capacità di rappresentazione la conoscenza e ragionamento automatico

Capacità di sviluppare semplici applicazioni di AR/VR

Capacità di individuare soluzioni e tecnologie abilitanti per la supply chain della fabbrica 4.0

### **Applicare processi, procedure e tecnologie di modellazione informativa (BIM) dell'ambiente fabbrica**

#### **Lab. BIM**

72

#### *Conoscenze*

La normativa internazionale, sovranazionale e nazionale sull'Information Modeling & Management

Le figure professionali legate al BIM

#### **Competenze comuni e trasversali**

174

#### **Modulo competenze comuni e trasversali**

Lingua inglese e microlingua di settore 50

Matematica di base (I anno - Settembre-Ottobre) 20

Creatività e design thinking (in inglese) 32

Autoimprenditorialità 8

Orientamento al lavoro 8

Project management 40

Mercati digitali 8

Laboratorio di comunicazione e di scrittura tecnica 8

Studio di un protocollo per la certificazione dell'ambiente di vita Fabbrica che tenga in considerazione sia gli aspetti di sostenibilità sia quelli del benessere e della salute di chi lo occupa

**RENDICONTAZIONE ATTIVITA' SVOLTA**
**ITS 29568 - prima annualità SUSTAINABLE DIGITAL FACTORY 4.0 SPECIALIST**

| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Direzione                                |  | € 5.500,00         |
| Coordinamento                            |  | € 7.000,00         |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>              |  | <b>€ 12.500,00</b> |

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 12.500,00</b> |
|-----------------------------|--------------------|

**ITS 43097 - seconda annualità SUSTAINABLE DIGITAL FACTORY 4.0 SPECIALIST**

| <b>B.4 DIREZIONE E CONTROLLO INTERNO</b> |  |                   |
|--|--|-------------------|
| Direzione                                |  | € 5.000,00        |
| Coordinamento                            |  | € 3.000,00        |
| <b>TOTALE MACROVOCE B.4</b>              |  | <b>€ 8.000,00</b> |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| <b>TOTALE COSTI E ONERI</b> | <b>€ 8.000,00</b> |
|-----------------------------|-------------------|

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| <b>TOTALE BIENNIO DA FATTURARE</b> | <b>€ 20.500,00</b> |
|------------------------------------|--------------------|

**AZIENDA SOSTENIBILE 4.0**

Durata: Biennio 22-24

Attività svolta: progettazione

Bando di riferimento: AVVISO PUBBLICO PER L'APPROVAZIONE DELL'OFFERTA FORMATIVA DI ISTRUZIONE TECNICA SUPERIORE (ITS) DA AVVIARE NELL'A.F. 2022/202 Decreto n. 5053 del 13\_4\_2022

**ANALISI FABBISOGNI FORMATIVI E CORRELAZIONE TRA I PERCORSI FORMATIVI PROPOSTI E LA FILIERA PRODUTTIVA DI RIFERIMENTO**

Digitalizzazione, sostenibilità e formazione sono i tre asset su cui il comparto manifatturiero deve puntare per la ripartenza, come emerge dai dati dell'ultimo Osservatorio MECSPE di Senaf sul II quadrimestre 2021. L'analisi, volta ad approfondire lo stato di salute dell'industria in Italia, è stata presentata in occasione della 19ª edizione di MECSPE, la principale fiera per la manifattura in Italia. Il processo di trasformazione digitale, che interessa già le aziende di grandi e piccole dimensioni, subirà un'ulteriore accelerata grazie ai fondi del PNRR. Molte aziende, anche se si ritengono

‘imprese sostenibili’, per le numerose azioni pratiche intraprese o in programmazione, spesso non possiedono un livello di conoscenza soddisfacente dei criteri ESG (Environment, Social, Governance). È necessario, inoltre, che le aziende dispongano di tutte le competenze e strumenti per realizzare la trasformazione 4.0, percorso già avviato dalla maggioranza di esse a seguito della pandemia.

La pandemia ha dato una grande spinta alla crescita digitale: oltre il 61% ritiene di avere adeguato le proprie tecnologie a seguito del Covid-19. In particolare si punta su sicurezza informatica, 5G, IoT e robotica collaborativa, anche se rimangono ancora in pochi (13%) a essere a conoscenza delle opportunità del PNRR nel dettaglio. Altro aspetto di rilievo è il ruolo di primo piano che proprio il PNRR affida ai Competence Center e ai Digital Innovation Hub, introdotti dal MISE nel 2018 nell’ambito del Piano Nazionale Industria 4.0, con lo stanziamento di 350 milioni per il 2021-2026, ma ancora poco sfruttati dalle imprese: solo il 4% ha collaborato con almeno una di queste realtà e sono ancora tante a non conoscerle affatto (21%).

### **Sostenibilità: le aziende seguono la via green**

Come emerso dalla recente Cop26 di Glasgow, i cambiamenti climatici in atto nel nostro pianeta coinvolgono tutti, dalle grandi potenze fino ad arrivare ai singoli. Questa coscienza permea anche il nostro tessuto industriale, che certo ha margini di miglioramento, ma che già dimostra di avere a cuore queste tematiche. Ad oggi sono già tante (40%) le aziende a considerarsi sostenibili, grazie a numerose azioni pratiche già intraprese o in corso d’opera come l’uso di dispositivi a basso consumo energetico, l’acquisto di macchinari e/o impianti efficienti di nuova generazione e l’installazione di impianti di produzione d’energia elettrica e termica da fonti rinnovabili. Meno soddisfacente è invece il livello di conoscenza dei criteri ambientali, sociali e di governance che definiscono il nuovo comportamento virtuoso delle imprese (i criteri ESG). Questi rappresentano i parametri attraverso cui valutare l’impatto di un’attività imprenditoriale e saranno sempre più decisivi per poter attrarre investimenti e migliorare la reputazione dell’azienda. Eppure, solo un’azienda su tre (34%) li conosce. Tra gli accorgimenti applicati, quelli di gestire l’azienda ispirandosi a buone pratiche e principi etici (73%) e quelli di introdurre misure per il miglioramento del benessere e della qualità del lavoro dei dipendenti (48%).

### **Formazione: competenze e giovani per il futuro del manifatturiero**

Per attuare il cambiamento è necessario essere preparati a esso e dunque è compito delle aziende disporre di tutte le competenze utili per realizzare la trasformazione 4.0, aspetto considerato centrale per il 52% delle imprese. In questo senso la metà degli intervistati (49%) ha risposto di aver già formato il personale e di prevedere corsi di aggiornamento. Circa un’impresa su dieci (11%) ha preferito invece rivolgersi al mercato assumendo lavoratori già formati e un altro 17% intende farlo. La formazione resta il fattore fondamentale per poter rimanere competitivi sul mercato e il ruolo di Università e di Istituti Tecnici Superiori (ITS) si fa determinante: il 48% delle imprese già collabora con figure di questo tipo.

(Fonte Osservatorio MECSPE – II Quadrimestre 2021)

Il percorso formativo biennale della durata complessiva di 2000 ore avrà una struttura didattica caratterizzata da un’alta percentuale di formazione in azienda (900 ore di stage - superiore al 40%) e da metodologie formative innovative improntate sull’attività laboratoriale.

Il corso è coordinato dall'istituto STIIMA - CNR - Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali per il Manifatturiero Avanzato.

STIIMA-CNR, coerentemente con le linee strategiche del Cluster Fabbrica Intelligente, di cui è socio fondatore e con le proprie attività di ricerca e la sua dimensione europea, supporta la competitività del settore Manifatturiero attraverso l'innovazione delle fabbriche e delle relative produzioni, valorizzando la conoscenza e la capacità di innovazione dell'uomo.

Il percorso ITS AZIENDA SOSTENIBILE 4.0 si propone di formare una nuova generazione di tecnici in grado di applicare i principi della sostenibilità, della sicurezza e della qualità e del benessere ambientale.

Altro elemento cardine del percorso formativo è rappresentato dalle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 che devono supportare la transizione delle aziende verso i nuovi obiettivi di sostenibilità e digitalizzazione.

Al termine del percorso Formativo oltre al diploma ITS gli studenti potranno conseguire, previo superamento di specifici esami, le seguenti qualifiche:

- RSPP: Responsabile Servizio di Prevenzione e Protezione
- Certificatore Energetico degli edifici
- Qualifica base Project Management

Fabbriche sempre più digitali, ma anche sostenibili; Le imprese del manifatturiero si avviano verso una transizione "verde" 4.0. Il processo di trasformazione industriale oggi si muove seguendo due direttrici fondamentali anche in considerazione del momento storico in cui stiamo vivendo: Sostenibilità e Ricerca e Innovazione sono le parole chiave per reagire alla crisi.

Robotica collaborativa, produzione additiva, internet of things, cloud computing, intelligenza artificiale, Big data, realtà aumentata e virtuale, sicurezza informatica e materiali intelligenti rappresentano le tecnologie su cui le aziende del futuro puntano maggiormente. Unitamente a questi troviamo una maggior attenzione sulle tematiche della riduzione dei consumi, dell'inquinamento e dell'impatto ambientale ed un orientamento crescente verso l'eco-sostenibilità dei prodotti.

La formazione è la migliore strategia per valorizzare il capitale umano in azienda e i giovani specializzati possono accelerare la corsa delle nostre imprese con nuove professionalità e competenze; La tecnologia ha sì un ruolo di primo piano, ma solo se supportata da un'adeguata formazione umana e da un cambiamento culturale, le persone giocano sempre un ruolo fondamentale, sono al centro dei processi ed è la percezione umana il vero driver del cambiamento.

Competenze tecnico professionali connesse alla specificità della figura in uscita, centrate sulle applicazioni tecnologiche richieste dalle imprese del settore produttivo di riferimento (rif. Allegato 1 Decreto Interministeriale 7 settembre 2011):

CI1- Applicare metodi e strumenti per la sostenibilità aziendale

CI2- Applicare metodi e strumenti per la qualità e il benessere ambientale

CI3 – Conoscere e applicare le tecnologie 4.0 a supporto della sostenibilità aziendale

CI4 – Applicare processi, procedure e tecnologie di modellazione informativa (BIM)

Per definire le nuove competenze tecnico-professionali del profilo in uscita abbiamo utilizzato anche alcune delle competenze identificate all'interno del QRSP di Regione Lombardia:

#### 10.16 TECNICO PER LA DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI EDILIZI

CQP. 1 Realizzare il modello digitale per l'offerta analizzando il capitolato informativo e acquisendo le informazioni necessarie dal modello digitale BIM (Building Information Modeling)

CQP. 2 Aggiornare il modello digitale BIM (Building Information Modeling) con le informazioni ricevute in corso d'opera, gestendo i flussi informativi conformemente a quanto prescritto nel capitolato informativo

CQP. 3 Implementare librerie di oggetti digitali del sistema edilizio per la modellazione digitale BIM (Building Information Modeling per creare un patrimonio informativo condiviso

#### **MODULI TECNICO- PROFESSIONALI**

##### **Modulo sostenibilità ambientale e industriale 60 ore**

La sostenibilità nelle sue tre dimensioni: economica, ambientale e sociale - Sviluppo sostenibile - Paradigmi per la sostenibilità industriale: dall'economia circolare ai processi della fabbrica sostenibile - L'effetto dei cambiamenti globali sulle dinamiche di consumo e produzione - Il focus sulla società futura e sulle modalità di produzione future - Concetti base per l'implementazione dello sviluppo sostenibile: ciclo di vita, dinamiche di sistema, tecnologie, competenze necessarie, economia circolare, eco design - L'implementazione della sostenibilità a livello aziendale - Report di sostenibilità, standard di prodotto e di impresa, green washing - Analisi LCA, LCC SLCA: principi e metodi - Criteri di eco design supportati dalla LCA: tool ed esempi applicativi - Standardizzazione per la sostenibilità: ecolabel e sistemi di gestione- Strategie di urbanizzazione, di riuso e recupero e di rigenerazione urbana, sistemi produttivi basati su modelli "urban manufacturig" più sostenibili, meglio distribuiti, più silenziosi, non tossici e adattabili alle condizioni urbane esistenti.

##### **Diritto ambientale 32 ore**

Elementi di diritto e di legislazione tecnica - Principi del Diritto ambientale: primordi del diritto Ambientale, conferenza Stoccolma, Rapporto - Brundtland, Conferenza Rio, Conferenza Johannesburg, Art. 38 par.1. Corte internazionale di Giustizia - Soggetti del Diritto internazionale - Fonti del Diritto internazionale - Principi generali di diritto ambientale ( descrizione e sviluppo) - Il Diritto Ambientale nell'ordinamento Italiano (Cost. e D.Lgs 152/06) - Disciplina settoriale (Convenzioni) - Unione Europea: TUE e TFUE, Criteri di adesione all'UE - Inquinamento atmosferico - Inquinamento idrico e gestione del servizio idrico integrato - Disciplina dei rifiuti - Bonifica ambientale - Inquinamento elettromagnetico – acustico e luminoso - Attività a rischio di incidenti rilevanti e dichiarazioni di area ad elevato rischio di crisi ambientale - Valutazione ambientale strategica, valutazione di incidenza ambientale - Fiscalità ambientale, responsabilità civile, penale, amministrativa in materia ambientale

##### **Sicurezza e benessere ambientale 30 ore**

Parametri biologici, chimici e fisici - Composti Organici Volatili (VOC) e sorgenti indoor - Sorgenti di contaminazione/inquinamento - Protezione ambientale e caratteristiche di un Ambiente Confinato - Strumenti di monitoraggio ambientale e compatibilità ambientale - Tecniche di monitoraggio ambientale - Telemetrie e ausili elettronici - Protocolli e procedure per la gestione di eventuali criticità e verifica della compatibilità ambientale - Metodologie e tecniche per ridurre gli inquinamenti esistenti - Rischi ambientali specifici e correlazione con il DVR aziendale - L'approccio alla valutazione dei rischi - Marcatura e certificazioni - Casistica

**Strumenti per la qualità ambientale 40 ore**

Normativa, principi tecniche e metodi per la riconversione sostenibile delle aree produttive - APEA Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata - Principi e linee guida per la pianificazione delle APEA - Interventi atti alla formazione di attrezzature ecologiche e sociali all'interno dei comparti produttivi APEA - CAM – Criteri Ambientali Minimi: normativa di riferimento, principi, tecniche e metodi relative ai CAM - Gli strumenti di gestione ambientale e l'applicazione dei CAM - Il Green Public Procurement e il Piano Nazionale D'azione Sul Green Public Procurement - Pan Gpp - Codice Appalti e le disposizioni ambientali contenute negli appalti pubblici

**Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro 116 ore**

Normativa di riferimento: Decreto Legislativo 81/2008 - Corso per RSPP (Responsabile servizio prevenzione e protezione) declinato in Modulo A – Modulo B e Modulo C come da Normativa di riferimento

**Iso 45001:2018 - sistemi di gestione salute e sicurezza sul lavoro 8 ore**

Concetti fondamentali, HLS, approccio per processi, miglioramento continuo - Contesto dell'organizzazione e introduzione alla gestione dei rischi - I requisiti per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro - Integrazione con altri sistemi di gestione e con ruolo RSPP

**Diagnosi e modellazione energetica 75 ore**

Principi di fisica tecnica - Normativa nazionale, regionale e comunitaria in tema di efficienza energetica - Gli strumenti di modellazione energetica - Il bilancio energetico del sistema edificio impianto in regime semi-stazionario e dinamico - Le procedure e i software per elaborare una diagnosi energetica - UNI 16247 - Diagnosi energetiche - UNI 15459 - Valutazione economica degli investimenti - Casi studio pratici - Le soluzioni per il monitoraggio energetico e la manutenzione predittiva di edifici e impianti - Audit consumi di energia termica ed elettrica - Misure elettriche in campo - Check up termografico - Rapporto di diagnosi

**Soluzioni per l'ottimizzazione energetica 75 ore**

Requisiti, materiali, apparecchiature e dispositivi della fabbrica NZEB e smart - Impianti per il recupero energetico e fonti rinnovabili - Soluzioni e tecnologie per il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore industriale e per - l'automazione - Il mercato dell'energia: regolamentazione, caratteristiche e opportunità - Incentivi fiscali, certificati bianchi, contratti a prestazioni garantite, ...

**Sistema di gestione dell'energia 40 ore**

Ruolo dell'Energy manager e dell'esperto in gestione dell'energia - La figura emergente del manager delle risorse nell'ottica di economia circolare aziendale - Sistemi di gestione dell'energia (EN 50001) - Testimonianze e analisi casi studio

### **Edifici smart e building automation 20 ore**

Scenari contemporanei di sviluppo delle logiche Smart - I diversi significati dell'acronimo S.M.A.R.T. e le declinazioni oggi in uso - Ricognizione normativa Building Automation e tecnologie SMART (analisi direttive di riferimento, norme Uni) - I fondamenti metodologici e tecnici della Building Automation per edifici SMART a energia quasi zero - Cenni ai sistemi BEMS (Building Energy Management System) - SmartBuilding: caratteristiche principali e analisi di casi - GreenBuilding: caratteristiche principali e analisi di casi pratici - Metriche di valutazione delle soluzioni Smart - Sostenibilità Smart: Standard e protocolli di valutazione disponibili - Protocollo Itaca, protocollo Breeam, protocollo Minergie, protocollo Envision, protocollo CasaClima, protocollo Leed

### **Laboratorio BIM 100 ore**

La normativa internazionale, sovranazionale e nazionale sull'Information Modeling & Management - Le figure professionali legate al BIM - La logica di funzionamento BIM - BIM e normativa tecnica- Software di modellazione BIM - Impostazioni generali di progetto - Creazione di elementi architettonici: muri, pilastri, solai, pavimenti - Viste di progetto - Creazione di elementi strutturali - Cemento armato e armature - Disegno di famiglie - Definizione degli ambienti - Strumenti semplificati per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici - Strumenti BIM per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici - Modulo MEP - Creazione di impianti elettrici Principi di modellazione di impianti meccanici e idrici - Organizzazione dei dati di progetto: computi, tabelle abachi - Varianti di progetto - Fasi di lavoro - La cantierizzazione del progetto - Diagrammi di Gantt - lavori di gruppo

### **Teoria e pratica delle misure 20 ore**

Le grandezze fisiche: grandezze fondamentali (SI), grandezze derivate, unità di misura ed equivalenze, conversioni misure di: Tempo, Temperatura, Pressione, Energia, Volumi, equivalenze tra unità di misura composte, arrotondamento, cifre significative, operazioni e cifre significative, proprietà delle potenze, notazione scientifica e Ordine di Grandezza (ODG), analisi dimensionale (come ricavare l'unità di misura a partire da una equazione), uso della calcolatrice scientifica - Strumenti di misura - proprietà caratteristiche: portata, sensibilità, taratura - Cause degli errori sperimentali: precisione limitata dello strumento di misura (Sensibilità), errori casuali (Parallasse), errori sistematici - Incertezza della misura: valore medio ed errore assoluto, compatibilità tra due misure, qualità di una misura (errore relativo) - Misure indirette e propagazione degli errori: somme e differenze di misure, prodotto e quoziente di misure, - prodotto e quoziente di una misura per una costante - La Taratura e la gerarchia metrologica - Tabelle, grafici e rappresentazione delle grandezze fisiche: rappresentazione grafica di una funzione (concetto di Andamento), proporzionalità diretta e andamento lineare, proporzionalità inversa, proporzionalità quadratica, dal grafico alla funzione, dalla funzione alla tabella, dalla funzione al grafico, confronto tra 2 grafici, analisi di un grafico, adattamento di dati sperimentali ad una curva - Probabilità: fattoriale e coefficiente binomiale, calcolo combinatorio - Permutazioni, Disposizioni e Combinazioni semplici e

con ripetizione, elementi del calcolo delle probabilità - Probabilità semplici e composte, probabilità di eventi compatibili ed incompatibili, dipendenti ed indipendenti - Analisi statistica dei dati: costruzione tabella di frequenza (assoluta, relativa, percentile), costruzione del grafico, media aritmetica, media ponderata, mediana, moda, ortogramma, Istogramma, aerogramma, -campo di variazione, scarto semplice, scarto semplice medio, deviazione standard, distribuzione Gaussiana

**Logica e informatica di base 12 ore**

Il sistema binario - Bit e byte - Circuiti logici - Elementi di algebra booleana - Diagrammi di flusso

**Strumentazione per gli impianti industriali 30 ore**

Principi di impianti industriali - Architettura dei sistemi di Automazione degli impianti industriali – Sensoristica – Attuatori - Sale controllo - Il paradigma Industria 4.0

**Fondamenti di Prototipazione 88 ore**

Fondamenti di elettronica, programmazione, modellazione e additive manufacturing per la realizzazione di un dispositivo di misura IOT - Laboratorio di Arduino: fondamenti di elettrotecnica e programmazione C (Wiring) necessari per la generazione e l'acquisizione di segnali digitali e analogic - Laboratorio di Python: fondamenti di programmazione ad oggetti - Modellazione parametrica: principi di modellazione solida, della gestione delle parti, assiemi di parti e disegni bidimensionali, campi di applicazione e analisi casi - Additive Manufacturing: basi di funzionamento e utilizzo delle stampanti 3D, elementi di progettazione e di esportazione, di settaggi della macchina tramite software di slicing, importazione e generazione g-code - introduzione ai materiali più comuni e alle loro proprietà, alle funzioni base del software di interfaccia e prove pratiche di stampa FDM (Fused Deposition Modeling).

**Linguaggio di programmazione IEC 61499 22 e controllo logico PLC 48 ore**

Controllo logico PLC - Programmazione PLC - Standard IEC 61499 - Configurazione HW e SW di un PLC con standard IEC 61499

**Cenni di Robotica 20 ore**

Esempi di applicazioni industriali; Struttura di un robot; Architetture cinematiche; Metodi di programmazione; Normative e sicurezza; Cenni di robotica mobile; Introduzione all'uso di un simulatore

**AR/VR - Metodologie e tecnologie per la rappresentazione AR/VR del sistema fabbrica 4.0 30 ore**

Fondamenti di informatica (C#) - L'ambiente di sviluppo (Unity3D) - La libreria Vuforia - Strumenti per la visualizzazione e interazione in ambienti VR – Applicazioni

**Creatività e Design Thinking 36 ore**

Contesto per il Design Thinking; Metodologia e approccio; L'individuo e abitudini; Le 5 Fasi di base del Design Thinking: comprensione empatica del problema - identificazione del contest - esplorazione, ricerca delle opportunità e ideazione - Prototipazione e IoT (internet of things) -



Implementazione: test e validazione - Gli strumenti principali: Tecnica di empatia LuQ (listen, understand, question), Grouping (tecniche di lavoro di gruppo), mappe mentali/valori/empathy, knowledge games, forcefield e stakeholder analisi, brainstorming/writing (Cee-ing: creative empathic engagement), storytelling/boarding, improvement tree analisi.

**Project Management 40 ore**

Principali metodologie e tecniche di project management - Tool a supporto delle metodologie di project management (es. MS Project) - Impatto del project management nella resa economica dei progetti - Tecniche di “project optimization” e gestione delle non-conformità (tempi e costi) - Computo metrico e analisi costi unitari - Pianificazione tecnica ed economica delle fasi di lavoro - Cronogramma di GANTT: definizione e gestione dinamica delle modifiche e dei vincoli - Il triangolo del Ferro nel PM - Il Digital Project Manager: cenni alle trasformazioni in atto nel PM /Da Project Management a Product Management

**Digital Marketing 32 ore**

Relazioni tra Industria 4.0 e Mercati digitali - I fondamenti del Marketing digitale: Search Engine Optimization, elementi di Social Media Marketing, focus su il Marketing digitale su Instagram - Il ruolo del consumatore nell’ecosistema digitale - Principi di Marketing per l’Industria 4.0 – Testimonianze

**Laboratorio di Attualità 16 ore**

Analisi e discussione di eventi di attualità correlate alle tematiche del corso

**Progetto Interdisciplinare 40 ore**

Il progetto interdisciplinare è inteso come filo conduttore dell’intero percorso ITS e rappresenta lo strumento per sperimentare attivamente i contenuti appresi durante il biennio con il fine di realizzare un progetto in un contesto reale prendendo contatto con problematiche organizzative, operative, relazionali, presenti nel reale contesto lavorativo e stimolando negli studenti quelle competenze legate alla creatività, alle capacità interpretative e di analisi critica.

**MODULI DI BASE E TRASVERSALI**

**Orientamento al Lavoro e Self Branding 12 ore**

**Inglese Tecnico 40 ore**

**Laboratorio di Attualità 16 ore**

**Learning By Doing e Laboratorio D'impresa 24 ore**

**Gestione della Conoscenza Aziendale 16 ore**

## L' ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE MECCANICHE E MECCATRONICHE (ITS ACADEMY)

A luglio 2023, su richiesta della Presidente e del Direttore della Fondazione “Istituto Tecnico Superiore Lombardo per le Nuove Tecnologie Meccaniche e Meccatroniche (ITS Academy)”, la Direzione di STIIMA ha deciso di aderire come socio partecipante. La collaborazione tra STIIMA e la Fondazione, attiva sin dalla sua istituzione nel 2014, è stata ulteriormente rafforzata con questa adesione, che mira a potenziare il contributo di STIIMA alle attività formative della Fondazione. Questa scelta risponde alle esigenze di formazione professionale specializzata espresse dall'Ecosistema Meccatronico Lombardo, con l'obiettivo di sostenere lo sviluppo di competenze avanzate nel settore.

La procedura di adesione è piuttosto complessa, perché diventa socio della Fondazione il CNR stesso, attraverso una delibera del Consiglio di Amministrazione che delega poi ad un suo Istituto, in questo caso STIIMA, la gestione operativa delle attività che verranno svolte.

È necessaria, quindi, la predisposizione di alcuni documenti che devono essere validati dall'Ufficio Partecipazioni Societarie prima di essere sottoposti al CDA.

In particolare, qui di seguito, si riporta il documento “Proposta di adesione alla FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE MECCANICHE E MECCATRONICHE”.

**Proposta di adesione alla**  
**FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE**  
**ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE MECCANICHE E**  
**MECCATRONICHE**

a cura di

**Consiglio Nazionale delle Ricerche -**  
**Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA)**

27 luglio 2023

## **Introduzione**

La proposta in oggetto fa riferimento alla già costituita Fondazione ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE MECCANICHE E MECCATRONICHE e di cui la Regione Lombardia ha approvato la candidatura con Decreto N. 5970 del 02/07/2013 pubblicato sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia il 05/07/2013:

“Approvazione, ai sensi della DGR 125/2013, dell’avviso pubblico rivolto alle fondazioni ITS costituite per la programmazione dell’offerta formativa di istruzione tecnica superiore e dell’avviso pubblico per la presentazione di manifestazioni di interesse per la costituzione di nuove fondazioni di istituti tecnici superiori e la progettazione di nuovi percorsi di istruzione tecnica superiore -triennio 2013/2015 “(Allegato 1)

e con D.d.s. 10 dicembre 2013 - n. 12002

“Approvazione delle manifestazioni di interesse per la costituzione di nuove fondazioni di istituti tecnici superiori e la progettazione di nuovi percorsi di istruzione tecnica superiore ai sensi del d.p.c.m. 25 gennaio 2008 – Triennio 2013/2015, presentate a valere sull’avviso pubblico 5970/2013”. (Allegato 2)

La Fondazione opera nell’area tecnologica delle nuove tecnologie per il made in Italy, ambito sistema meccanica e mecatronica. Ha sede nella provincia di Milano, nel Comune di Sesto San Giovanni, in viale Matteotti 425, presso le Opere Sociali Don Bosco.

Come descritto nello statuto (Allegato 3) essa risponde ai principi ed allo schema giuridico della Fondazione di partecipazione nell’ambito del più vasto genere di fondazioni disciplinato dal codice civile e leggi collegate. La Fondazione non persegue fini di lucro e non può distribuire utili. Le finalità della Fondazione si esplicano nell’ambito regionale e nazionale, anche con riferimento ad iniziative dell’UE.

La Fondazione persegue la finalità di promuovere la diffusione della cultura tecnica e scientifica, di progettare e gestire i progetti formativi, di sostenere le misure per lo sviluppo dell’economia e le politiche attive del lavoro.

Essa opera sulla base di piani triennali con i seguenti obiettivi e finalità:

- assicurare con continuità l’offerta di tecnici superiori a livello post-secondario in relazione a figure, che rispondano alla domanda proveniente dal mondo del lavoro pubblico e privato in relazione al settore sopra indicato;
- sostenere l’integrazione tra i sistemi di istruzione, formazione e lavoro con particolare riferimento ai poli tecnico-professionali di cui all’art. 13, comma 2, della legge n. 40/2007 per diffondere la cultura tecnica e scientifica
- sostenere le misure per l’innovazione e il trasferimento tecnologico alle piccole e medie imprese;
- diffondere la cultura tecnica e scientifica e promuovere l’orientamento dei giovani e delle loro famiglie verso le professioni tecniche;
- stabilire organici rapporti con i fondi interprofessionali per la formazione continua dei lavoratori.

Per il raggiungimento delle proprie finalità, la Fondazione potrà, tra l'altro, svolgere le seguenti attività:

- condurre attività di studio, ricerca, progettazione, consulenza, informazione e formazione nel settore sopra indicato;
- condurre attività promozionali e di pubbliche relazioni, inclusa l'organizzazione e la gestione di convegni, seminari, mostre, ecc.;
- stipulare atti o contratti con soggetti pubblici o privati considerati utili od opportuni per il raggiungimento degli scopi della Fondazione;
- partecipare ad associazioni, enti, istituzioni, organizzazioni pubbliche e private la cui attività sia rivolta, direttamente o indirettamente, al perseguimento di scopi simili o affini a quelli della Fondazione;
- costituire o concorrere alla costituzione, sempre in via accessoria e strumentale, diretta o indiretta, ed al perseguimento degli scopi istituzionali, di società di persone e/o capitali, nonché partecipare a società del medesimo tipo;
- promuovere forme di cooperazione e scambio tra soggetti pubblici e privati, nazionali ed esteri, operanti nel settore interessato dall'attività della Fondazione;
- realizzare pubblicazioni in qualsiasi forma (cartacea, CD-ROM, audiovisivi), aventi per oggetto temi inerenti le attività svolte dalla Fondazione;
- realizzare e riprodurre pubblicazioni in stampa, siti web, prodotti audiovisivi, magazine multimediali
- svolgere ogni altra attività idonea al perseguimento degli scopi istituzionali.

Gli Organi della Fondazione sono:

- il Consiglio di indirizzo
- la Giunta esecutiva
- il Presidente
- il Comitato Tecnico-Scientifico (CTS)
- l'Assemblea di partecipazione
- il Revisore dei conti.

Gli Istituti Tecnici Superiori - ITS, istituiti con DPCM del 2008, hanno lo scopo di assicurare principalmente una stabile offerta formativa in ambiti tecnologici e in linea con le programmazioni economiche europea, nazionale e regionale.

Gli Istituti Tecnici Superiori sono "scuole ad alta specializzazione tecnologica", nate per rispondere alla domanda delle imprese di nuove ed elevate competenze tecniche e tecnologiche. Formano tecnici superiori nelle aree tecnologiche strategiche per lo sviluppo economico e la competitività e costituiscono il segmento di formazione terziaria non universitaria. Si costituiscono secondo la forma della Fondazione di partecipazione che comprende scuole, enti di formazione, imprese, università e centri di ricerca, enti locali. Ogni percorso ITS ha durata biennale ed è strutturato in 4 semestri per un totale di 2000 ore ed ha una struttura didattica caratterizzata da un'alta percentuale

di formazione in azienda e da metodologie formative innovative improntate sull'attività laboratoriale, simulazione di casi, incontri con rappresentanti del mondo imprenditoriale, visite presso aziende e cantieri, partecipazione a convegni e fiere, che, integrate alle lezioni frontali, hanno lo scopo di formare tecnici altamente specializzati con competenze immediatamente spendibili nel mondo del lavoro.

### ***Elenco dei soci fondatori***

I membri della Fondazione si dividono in Fondatori e Partecipanti.

Sono Fondatori i sottoelencati soggetti pubblici e privati:

- Opere Sociali Don Bosco ente gestore dell'Istituto Tecnico Industriale "E. Breda" (Istituto di istruzione secondaria superiore, paritario, che in relazione all'art. 13 della legge n.40/700 appartiene all'ordine tecnico) ubicato in Sesto San Giovanni (MI), ente di riferimento e sede della Fondazione;
- Associazione CNOS/FAP Regione Lombardia (struttura formativa accreditata da Regione Lombardia per l'alta formazione), ubicata in Sesto San Giovanni (MI);
- Associazione Scuole Professionali "Giuseppe Mazzini" (struttura formativa accreditata da Regione Lombardia per l'alta formazione), ubicata in Cinisello Balsamo (MI);
- Associazione Industriale Lombarda delle province di Milano, Lodi, Monza e Brianza, ubicata in Milano;
- BERGAMO SVILUPPO (struttura formativa accreditata da Regione Lombardia per l'alta formazione e Centro di Ricerca e Trasferimento Tecnologico accreditato dal sistema regionale Questio), ubicata in Bergamo;
- Comitato per gli Istituti Tecnici Industriale P. Paleocapa e G. Natta di Bergamo, ubicato in Bergamo;
- Comune di Sesto san Giovanni (ente locale - comune), ubicato in Sesto san Giovanni;
- Confindustria Bergamo - Unione degli Industriali della Provincia, ubicata in Bergamo;
- Consorzio INTELLIMECH, (organismo appartenente al sistema della ricerca scientifica e tecnologica), ubicato in Bergamo;
- COSBERG S.P.A, (impresa del settore produttivo cui si riferisce l'Istituto Tecnico Superiore), ubicata in Terno d'Isola (BG);
- Ecole – Enti Confindustriali Lombardi per l'Education – Società consortile a R.L. (struttura formativa accreditata da Regione Lombardia per l'alta formazione), ubicata in Milano;
- Fondazione AIB, ubicata in Brescia;
- Fondazione per la salvaguardia della cultura industriale – A. Badoni, ubicata in Lecco;
- S. Tenente di Vascello Antonio Badoni, (Istituto di istruzione secondaria superiore, statale, che in relazione all'art. 13 della legge n.40/2007 appartiene all'ordine tecnico), ubicato in Lecco (LC);
- G. Marconi, (Istituto di istruzione secondaria superiore, statale, che in relazione all'art. 13 della legge n.40/2007 appartiene all'ordine tecnico), ubicato in Dalmine (BG);

- P. Paleocapa, Istituto di istruzione secondaria superiore, statale, che in relazione all'art. 13 della legge n.40/2007 appartiene all'ordine tecnico), ubicato in Bergamo (BG);
- LOSMA S.P.A. (impresa del settore produttivo cui si riferisce l'Istituto Tecnico Superiore), ubicata in Curno (BG);
- Provincia di Bergamo (ente locale – provincia), ubicata in Bergamo;
- SEMANTIC S.P.A., (impresa del settore produttivo cui si riferisce l'Istituto Tecnico Superiore), ubicata in Osio Sotto (BG);
- SIAD macchine impianti S.P.A., (impresa del settore produttivo cui si riferisce l'Istituto Tecnico Superiore), ubicata in Bergamo;
- SISTEMI FORMATIVI AZIENDALI S.R.L. (struttura formativa accreditata da Regione Lombardia per l'alta formazione), ubicata in Bergamo;
- SMI S.P.A. (impresa del settore produttivo cui si riferisce l'Istituto Tecnico Superiore), ubicata in San Giovanni Bianco (BG);
- UNICIMU - sistemi per produrre, ubicato in Cinisello Balsamo (MI);
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO (dipartimento universitario appartenente al sistema della ricerca scientifica e tecnologica), ubicato in Bergamo.

Possono divenire Fondatori, a seguito di delibera adottata a maggioranza assoluta dal Consiglio di indirizzo, le persone fisiche e giuridiche, pubbliche o private, gli enti o agenzie che contribuiscano al Fondo di dotazione o al Fondo di gestione nelle forme e nella misura determinata nel minimo dal Consiglio medesimo, ai sensi dell'articolo 10 dell'allegato Statuto.

Possono ottenere la qualifica di Partecipanti, a seguito di delibera del Consiglio di indirizzo, le persone fisiche e giuridiche, pubbliche e private, gli enti e le associazioni che contribuiscono agli scopi della Fondazione:

- con conferimenti in denaro in misura non inferiore a quella stabilita annualmente dal Consiglio di indirizzo;
- con l'attribuzione di beni, materiali e immateriali, e servizi;
- con attività professionali di particolare rilievo.

Il Consiglio di indirizzo potrà determinare, con regolamento, la possibile suddivisione e il raggruppamento dei Partecipanti per categorie di attività e partecipazione alla Fondazione, in relazione alla continuità, qualità e quantità dell'apporto.

### ***Costituzione del patrimonio della Fondazione***

Il patrimonio iniziale della Fondazione è costituito dal fondo di dotazione, consistente nella somma di 67.000 € messa a disposizione dai fondatori a favore della costituita Fondazione con assegni circolari e non trasferibili, secondo la seguente tabella (Allegato 4)

| Socio fondatore   | Tipologia                       | Conferimento     |                        |
|---|---------------------------------|------------------|------------------------|
|   |                                 | liquidità (in €) | Data assegno circolare |
| Associazione CNOS/FAP Regione Lombardia   | Struttura formativa accreditata | 1.000,00         | 14/03/2014             |
| Associazione Scuole Professionali "Giuseppe Mazzini"                              | Struttura formativa accreditata | 1.000,00         | 14/03/2014             |
| Associazione Industriale Lombarda delle province di Milano, Lodi, Monza e Brianza | Associazione industriale        | 6.000,00         | 10/03/2014             |
| Comitato per gli Istituti Tecnici Industriale P. Paleocapa e G. Natta di Bergamo  | Comitato                        | 3.000,00         | 13/03/2014             |
| Confindustria Bergamo – Unione degli industriali della Provincia                  | Confindustria                   | 6.000,00         | 13/03/2014             |
| COSBERG S.P.A   | Impresa                         | 3.000,00         | 17/03/2014             |
| Ecole – Enti Confindustriali Lombardi per l'Education                             | Società consortile a R.L.       | 14.000,00        | 12/03/2014             |
| Fondazione AIB  | Fondazione                      | 6.000,00         | 17/03/2014             |
| Fondazione per la salvaguardia della cultura industriale – A. Badoni              | Fondazione                      | 6.000,00         | 11/03/2014             |
| LOSMA S.P.A.  | Impresa                         | 3.000,00         | 13/03/2014             |
| SEMANTIC S.P.A.   | Impresa                         | 3.000,00         | 12/03/2014             |
| SIAD macchine impianti S.P.A.   | Impresa                         | 3.000,00         | 10/03/2014             |
| SISTEMI FORMATIVI AZIENDALI S.R.L.  | Impresa                         | 3.000,00         | 12/03/2014             |
| SMI S.P.A.  | Impresa                         | 3.000,00         | 17/03/2014             |
| UNICIMU - sistemi per produrre  | Associazione industriale        | 6.000,00         | 14/03/2014             |



### ***Ruolo del CNR nella Fondazione***

La fondazione presenta al suo interno una molteplicità di soggetti appartenenti alla filiera formativa, al mondo dell'università e della ricerca, alla filiera produttiva, con diverse provenienze territoriali. Costituisce un'eccezionale opportunità per mettere a sistema esperienze di origine diversa per lo sviluppo di una sinergia tra diverse realtà, volta a promuovere la valorizzazione delle risorse attraverso uno scambio ed un uso incrociato di risorse professionali e di conoscenze e/o competenze professionali coerenti con le differenti realtà territoriali.

In questo contesto si inserisce STIIMA-CNR, istituto di sistemi e tecnologie industriali intelligenti per il manifatturiero avanzato che svolge attività di ricerca scientifica, sviluppo, trasferimento tecnologico, formazione e roadmapping strategico per contribuire all'innovazione, competitività e sostenibilità delle imprese e per promuovere il ruolo centrale delle persone nelle imprese e nella società.

Le attività di STIIMA sono finalizzate alla concezione di sistemi intelligenti, tecnologie industriali abilitanti, prodotti e processi che co-evolvono dinamicamente nel tempo per rispondere a diversi bisogni sociali e di mercato e per supportare nuovi paradigmi produttivi.

CNR-STIIMA parteciperà alle attività della Fondazione mettendo a disposizione le competenze di ricercatori e personale tecnico in grado di favorire un continuo scambio di conoscenze e di esperienze tra il sistema della ricerca, quello dell'alta formazione e quello produttivo.

In particolare il contributo di STIIMA-CNR come socio partecipante della Fondazione si articolerà su differenti livelli, quali:

- progettazione di percorsi o moduli formativi innovativi;
- docenze;
- presentazione dei laboratori e delle attività di ricerca dell'Istituto, con particolare riferimento alle sedi di Lecco e Milano;
- tutoraggio per tirocini formativi;
- azioni di orientamento;
- realizzazione e tutoraggio di project work su tematiche afferenti l'Istituto;
- partecipazione all'assemblea dei soci;
- disponibilità alla partecipazione agli organi di indirizzo della Fondazione.

### ***Scioglimento della Fondazione***

In caso di scioglimento della Fondazione, per qualunque causa, i beni immobili in uso rimangono ai soci sulla base dei rispettivi conferimenti iniziali, mentre quelli mobili vanno destinati secondo le indicazioni stabilite dal Consiglio di indirizzo.

I Fondatori possono richiedere lo scioglimento della Fondazione in caso di non operosità della medesima o di modifiche, anche di fatto, degli scopi per cui la Fondazione stessa è stata costituita.

La verifica degli elementi che giustificano la richiesta di scioglimento è rimessa alla insindacabile valutazione di un Collegio arbitrale.

ALLEGATO 1 - DECRETO5970 2013\_AVVISO NUOVE FONDAZIONI

5970

02/07/2013

Identificativo Atto n. 506

DIREZIONE GENERALE ISTRUZIONE, FORMAZIONE E LAVORO

APPROVAZIONE, AI SENSI DELLA DGR 125/2013, DELL'AVVISO PUBBLICO RIVOLTO ALLE FONDAZIONI ITS COSTITUITE PER LA PROGRAMMAZIONE, DELL'OFFERTA FORMATIVA DI ISTRUZIONE TECNICA SUPERIORE E DELL'AVVISO PUBBLICO PER LA PRESENTAZIONE DI MANIFESTAZIONI DI INTERESSE PER LA COSTITUZIONE DI NUOVE FONDAZIONI DI ISTITUTI TECNICI SUPERIORI E LA PROGETTAZIONE DI NUOVI PERCORSI DI ISTRUZIONE TECNICA SUPERIORE -TRIENNIO 2013/2015



Regione  
Lombardia

REPUBBLICA ITALIANA

# BOLLETTINO UFFICIALE

## SOMMARIO

### C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI

#### Deliberazione Giunta regionale 29 novembre 2013 - n. X/999

Integrazione al documento tecnico di accompagnamento al "Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2013 e bilancio pluriennale 2013/2015 a legislazione vigente" per adeguamento al IV livello del piano dei conti e variazioni al bilancio (D. lgs. 118/11 – L.r. 34/78 – L.r. 19/12 art. 1, co. 4) - 17° provvedimento . . . . . 3

#### Deliberazione Giunta regionale 29 novembre 2013 - n. X/1000

Integrazione al documento tecnico di accompagnamento al "Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2013 e bilancio pluriennale 2013/2015 a legislazione vigente" per adeguamento al IV livello del piano dei conti e variazioni al bilancio (D. lgs. 118/11 – L.r. 34/78 – L.r. 19/12 art. 1, co. 4) - 18° provvedimento . . . . . 35

#### Deliberazione Giunta regionale 5 dicembre 2013 - n. X/1017

Determinazioni conseguenti alla deliberazione di giunta regionale n. X/821/2013: ammissione a finanziamento dei progetti ritenuti meritevoli . . . . . 77

#### Deliberazione Giunta regionale 5 dicembre 2013 - n. X/1049

Determinazioni in ordine all'elenco regionale degli idonei alla nomina di direttore generale delle ALER a seguito della legge regionale 2 dicembre 2013 - n. 17 "Modifiche alla legge regionale 4 dicembre 2009, n. 27 (testo unico delle leggi regionali in materia di edilizia residenziale pubblica)" . . . . . 93

### D) ATTI DIRIGENZIALI

#### Giunta regionale

#### Presidenza

##### Decreto dirigente unità organizzativa 4 dicembre 2013 - n. 11407

Direzione centrale Programmazione integrata e finanza - Prelievo dal fondo di riserva di cassa e relativi adeguamenti degli stanziamenti del bilancio di previsione 2013 e del relativo documento tecnico d'accompagnamento - 31° provvedimento . . . . . 94

##### Decreto dirigente unità organizzativa 5 dicembre 2013 - n. 11515

Direzione centrale Programmazione integrata e finanza - Prelievo dal fondo di riserva di cassa e relativi adeguamenti degli stanziamenti del bilancio di previsione 2013 e del relativo documento tecnico d'accompagnamento - 32° provvedimento . . . . . 99

##### Decreto dirigente unità organizzativa 10 dicembre 2013 - n. 11999

Direzione centrale Programmazione integrata e finanza - Prelievo dal fondo di riserva per le spese obbligatorie e relativi adeguamenti alle dotazioni di competenza del documento tecnico di accompagnamento al bilancio di previsione per l'esercizio 2013 . . . . . 104

### D.G. Istruzione, formazione e lavoro

#### Decreto dirigente struttura 10 dicembre 2013 - n. 12002

Approvazione delle manifestazioni di interesse per la costituzione di nuove fondazioni di istituti tecnici superiori e la progettazione di nuovi percorsi di istruzione tecnica superiore ai sensi del d.p.c.m. 25 gennaio 2008 - Triennio 2013/2015, presentate a valere sull'avviso pubblico 5970/2013 . . . . . 105

### D.G. Agricoltura

#### Decreto dirigente struttura 5 dicembre 2013 - n. 11442

Decreto legislativo 29 marzo 2004 n. 102 e successive modifiche ed integrazioni. Manuale delle procedure operative per l'attuazione di interventi finanziari a sostegno delle imprese agricole ed enti interessati dai danni da avversità atmosferiche ed eventi eccezionali assimilati alle calamità naturali . . . . . 109

#### Decreto dirigente struttura 10 dicembre 2013 - n. 11957

Regime quote latte - Legge 30 maggio 2003 n. 119 - Riconoscimento della qualifica di primo acquirente latte alla ditta Industria Casearia Gardapadano s.r.l. CF 03553560982 . . . . . 118

#### Decreto dirigente struttura 10 dicembre 2013 - n. 11959

Regime quote latte - Legge 30 maggio 2003 n. 119 - Riconoscimento della qualifica di primo acquirente latte alla ditta Cavalliere Corporation s.r.l. CF 03910200165 . . . . . 118

ALLEGATO 3 STATUTO 28.11.2023

Allegato "A" all'atto n.4802/18175 repertorio  
**STATUTO DELLA FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE**  
**"ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE**  
**MECCANICHE E MECCATRONICHE"**

**Art. 1 - Costituzione**  
 E' costituita una Fondazione denominata "ISTITUTO TECNICO SUPERIORE LOMBARDO PER LE NUOVE TECNOLOGIE MECCANICHE E MECCATRONICHE", operante nell'area tecnologica delle nuove tecnologie per il made in Italy, ambito sistema meccanica e meccatronica.

La Fondazione ha sede nella provincia di Milano, nel Comune di Sesto San Giovanni, in viale Matteotti 425, presso le Opere Sociali Don Bosco.

Essa risponde ai principi e allo schema giuridico della fondazione di partecipazione nell'ambito del più vasto genere di fondazioni disciplinate dal codice civile e leggi collegate. La Fondazione non persegue fini di lucro e non può distribuire utili. Le finalità della Fondazione si esplicano nell'ambito regionale e nazionale, anche con riferimento ad iniziative dell'UE.

**Art. 2 - Finalità**  
 In relazione alle priorità strategiche per lo sviluppo economico del Paese e negli ambiti e secondo le priorità indicati dalla programmazione regionale, la Fondazione persegue le finalità di promuovere la diffusione della cultura tecnica e scientifica, di sostenere le misure per lo sviluppo dell'economia e le politiche attive del lavoro.

La Fondazione opera sulla base di piani triennali con i seguenti obiettivi:

- assicurare, con continuità, l'offerta di tecnici superiori a livello post-secondario in relazione a figure che rispondano alla domanda proveniente dal mondo del lavoro pubblico e privato in relazione al settore di riferimento sopra indicato;
- sostenere l'integrazione tra i sistemi di istruzione, formazione e lavoro, con particolare riferimento ai poli tecnico-professionali di cui all'articolo 13, comma 2, della legge n. 40/07, per diffondere la cultura tecnica e scientifica;
- sostenere le misure per l'innovazione e il trasferimento tecnologico alle piccole e medie imprese;
- diffondere la cultura tecnica e scientifica e promuovere l'orientamento dei giovani e delle loro famiglie verso le professioni tecniche;
- stabilire organici rapporti con i fondi interprofessionali per la formazione continua dei lavoratori.

**Art. 3 - Attività strumentali, accessorie e connesse**  
 Per il raggiungimento delle proprie finalità, la Fondazione potrà, tra l'altro, svolgere le seguenti attività:

- condurre attività di studio, ricerca, progettazione, consulenza, informazione e formazione nel settore sopra indicato;



ALLEGATO 4 ATTO COSTITUTIVO NOTARILE

N. 11948 Repertorio N. 2695 Raccolta  
**ATTO COSTITUTIVO DI FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE**  
**REPUBBLICA ITALIANA**  
 L'anno 2014 (duemilasegno), il giorno 18 (diciotto) del mese di marzo.  
 In Milano, via Fantano n. 9, presso Apollonia.  
 Avanti a me dottor Carlo Saverio Fossari, notaio con residenza in Milano, iscritto presso il Collegio Notarile di Milano, alla presenza di:  
 - Caggianese Patrizia, nata a Milano il primo febbraio 1972, residente a Milano, via Padova n. 296,  
 - Carimati Giuseppe, nato a Milano il 9 novembre 1966, domiciliato a Milano, Via Domenichino n. 11,  
 testimoni a me noti ed idonei come mi confermano, sono comparsi i signori:  
 - **PLACCI Piergiorgio**, nato a Fusignano (RA), il 28 maggio 1958, domiciliato per la carica di cui infra in Sesto San Giovanni (MI), viale Matteotti n. 42a, il quale interviene al presente atto in rappresentanza della "Opere Sociali Don Bosco" con sede in Sesto San Giovanni (MI), viale Matteotti n. 42a, ente confesionale eretto in ente morale e civilmente riconosciuto con Decreto del Presidente della Repubblica in data 10 giugno 1990 n. 506, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 26 luglio 1990 Parte Prima numero 189, codice fiscale 03418160126, ente iscritto al n. MI-1345119 del Repertorio delle notizie Economiche e Amministrative (R.E.A.) di Milano, ente gestore dell'Istituto Tecnico Industriale "E. BERDA", riconosciuto scuola paritaria con Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2002, quale ente promotore e di riferimento, a quanto infra autorizzato in forza della delibera del Consiglio d'Amministrazione del 10 febbraio 2014 che in copia conforme all'originale in data odierna al n. 17842 del mio repertorio si allega al presente atto sotto la lettera "A";  
 - **TICOZZI Alessandro**, nato a Milano il 20 marzo 1980, domiciliato per la carica di cui infra in Milano (MI), via Governico n. 9, il quale interviene al presente atto nella sua qualità di Vicepresidente e Consigliere Delegato ed in rappresentanza della "ASSOCIAZIONE CNOS/FAIP REGIONE LOMBARDA" con sede in Milano, via Governico n. 9, codice fiscale 80142493152, associazione riconosciuta con deliberazione della Giunta Regionale della Regione Lombardia in data 19 maggio 2000 n. 49875 ed iscritta al n. 48 del Registro Regionale delle Persone Giuridiche Private tenuto presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Milano iscritta al R.E.A. di Milano al n. 1660820 a quanto infra autorizzato in forza della delibera del Consiglio Direttivo in data



REGISTRATO A  
 MILANO 2  
 il 24/03/2014  
 n° 4319  
 serie 1T  
 esatti € 245,00



L'adesione del CNR è stata ufficializzata nell'ottobre 2024 ma già dal 2022 era iniziata una collaborazione con l'Istituto.

#### Attività di docenza

Lo Fondazione, riconoscendo l'importante esperienza di ricerca dell'Istituto nell'ambito delle tecnologie meccatroniche destinate all'automazione industriale, ha affidato a STIIMA le seguenti attività di docenza:

#### Anno formativo 2022-2023

Percorso ITS: Tecnico superiore per l'automazione e la gestione dell'industria di processo

Modulo: Fondamenti di Teoria dei Sistemi 40 ore

Modulo: Disegno e Piping and Instrumentation Diagram 30 ore

#### Anno formativo 2024-2025

Percorso ITS: Tecnico superiore per l'automazione ed i sistemi meccatroniche industriali - Process automation

Modulo: Fondamenti di Teoria dei Sistemi 40 ore

Modulo: Disegno e Piping and Instrumentation Diagram 30 ore

Percorso ITS: Tecnico superiore per l'automazione ed i sistemi meccatroniche industriali – Factory automation

Modulo: Fondamenti di automazione 30 ore

#### Attività di progettazione

##### Anno formativo 2023/2045

Per il percorso ITS Tecnico superiore per l'automazione ed i sistemi meccatroniche biomedicali è stata progettata ad hoc una curvatura di 20 ore riguardante la riabilitazione che non era prevista nella progettazione originale della Fondazione. Tale curvatura verrà riproposta anche per l'anno formativo 2024/2025

| N. ORE | ARGOMENTO                                      | DESCRIZIONE   |
|--------|--|---|
| 1      | Intro STIIMA CNR                               | Presentazione istituto - attività - ambiti applicativi e tematiche di ricerca con particolare attenzione alla sede di Lecco                       |
| 1      | Intro agli aspetti medici della riabilitazione | La riabilitazione motoria e cognitiva: motivazione, efficacia, metodologie.   |
| 2      | Ambito digitale: Extended reality (XR)         | Tecnologie digitali: definizioni, caratteristiche e loro applicazione al settore della salute.  |
|        |  |   |
| 2      | Ambito fisico: Robotica e meccatronica         | Concetti base di robotica e meccatronica e introduzione ad Arduino (ed elementi base di elettronica) per la prototipazione rapida di dispositivi. |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4 | Ambito fisico: Robotica e mecatronica                             | <p>Lab - Arduino<br/>Esperienza pratica a coppie con Kit Base Arduino per la creazione di un circuito e la programmazione di una semplice soluzione sensore + attuatore.</p> <p>Lab - Cobot<br/>Demo di assemblaggio collaborativo con un cobot e esperienza di programmazione diretta del robot stesso tramite interfaccia Drag&amp;Drop su Teach Pendant.</p>   |
|   |   |   |
| 2 | Ambito digitale: Intelligenza artificiale (AI)                    | Introduzione all'intelligenza artificiale: panoramica sulle tipologie di AI e sulle loro applicazioni   |
| 4 | Ambito digitale: Intelligenza artificiale e extended reality (XR) | <p>Lab extended reality (XR): Applicazioni per la riabilitazione motoria e il training cognitivo: dimostrazione e progettazione</p> <p>Lab AI: Ragionamento dalla conoscenza: sviluppo di un grafo semantico e ragionamento</p>   |
|   |   |   |
| 4 | Valutazione dell'utente   | <p>Lab 1: ANALISI PSICOLOGICA: Importanza del fattore umano in ambito HCI, brevi cenni allo User Centered Design, usabilità e accettabilità: il Technology Acceptance Model, impatto sull'utente: stato emotivo, immersione, senso di presenza, le caratteristiche dell'utente, metodi di indagine</p> <p>lab 2: ANALISI DEL MOVIMENTO: attività laboratoriale sull'utilizzo del sistema di analisi del movimento marker-based: prova sperimentale dell'utilizzo del sistema Vicon e del software di tracciamento dati (applicazione dei marker, calibrazione del sistema, acquisizione, elaborazione dei dati di tracciamento sul software Nexus) - attività laboratoriale sull'utilizzo dell'elettromiografo: posizionamento dei sensori, rilevazione dell'attività muscolare e visualizzazione del segnale elettrico muscolare</p> |