

Istruzione Tecnologica Superiore Annualità 2026-2027-2028

Programmazione percorsi formativi

PROPOSTA PROGETTUALE DI PERCORSO FORMATIVO DI ISTRUZIONE TECNOLOGICA SUPERIORE (ITS Academy)	
--	--

Fondazione proponente	
Denominazione della Fondazione ITS	Fondazione ITS Academy MO.SO.S.
Dati del referente della fondazione per il percorso formativo	
Nome e Cognome	Claudia Caddeo
Descrizione ruolo	Direttore di funzione, sviluppo e pianificazione

Dati del percorso formativo	
Titolo del percorso	Tecnico Superiore per la Meccatronica nei Sistemi Sostenibili nell'infomobilità
Acronimo	TSMSSI
Figura ministeriale oggetto della proposta progettuale	2.2.2 Tecnico superiore per l'efficientamento, la produzione e la manutenzione di mezzi di trasporto e delle relative infrastrutture - Livello EQF: 5
Area tecnologica	Area Tecnologica 2 – MOBILITÀ SOSTENIBILE E LOGISTICA
Ambito	Ambito 2.2 – Efficientamento, produzione e manutenzione di mezzi di trasporto e/o relative infrastrutture
Sede di svolgimento dei corsi	Cagliari Sassari
Numero partecipanti (min. 20)	20
Durata percorso in ore	1800
Durata periodo tirocinio e/o apprendistato in ore	900
Sbocchi occupazionali	Il Tecnico Superiore opera in contesti di lavoro tecnologicamente avanzati e sostenibili. Possiede una visione d'insieme del veicolo nei sistemi sostenibili nell'infomobilità. Interviene nei processi di produzione, collaudo, diagnostica avanzata e manutenzione di veicoli o sistemi di propulsione ibridi, elettrici puri (BEV) e a idrogeno (Fuel Cell e ICE a idrogeno). Grazie a un approccio multitasking, è in grado di muoversi fluidamente tra la diagnostica software, l'intervento meccanico di precisione e la gestione in sicurezza dei sistemi ad alta tensione e ad alta pressione. In uscita l'allievo trova occupazione anche nei seguenti settori:

	• Centri di ricerca e sviluppo (R&D) di case costruttrici di veicoli e componenti. • Officine centrali di grandi aziende di Trasporto Pubblico Locale (TPL) che stanno convertendo le proprie flotte alla propulsione elettrica e a idrogeno. • Aziende di produzione e manutenzione di impianti di generazione e stoccaggio di idrogeno, incluse le stazioni di rifornimento H2. • Reparti di collaudo, fleet management (gestione delle flotte) e assistenza tecnica avanzata per flotte aziendali di nuova generazione.
Elementi qualificanti del percorso di aderenza all'Industria 4.0 (se rileva)	gli elementi qualificanti dell'aderenza all'Industria 4.0 si articolano nei seguenti punti: • Gemelli Digitali (Digital Twins) e Simulazione Virtuale: Il profilo richiede la capacità di sviluppare e supervisionare progetti con soluzioni Digital Twins di mezzi di trasporto e infrastrutture per l'ottimizzazione dei processi tramite l'analisi predittiva dei big data, oltre a operare su modelli virtuali. Il progetto allegato supporta operativamente questa competenza prevedendo nei laboratori l'uso di software di simulazione <i>hardware-in-the-loop</i> (HIL) per simulare guasti software o anomalie di rete, nonché software di simulazione fluidodinamica (CFD) e termica. • Integrazione dell'Intelligenza Artificiale (IA): Il progetto introduce in modo esplicito lo studio del ruolo dell'IA nelle tecnologie e nell'applicazione dell'Industria 4.0 e i suoi ulteriori sviluppi all'interno dell'Unità Formativa 5. Viene inoltre formalmente consigliato di svolgere tutte le attività del percorso didattico con il supporto dell'IA e delle tecnologie innovative dell'Industria 4.0 e successive. • Advanced Telemetry, Data Logging e Big Data: Il profilo enfatizza l'estrazione di informazioni e l'ottimizzazione tramite l'analisi dei big data. Il progetto concretizza questo obiettivo includendo moduli di "<i>Advanced Telemetry & Data Logging</i>" per l'estrazione e l'analisi dei flussi di dati OBD tramite oscilloscopi digitali su reti di bordo quali bus CAN, LIN, FlexRay e Automotive Ethernet. Include inoltre competenze avanzate di <i>Data Management</i> per l'alfabetizzazione, il filtraggio e l'analisi critica di grandi flussi di dati analitici provenienti dalle centraline dei veicoli. • Connettività IoT e Gestione da Remoto: Il profilo menziona lo sviluppo di prodotti che possano essere messi in rete ed essere gestiti e mantenuti anche da remoto. Il progetto allegato risponde a questa linea d'azione prevedendo la risoluzione di problemi complessi legati alla configurazione di reti automotive e agli aggiornamenti software <i>Over-The-Air</i> (OTA) dei veicoli. • Cybersecurity applicata: Strettamente connesso alla digitalizzazione e alla messa in rete dei sistemi, il progetto include tra le competenze digitali avanzate (DigComp 2.2) la tutela della sicurezza dei dati sensibili del veicolo e la comprensione dei principi base della cybersecurity legata ai mezzi connessi.

	• Software Embedded e Gestione PLM (Product Lifecycle Management): Il profilo richiede la capacità di definire i requisiti per lo sviluppo di software embedded di comando e controllo e di gestire il prodotto lungo il suo intero ciclo di vita con impiego di software P.L.M. Il progetto sviluppa tali competenze sul piano pratico attraverso un laboratorio mecatronico strutturato in isole tecnologiche interconnesse (Isola Sicurezza e Alta Tensione, Isola Diagnostica Digitale e Telemetria, Isola Accumulatori e BMS, Isola Idrogeno), dove gli studenti eseguono esercitazioni di <i>troubleshooting</i> simultaneo su sistemi meccanici, elettrici ed elettronici e software.
--	---

Imprese coinvolte e modalità di partecipazione dell'impresa al percorso formativo	
Le aziende PR Motori Catte Auto Geasar Olbia del settore coprogettano le competenze del profilo in uscita, contribuiscono al rilevamento dei fabbisogni diretti ed indiretti tecnologici del territorio e definiscono le figure professionali richieste, collaborano alla stesura del progetto formativo . Si sono resi disponibile a fornire personale esperto al fine di garantire che la didattica sia aggiornata agli standard industriali correnti e basata sul <i>problem solving</i> reale, superando l'approccio puramente teorico. Inoltre si sono rese disponibili nelle seguenti azioni: • Tirocinio formativo: Lo studente entra nei reparti di R&D, progettazione, montaggio o manutenzione lavorando su progetti reali. • Apprendistato di Alta Formazione (III livello): gli allievi possono essere assunti dall'azienda fin dal primo o secondo anno con un contratto di apprendistato.	
Imprese che si intende coinvolgere relativamente al percorso formativo	
Oltre a PR Motori di Cristian Pilloni, Catte Auto e GEASAR S.p.A., la Fondazione ITS Academy MO.SO.S. intende ampliare il partenariato coinvolgendo ulteriori imprese operanti nei settori della mecatronica, della mobilità sostenibile, della gestione delle flotte, dell'idrogeno e delle tecnologie digitali applicate ai veicoli.	

In particolare, potranno essere coinvolti i seguenti soggetti:

- **ARST S.p.A.**, per la manutenzione delle flotte su gomma e su ferro e per le attività connesse all'introduzione dei nuovi convogli ferroviari a idrogeno, alla diagnostica, alla telemetria e alla manutenzione predittiva;
- **CTM S.p.A.**, per la gestione e la manutenzione di autobus elettrici e a idrogeno, dei sistemi ad alta tensione, delle celle a combustibile e delle relative infrastrutture di rifornimento e ricarica;
- **ASPO S.p.A. di Olbia**, per le attività riguardanti la gestione tecnica delle flotte, la manutenzione dei mezzi del trasporto pubblico locale e il monitoraggio di consumi, prestazioni ed emissioni;
- **ATP S.p.A. di Sassari e ATP Nuoro**, per gli ambiti relativi alla manutenzione delle flotte, alla diagnostica dei mezzi, al fleet management e alla progressiva transizione verso sistemi di propulsione a minore impatto ambientale;

Potrà inoltre essere valutato il coinvolgimento di produttori e fornitori nazionali e internazionali di veicoli, componentistica e tecnologie, quali aziende specializzate in:

- batterie, accumulatori e Battery Management System;
- motori elettrici, inverter e convertitori di potenza;
- celle a combustibile e sistemi di stoccaggio dell'idrogeno;
- strumentazione diagnostica e oscilloscopi digitali;
- sistemi Hardware-in-the-Loop e software di simulazione;
- reti CAN, LIN, FlexRay e Automotive Ethernet;
- telemetria, data logging e fleet management;
- Digital Twin e manutenzione predittiva;
- aggiornamenti software Over-The-Air e cybersecurity automotive.

Il coinvolgimento di tali imprese sarà attivato progressivamente, previa verifica della disponibilità e formalizzazione degli accordi, mediante partecipazione alla coprogettazione, docenze, testimonianze, visite tecniche, fornitura di casi di studio, attività laboratoriali, project work e accoglienza degli studenti in tirocinio.

L'ampliamento del partenariato consentirà di costruire una filiera formativa completa, collegando le officine meccatroniche ai gestori delle flotte, ai servizi aeroportuali e di trasporto pubblico, alle aziende energetiche e alle imprese che sviluppano le tecnologie digitali e i componenti dei veicoli di nuova generazione.

(

Descrizione del percorso formativo

L'architettura didattica del percorso è strutturata secondo il paradigma dell'**apprendimento attivo e laboratoriale (learning by doing)**, potenziato dall'integrazione delle tecnologie abilitanti di Industria 4.0 e 5.0. e l'AI L'obiettivo è superare la linearità della lezione frontale per favorire l'acquisizione di competenze operative transdisciplinari, cruciali nei settori della meccatronica e dell'infomobilità sostenibile.

Le principali metodologie da attivare, strettamente interconnesse con i nuovi strumenti tecnologici, includono:

1. Challenge-Based Learning (CBL) guidato da Digital Twin

Gli allievi non affrontano problemi teorici astratti, ma "sfide" tecnologiche reali e aperte commissionate dalle imprese partner del territorio.

- **Integrazione tecnologica:** L'utilizzo di software per la creazione di **Digital Twin** (gemelli digitali) consente agli allievi di modellare e simulare il comportamento di un sistema meccatronico o di una flotta di trasporto in un ambiente virtuale. La sfida si risolve testando le

modifiche sul modello digitale prima dell'eventuale applicazione sull'hardware fisico, riducendo i rischi e i costi di prototipazione.

2. Project-Based Learning (PBL) applicato a IoT e Infomobilità

La didattica si sviluppa per progetti a lungo termine che replicano le dinamiche e le scadenze delle commesse aziendali. Gli studenti lavorano in team multidisciplinari per sviluppare un prodotto o un servizio tangibile.

- **Integrazione tecnologica:** Utilizzo di schede di prototipazione elettronica avanzata (sistemi embedded, microcontrollori industriali), sensoristica IoT e piattaforme cloud per la telemetria. Gli allievi progettano e realizzano fisicamente moduli di tracciamento e diagnostica predittiva remota applicabili ai sistemi di trasporto sostenibile.

3. Simulazione Avanzata e Realtà Virtuale/Aumentata (VR/AR)

Metodologia immersiva fondamentale per l'addestramento tecnico in scenari complessi, rari o potenzialmente rischiosi (es. manutenzione di sistemi ad alta tensione nei veicoli elettrici per le certificazioni PES-PAV).

- **Integrazione tecnologica:** Attraverso visori VR e software di simulazione HIL (Hardware-in-the-Loop), gli allievi possono smontare motori elettrici virtuali, configurare centraline o diagnosticare guasti su apparati di rete per l'infomobilità. La Realtà Aumentata (AR) viene invece impiegata in laboratorio per proiettare schemi digitali direttamente sui componenti fisici durante le fasi di montaggio e manutenzione.

4. Flipped Classroom e Microlearning supportati da Intelligenza Artificiale

Per massimizzare il tempo dedicato alle attività pratiche in laboratorio, la trasmissione dei concetti teorici di base viene demandata a momenti di studio asincroni precedenti la lezione in presenza.

- **Integrazione tecnologica:** Piattaforme LMS (Learning Management System) evolute ospitano pillole video e contenuti interattivi (microlearning). L'integrazione di **tutor basati su Intelligenza Artificiale** permette agli studenti di ricevere spiegazioni personalizzate e test di autovalutazione immediati a distanza, consentendo al docente d'aula (spesso un esperto proveniente dall'azienda) di dedicarsi esclusivamente al ruolo di mentore e facilitatore nei laboratori reali.

5. Simulazione d'Impresa e Metodologie Agile (Scrum/Kanban)

Per sviluppare le competenze relazionali e organizzative (soft skills) richieste dal tessuto produttivo, i laboratori didattici vengono gestiti come veri e propri reparti Ricerca e Sviluppo aziendali.

- **Integrazione tecnologica:** Utilizzo di software di project management collaborativo (es. Jira, Trello, Miro). Gli allievi organizzano il proprio flusso di lavoro secondo la metodologia Agile, effettuando sprint periodici per il rilascio delle soluzioni tecnologiche richieste e misurando le performance del team.

Questo mix metodologico assicura che il trasferimento tecnologico diventi un'esperienza pratica in grado di allineare le competenze dei diplomandi agli standard operativi richiesti dal mercato del lavoro sardo.

L'approccio metodologico e scientifico negli ITS Academy approfondisce l'integrazione tra lezioni frontali, ore di laboratorio e progetti reali guidati da tutor aziendali, offrendo uno spunto concreto sulla gestione della didattica pratica in questi percorsi.

Il percorso formativo è specificamente progettato per delineare la figura del *Tecnico Superiore per la Nuova Meccatronica e Sistemi Sostenibili nell'infomobilità*, un profilo caratterizzato da un approccio fortemente multitasking in grado di governare sistemi ad alta complessità dove la meccanica tradizionale si fonde con l'alta tensione elettrica, l'elettronica digitale e le tecnologie dell'idrogeno. Il percorso recepisce fedelmente le linee guida ministeriali degli ITS Academy, posizionando la figura nell'Area Mobilità Sostenibile (Ambito 2.2 - Efficientamento, produzione e manutenzione di mezzi di trasporto).

Il percorso ha una durata complessiva di **1800 ore**, è fortemente improntato sulla didattica laboratoriale, integra i quattro macro-framework europei delle competenze ed è strutturato per essere svolto con il supporto dell'IA e delle tecnologie innovative dell'industria 4.0 e successive.

L'architettura oraria del percorso è bilanciata in tre macro-aree fondamentali:

- **Competenze Generali e Comuni (Aula e Seminari):** 240 ore totali.
- **Competenze Tecnico-Professionali (Laboratorio e Simulazione):** 660 ore totali.
- **Tirocinio / Stage in Azienda (o Apprendistato di Alta Formazione):** 900 ore totali, che rappresentano il 50% del monte orario complessivo.

Nello specifico, il piano di studi si sviluppa attraverso **13 Unità Formative (UF)** così articolate:

Macro-Area 1: Competenze Generali e Comuni (240 ore)

Macro-Area 2: Competenze Tecnico-Professionali Specialistiche (660 ore)

Macro-Area 3: Applicazione Pratica e Valutazione (900 ore)

- **UF 12: Tirocinio Formativo / Stage Aziendale (860 ore):** Inserimento operativo diretto nelle aziende partner del settore per l'applicazione sul campo delle competenze apprese.
- **UF 13: Project Work e Sintesi Finale (40 ore):** Sviluppo di un progetto individuale di fattibilità tecnico-economica basato su un caso reale affrontato durante lo stage.

2. Le interazioni con il contesto delle imprese

Il progetto stabilisce un canale di interazione continuo e bidirezionale con il tessuto produttivo, strutturato per rispondere in tempo reale alle esigenze espresse dalle aziende del settore della meccatronica e della mobilità sostenibile. Questa sinergia si sviluppa attraverso pilastri operativi ben definiti:

- **Allineamento agli Sbocchi Professionali del Territorio:** Il percorso è costruito a specchio rispetto alle reali necessità occupazionali segnalate dal mercato. La figura professionale è specificamente formata per trovare immediato inserimento presso

centri di ricerca e sviluppo (R&D) di case costruttrici di veicoli e componenti, officine centrali di grandi aziende di Trasporto Pubblico Locale (TPL) impegnate nella conversione ecologica delle flotte all'elettrico e all'idrogeno, aziende di produzione e manutenzione di impianti di stoccaggio e generazione di idrogeno, e reparti di collaudo o fleet management.

- **Il Tirocinio Formativo Estensivo (UF 12):** Con ben 860 ore di stage aziendale (pari a quasi la metà dell'intero percorso), gli studenti vivono un'immersione operativa totale nei reparti di R&D, nelle linee di produzione o nelle officine centrali delle imprese partner. Durante questo periodo, l'interazione è garantita dalla presenza costante di un tutor aziendale che affianca lo studente nell'applicazione pratica sul campo delle competenze multitasking di manutenzione, diagnosi avanzata e collaudo su veicoli di nuova generazione.
- **Il Project Work basato su Commissioni Aziendali Reali (UF 13):** L'elaborato finale non è una semplice tesina teorica, ma un vero e proprio progetto di fattibilità tecnico-economica richiesto per risolvere un problema concreto. Lo studente (o gruppi di massimo 3 persone) lavora partendo dall'analisi di un'anomalia ricorrente, un'inefficienza di processo o una necessità di riconversione tecnologica rilevata direttamente nell'azienda ospitante. L'elaborazione finale comprende un Dossier Tecnico di Progetto, un Business Case con calcolo del ROI e un Sustainability Report (GreenComp) orientati al management aziendale e alla commissione d'esame.
- **Simulazione dei Modelli Organizzativi Industriali nei Laboratori:** L'interazione con il contesto d'impresa si riflette anche nella didattica interna all'ITS. All'interno dell'UF 11 e dei laboratori tecnologici dell'UF 10, gli studenti applicano la filosofia della *Lean Production* e le metodologie di organizzazione dell'ambiente lavorativo tipiche delle officine e dei reparti R&D moderni. Attraverso esercitazioni basate su logiche aziendali reali (come la metodologia del "Guasto al Buio"), gli studenti imparano a lavorare in team interfunzionali, a gestire i conflitti operativi e a calcolare l'impatto economico del pezzo di ricambio e la sostenibilità finanziaria delle soluzioni, riproducendo esattamente il modus operandi delle imprese del comparto.