

Potenziamento dei laboratori degli Istituto Tecnologici Superiori – ITS Academy  
Fondazione I.T.S. Meccanica, Meccatronica, Motoristica, Packaging - Bologna  
(Codice meccanografico ITS EM00000002)



NELL'AMBITO DEL PROGETTO  
"ITS MAKER 4.0. Laboratori nuovi e rinnovati per lo sviluppo della didattica digitale"  
(Codice CUP C34D23000570006 Codice progetto M4C1I1.5-2023-1002-P-26233)

a valere sul "Piano Nazionale Di Ripresa E Resilienza", Missione 4: istruzione e ricerca, Componente 1 –  
Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università, Investimento 1.5  
"Sviluppo del sistema di formazione professionale terziaria (ITS)",  
Azione "Potenziamento laboratori ITS Academy", ai sensi del D.Lgs. n. 36 del 31 marzo 2023,  
nell'ambito delle risorse di cui al Decreto del Ministero dell'Istruzione e del Merito n. 310 del 29/11/2022.

COMUNE DI PIACENZA

Intervento edilizio e impiantistico di adeguamento dei locali di proprietà BOBST ITALIA SPA  
Strada Della Bosella 14/16 - 29121 - Piacenza (PC)

per la realizzazione di laboratori formativi ITS per la sede didattica di Piacenza (B1)

DATA PROGETTO

VARIANTI

IMPORTO DEL PROGETTO

APPROVAZIONI

ESECUTORE

RUP Dott. Giuseppe Boschini

SOGGETTO ATTUATORE - COMMITTENTE

Fondazione "I.T.S. Meccanica, Meccatronica, Motoristica, Packaging" C.F.: 91361180374  
con sede in Via Bassanelli 9/11 – 40129 Bologna

PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DIREZIONE LAVORI:

Arch. Eva Bonetti – Bottego 4 PROFESSIONISTI ASSOCIATI  
Iscritta all'Ordine degli Architetti di Bologna al N. 1086 /78  
Via V. Bottego, 4 - 40131 BOLOGNA

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Per. Ind. Luca Macchiavelli - LM ENERGIE SRL

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Studio MAIOMEDIA ENGINEERING - Ing. Maurizio Lipparini

COORDINATORE ALLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUZIONE

Ing. Ilaria Bernardi

IMPORTO CONTRATTUALE

ORGANO DI COLLAUDO

COD. ELAB.	OGGETTO :	Rev.
PC-ES-GEN-01	DOCUMENTI DI INDIRIZZI DELLA PROGETTAZIONE	00



CIG B00BBB690E

**BOTTEGO 4**  
Professionisti Associati  
Via Vittorio Bottego 4 - 40131 Bologna  
CF e PI 03633801208  
tel. 051 548507  
[bottego4@bottego4.it](mailto:bottego4@bottego4.it)  
[bottego4@pec.it](mailto:bottego4@pec.it)

00

**Potenziamento dei laboratori degli Istituti Tecnologici Superiori -  
ITS Academy**  
della Fondazione "Istituto Tecnico Superiore Meccanica, Meccatronica, Motoristica, Packaging"  
(ITS MAKER)  
(Codice meccanografico ITS EM00000002)

nell'ambito del progetto

**"ITS MAKER 4.0. Laboratori nuovi e rinnovati per lo sviluppo della didattica digitale"**  
(Codice CUP C34D23000570006 Codice progetto M4C1I1.5-2023-1002-P- 26233)

a valere sul "Piano nazionale di ripresa e resilienza, Missione 4: istruzione e ricerca,  
Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università,  
Investimento 1.5 "Sviluppo del sistema di formazione professionale terziaria (ITS)",  
Azione "Potenziamento laboratori ITS Academy",  
nell'ambito delle risorse di cui al Decreto del Ministero dell'Istruzione e del Merito n. 310 del 29/11/2022.

## **DOCUMENTO DI INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE**

*Documento di indirizzo alla progettazione (DIP)*  
Ai sensi dell' **ALLEGATO I.7 Articolo 3. DLGS 36/2023**

## Sommario

0. Premessa. Contesto degli interventi e Obiettivi .....	3
1. Descrizione dell'Intervento .....	4
2. Stato dei luoghi .....	5
3. Requisiti tecnici che l'intervento deve soddisfare .....	9
4. Livelli della progettazione da sviluppare .....	10
5. Elaborati grafici e descrittivi da redigere .....	10
6. Eventuali ulteriori raccomandazioni per la progettazione .....	11
7. Limiti economici da rispettare e coperture finanziarie .....	11
8. Indicazioni in ordine al sistema di realizzazione dell'intervento .....	11
9. Indicazioni sulla procedura di scelta del contraente .....	12
10. Indicazioni sul criterio di aggiudicazione.....	12
12. Indicazione di massima dei tempi necessari per le varie fasi dell'intervento.....	13
13. Utilizzo di eventuali economie.....	13

Allegato A

## 0. Premessa. Contesto degli interventi e Obiettivi

Il presente documento ha lo scopo di fornire indicazioni generali e linee guida per la redazione dei progetti di intervento edilizio e impiantistico necessari per la realizzazione o il potenziamento dei laboratori formativi ad uso della Fondazione "Istituto Tecnico Superiore Meccanica, Meccatronica, Motoristica, Packaging" (a seguire "Fondazione" o "ITS MAKER"). Storicamente la Fondazione, come molte altre fondazioni ITS, opera prevalentemente in ambienti dei soci o, più raramente, in locazione sul mercato immobiliare, e necessita quindi di alcuni investimenti rilevanti per poter conseguire i target di allievi proposti dalla riforma L.99/2022 e dal PNRR.

Nelle città di Modena e Reggio Emilia sono da tempo attive progettualità per la realizzazione di nuove sedi adeguate, in rapporto con gli enti locali. Queste, pertanto, non faranno parte della progettualità PNRR della Fondazione, in quanto sono già finanziate e avranno tempi probabilmente non compatibili con la chiusura richiesta entro in 2025.

Restano invece le necessità riferite alle altre sedi operative della Fondazione, da Misano (RN) a Piacenza.

Tra queste, si è deciso di inserire negli interventi edili finanziati dal PNRR (voce B del Progetto presentato) i seguenti laboratori:

1. **PIACENZA:** Intervento edilizio e impiantistico di adeguamento dei locali di proprietà BOBST ITALIA SPA - Strada Della Bosella 14/16 -29121 - Piacenza (PC) per la realizzazione di laboratori formativi ITS con realizzazione di opere edili di adeguamento e ristrutturazione esteso a impianti elettrici e clima, per la nuova realizzazione di n.4 laboratori;
2. **MODENA:** Intervento edilizio e impiantistico di adeguamento dei locali di proprietà Cooperativa Polivalente Alfeo Corassori Scarl - Via Isacco Newton 150 - 41126 - Modena (Mo) per la realizzazione di laboratori formativi ITS con realizzazione di opere edili di adeguamento e ristrutturazione estesa a impianti elettrici e clima;
3. **MISANO (RN):** Intervento edilizio e impiantistico di adeguamento dei locali di proprietà SANTA MONICA SpA via Del Carro n. 30, interni 1,2,3,4,5,6,7, presso il Misano Word Circuit MARCO SIMONCELLI per la realizzazione di laboratori formativi ITS settore motociclo con realizzazione di opere edili, impianti elettrici e clima.

In tutti gli interventi si configura quindi la realizzazione di una sede ITS ex-novo, seppure ricavata attraverso ristrutturazione o completamento di edifici esistenti. Inoltre, in tutti gli interventi si configura una sede che, oltre ai laboratori, ricava dagli interventi alcuni spazi strettamente funzionali ai laboratori stessi e assolutamente indispensabili sia sotto il profilo normativo che funzionale per l'operatività didattica; in particolare, spazi per servizi didattici agli allievi, servizi igienico-sanitari e valorizzazione di aree per attività di socializzazione e ristoro allievi.

Di seguito si descrive il **contesto e quindi l'obiettivo specifico di ciascun intervento:**

### 0.1 **PIACENZA:**

A Piacenza ITS MAKER opera dal 2021 in collaborazione col partner formativo FORPIN, attualmente presso la sua sede formativa di via Bosella, dove sono utilizzabili laboratori informatici ma non specificamente pensati come laboratori necessari per il corso, ossia laboratori CAD; laboratori di simulazione meccatronica; etc.

La sede è ricavata nella palazzina uffici di un complesso industriale parzialmente in dismissione produttiva.

Si è riscontrata l'opportunità di valorizzare ai fini ITS un'ulteriore porzione dell'annesso capannone industriale, assicurando continuità con la sede attuale e al tempo stesso spazi nuovi e adeguati, completati da servizi igienici specifici e da una area per i servizi didattici strettamente funzionali ai laboratori e alle attività ITS (colloqui individuali e orientativi, etc.). Il tutto completato da interventi di adeguamento impiantistico, per trasformare un capannone da sempre utilizzato per le produzioni industriali meccatroniche in una sede formativa meccatronica, in una logica di riutilizzo di un bene immobile, dando continuità e insieme innovazione alla sua funzione precedente e in dismissione.

### 0.2 **MODENA**

A Modena, in attesa di poter sfruttare la sede individuata da tempo dall'Ente Locale presso una Stazione dismessa (non prima del 2027, indicativamente, causa ristrutturazioni richieste), si è deciso di dotarsi di una ulteriore sede che sarà comunque necessaria per completare l'area laboratori, essendo la sede presso la Stazione prevalentemente destinata ad aule. La peculiarità della localizzazione prescelta (Via Newton) è l'integrazione in un esistente complesso polivalente e multiservizi in grado di assicurare agli allievi servizi sportivi, ristorativi etc., in una logica di "campus"; inoltre esso si trova a poche decine di metri dal polo scolastico "Leonardo" dove si trovano i laboratori della scuola socia fondatrice "Corni" -con cui si intrattiene una intensa collaborazione didattica e di comune sviluppo laboratoriale- nonché tutti i servizi richiesti dalla logistica degli allievi (in particolare i collegamenti BUS verso stazioni e varie zone della città). In particolare, lo spazio individuato è una ex-superficie commerciale sita a piano terra,

sicuramente adatta per presenza di servizi, vie di fuga e facilmente suddivisibile al suo interno per ricavare n.8 laboratori (simulazione digitale mecatronica, CAD, etc.) e i necessari servizi di supporto agli allievi.

### 0.3 MISANO

Da due anni, ITS MAKER ha avviato una proficua collaborazione formativa con il MWC e con altre realtà imprenditoriali e tecniche ad esso collegate, nonché con la stessa Federazione Motociclistica CONI, per realizzare percorsi formativi ITS finalizzati alla preparazione di tecnici superiori del motociclo (tradizionale ed elettrico), destinati sia al mondo industriale che a quello delle competizioni. La collaborazione si è avviata in modo molto efficace, e sono attualmente partite tre edizioni del percorso biennale (1 nel 2022 e 2 nel 2023), che attualmente hanno sede presso i locali del MWC. Si tratta però di locali non specificamente dedicati alla formazione, pur essendo presenti tra questi ambienti a disposizione della Federazione e di altre realtà imprenditoriali che sono estremamente utili per lo svolgimento di attività formative ed esercitazioni. Tuttavia, non hanno tutti i requisiti richiesti, in particolare per realizzare un laboratorio con tecnologie motociclistiche di diagnostica anche digitale, nonché un laboratorio informatico dove poter gestire anche simulazioni attinenti il profilo professionale formato. Da qui l'idea e l'opportunità, generata in modo condiviso da tutti gli attori coinvolti dal percorso, di individuare un'area specifica nel Circuito, dove realizzare una vera e propria "scuola" per i futuri tecnici del motociclo, ossia due laboratori ad uso esclusivo della Fondazione ITS, allo scopo di dotare finalmente gli allievi delle migliori strutture didattico-laboratoriali possibili.

Tutto ciò premesso e contestualizzato, l'obiettivo del presente documento è definire i requisiti, le prestazioni e le caratteristiche che il progetto esecutivo di ogni intervento dovrà soddisfare al fine di ottenere un risultato conforme alle aspettative della committenza e ai requisiti normativi e tecnici.

## 1. Descrizione dell'Intervento

### 1.1 PIACENZA

L'intervento è relativo alla trasformazione di una sezione di capannone già in uso alla impresa BOBST per finalità formative laboratoriali. Si tratterà pertanto, in primo luogo, di compartimentare la sezione di capannone, intervento che sarà svolto preliminarmente e senza utilizzo di risorse PNRR, in quanto propedeutico all'utilizzo dell'area, alla sua sicurezza antincendio, essendo anche funzionale a nuovi spazi che non saranno di uso esclusivo ITS e che quindi non rientrano nel progetto PNRR. All'interno di questo spazio compartimentato, saranno invece ricavati dal progetto PNRR 4 laboratori di ambito informatico, CAD, mecatronico e di simulazione digitale/di automazione. Gli spazi saranno ricavati tramite inserimento di pareti ed eventualmente soffitti in cartongesso o altri materiali idonei a compartimentare l'ampio spazio vuoto del capannone, avendo cura di mantenere il più possibile l'illuminazione naturale e di creare condizioni di sostenibilità per l'illuminazione e il condizionamento termico, adottando anche le necessarie misure di antiincendio, vie di fuga e condizioni di sicurezza. Si riadatteranno i servizi igienici agli standard richiesti.

### 1.2 MODENA

L'intervento si svolge in un contesto parzialmente già compartimentato con pareti mobili/vetrate, che si cercheranno di riutilizzare al massimo possibile, compatibilmente con le esigenze funzionali e progettuali. Gli attuali impianti dovranno essere valutati ed eventualmente riutilizzati, se possibile, o sostituiti ovvero integrati per ottenere gli standard attesi, sia per la parte dati che per quella elettrica che per quella termica. Oltre agli 8 laboratori previsti, si cercheranno di ricavare alcuni spazi per servizi agli allievi (colloqui individuali, attività di sottogruppo, orientamento etc) oltre ai servizi igienici necessari e agli spazi comuni strettamente necessari alla funzionalità dei laboratori. Si dovrà valutare in fase progettuale il mantenimento o meno delle attuali pavimentazioni e controsoffittature, proponendo adeguate soluzioni progettuali, anche per valorizzare al meglio quanto già esistente nel sito, in termini di infissi e di accesso alla illuminazione naturale.

### 1.3 MISANO

L'intervento è relativo al completamento di un immobile attualmente costituito da una zona coperta da gradinata pertinente l'attività sportiva del circuito e situata in corrispondenza del piazzale di accesso alla struttura dell'autodromo. La proprietà, come già fatto in altre sezioni della stessa gradinata, intende procedere alla realizzazione di una struttura finalizzabile ad attività formativa attraverso la compartimentazione degli ambienti ottenibili sotto la tribuna "C". L'intervento da parte di ITS MAKER riguarderà solo una parte delle lavorazioni occorrenti all'ottenimento del suo scopo

(ovvero la creazione di due nuovi laboratori per lo sviluppo della didattica), perché sarà la Proprietà, preliminarmente, a realizzare l'involucro esterno, costituito dalla delimitazione posteriore, lato circuito, dalla chiusura completa della "testata" e di tutte le opere strutturali interne: fondazioni, isolamento sottopavimento, pavimentazione interna, una parte delle partizioni interne nonché i servizi igienici.

La Fondazione, tramite le risorse disponibili nell'ambito del PNRR, realizzerà quindi il completamento interno della struttura, con riferimento alle divisorie necessarie a ottenere gli spazi per i due laboratori e una area strettamente funzionale per i servizi didattici agli allievi, nonché le finiture con infissi interni ed esterni, gli impianti elettrici e meccanici necessari alla realizzazione di una struttura formativa accreditabile in base agli standard richiesti, che sarà poi completata con le attrezzature e gli arredi tecnici ugualmente previsti dal progetto PNRR in oggetto, nell'ambito di altre procedure di acquisizione. Solo quest'ultimo intervento sarà a carico del PNRR, mentre quello relativo alla costruzione della struttura sarà ad esclusivo carico del MWC- Santa Monica Spa.

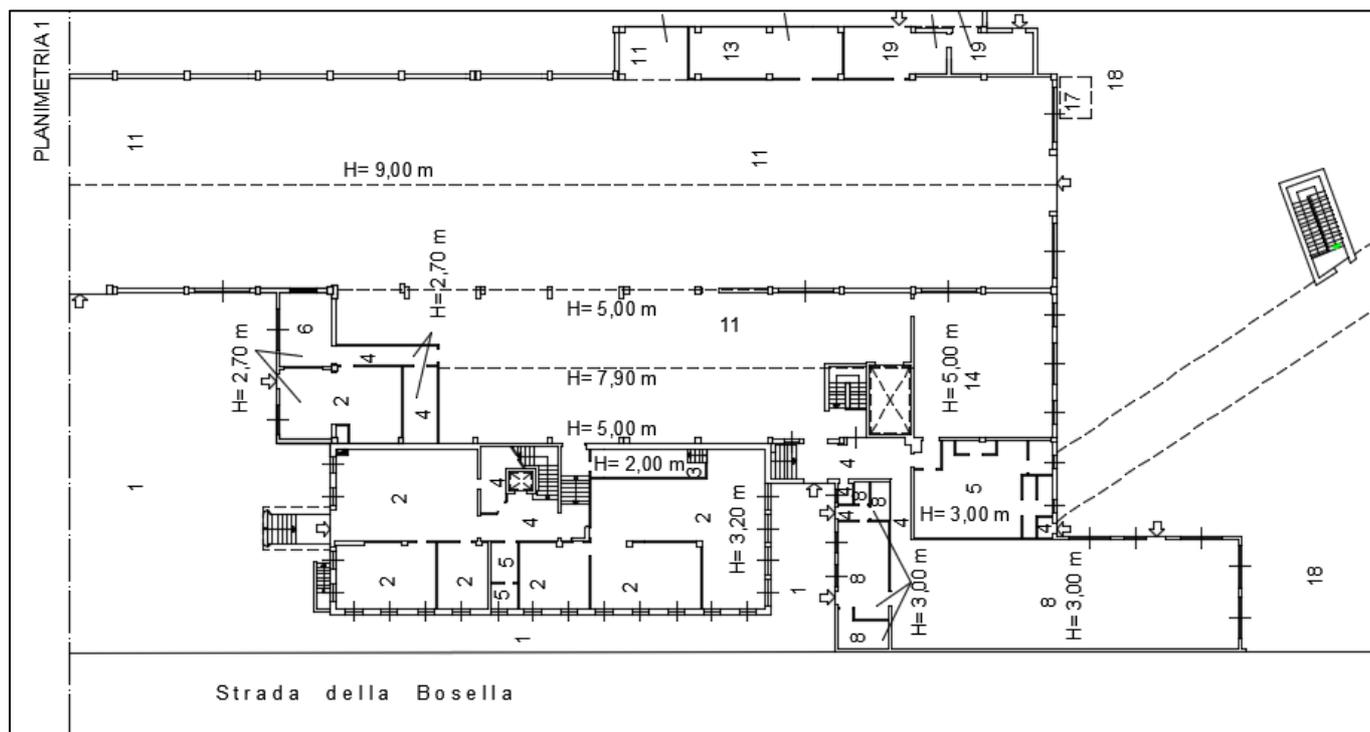
## 2. Stato dei luoghi

In tutti e tre i casi, seppure in modo differenziato, gli interventi non riguardano la costruzione, ma la ristrutturazione e rifunzionalizzazione di spazi esistenti.

### 2.1 PIACENZA

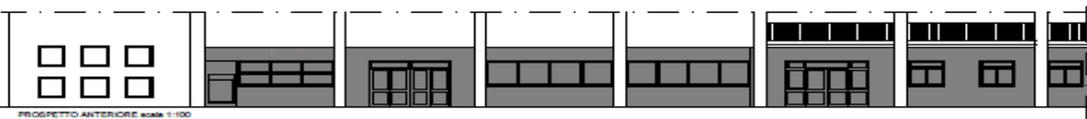
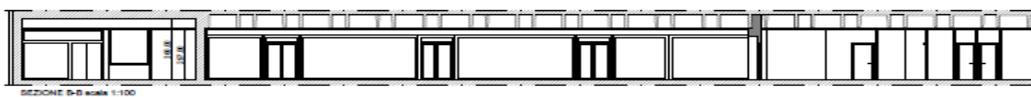
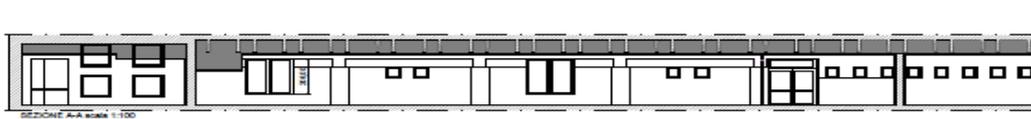
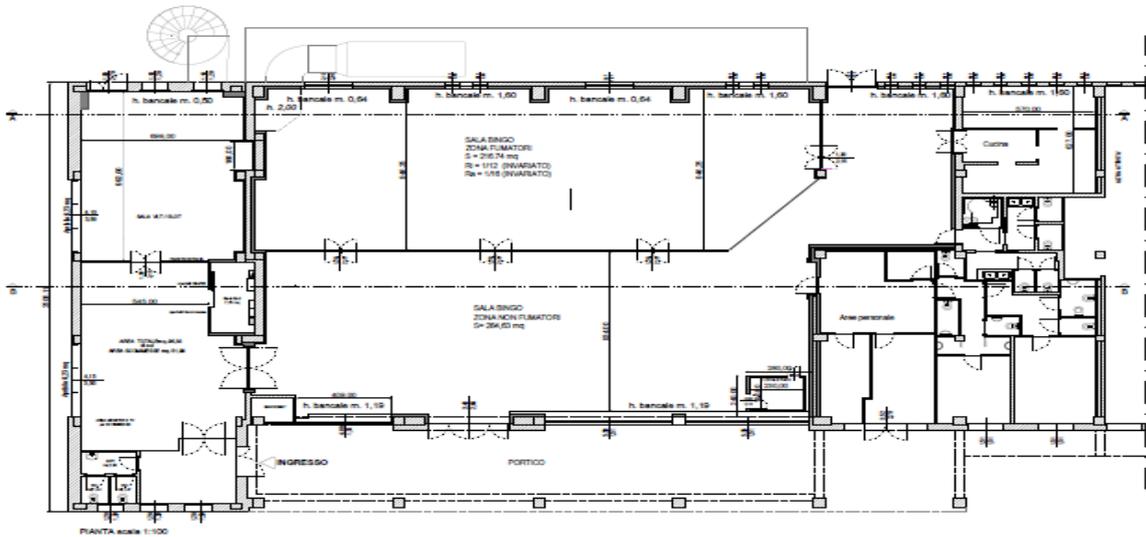
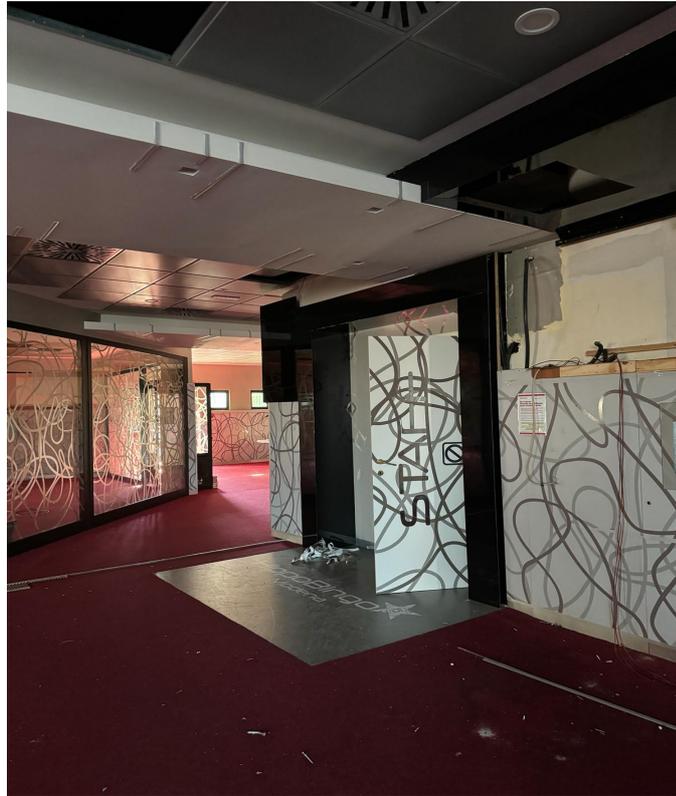
La struttura individuata a Piacenza come sede per la realizzazione dei nuovi laboratori si presenta come un capannone industriale risalente all'incirca agli anni '60, nella tipica architettura a volte e travi, con tetti a shed. L'impiantistica è a norma, per gli usi funzionali industriali. Le strutture e le pavimentazioni, anche se datate, risultano integre e non significativamente ammalorate. L'intero stabile è sito a piano terra. Le altezze variano dai 6 ai 9 metri e quindi richiederanno una progettazione specifica per soluzioni di abitabilità orientate alla sostenibilità energetica e alla efficienza acustica. Il capannone è dotato di tre possibili diversi ingressi: uno carrabile dal lato del comune piazzale posteriore, da mantenere perché idoneo per l'introduzione di macchinari voluminosi; un possibile accesso tramite scala attraverso l'ingresso e corridoi attualmente a disposizione di Forpin e infine un ingresso/via di fuga direttamente su Strada Bosella, che potrebbe rimanere in uso condiviso essendo attinente una vicina sala mensa ancora in uso da parte dei residui dipendenti dell'impresa, attivi in altra zona dell'impianto produttivo. L'area da individuare per l'intervento è la sola porzione nord del capannone, per circa 700 mq.





## 2.2 MODENA

Lo stato di fatto si riferisce ad una ampia superficie ad uso attività commerciali o sociali, situata all'interno di un edificio adibito, su più piani, a polivalente sportiva e a servizi pubblici e privati (ristorazione, funzioni pubbliche comunali e ASL, ambulatori, etc.). Per sua natura e per funzioni si presta quindi all'inserimento di ulteriori funzioni di pubblica utilità, come la formazione. Nello specifico si tratta di un'area adibita precedentemente a sala bingo, ora dismessa, ma di cui mantiene alcuni elementi essenziali: una ampia zona fumatori delimitata da pareti interne in vetro, che potranno essere mantenute e sfruttate per la suddivisione in laboratori; la presenza di una zona adibibile a servizi didattici (colloqui, etc.) necessari e funzionali ai laboratori stessi; un numero sufficiente di servizi igienici che con adeguati accorgimenti potranno essere in sostanza mantenuti e valorizzati. L'accesso avviene da piano terra, con almeno quattro possibili porte ampie, certamente sufficienti per individuare un accesso principale ed eventuali vie di fuga dei laboratori, in base alla progettazione interna che sarà ipotizzata. Un ulteriore accesso è possibile sul retro, ove si trova una area cortiliva interna, su cui si affacciano garages e altri servizi. La struttura è interamente cablata per trasmissione dati, dotata di impianto anti-incendio e di un impianto elettrico complesso, pensato per le esigenze del precedente utilizzatore; tutti gli impianti dovranno quindi essere riadeguati e riprogettati rispetto alle nuove esigenze, anche perché in fase di dismissione sono stati in parte danneggiati, a volte in modo significativo. Anche l'impianto termico e di areazione appare funzionante ma da riadattare significativamente alle nuove esigenze, con possibilità di valutare anche l'allaccio al sistema di teleriscaldamento di quartiere. La struttura è dotata di un ampio controsoffitto e di un pavimento ricoperto in moquette, di cui ugualmente si dovrà valutare la classificazione e l'eventuale possibile conservazione. L'intervento dovrà quindi valutare l'opportunità o meno della rimozione dei controsoffitti esistenti, delle pellicole di copertura delle vetrate esterne, le modalità di conservazione o demolizione di divisori interni, con la realizzazione di pareti in cartongesso Rei o di altre divisorie, le tinteggiature, la posa di infissi interni con porte antipanico e nuova impiantistica elettrica e dati, nonché della progettazione meccanica finalizzata al riscaldamento/raffrescamento e al ricircolo aria dei locali.



**2.3 MISANO**

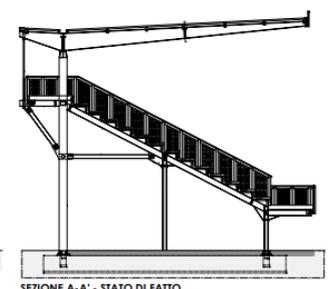
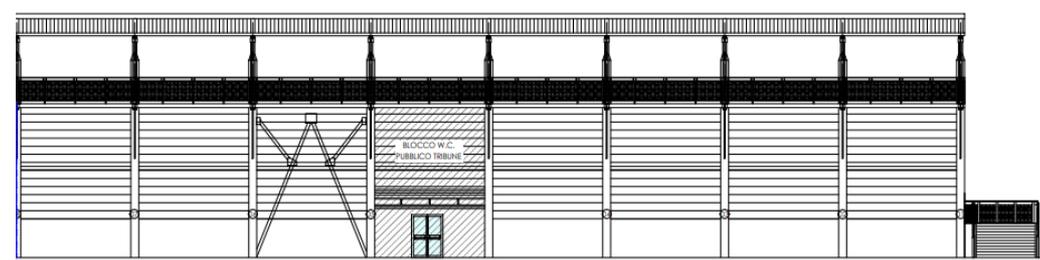
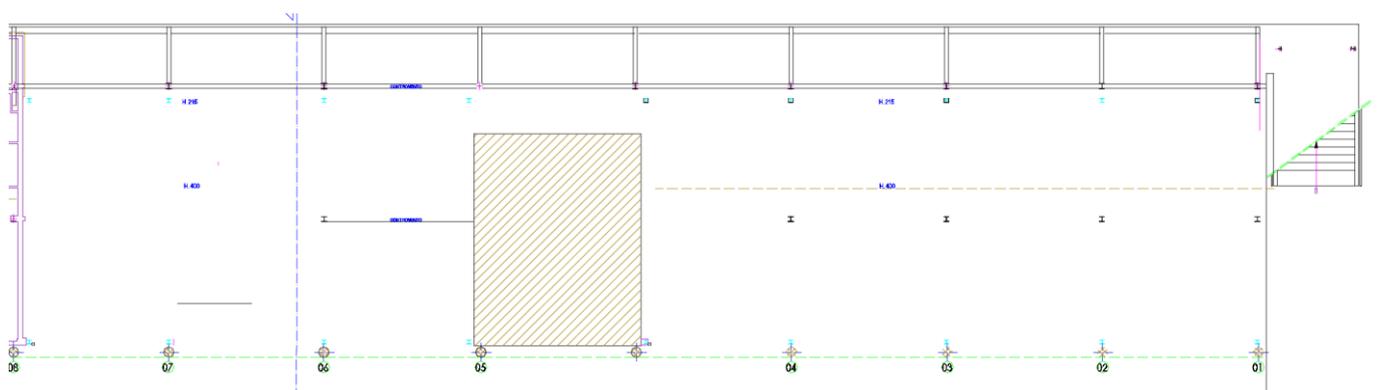
L'intervento si colloca all'interno del perimetro del Circuito di Misano (Misano World Circuit Marco Simoncelli). La scelta del luogo non è casuale in quanto, come indicato in premessa, si tratta di dare corpo ad una collaborazione da tempo avviata tra ITS MAKER e uno dei più noti e iconici impianti del motociclismo mondiale. Un luogo ideale, quindi, dove realizzare una sede formativa in grado non solo di essere attrattiva, ma anche di offrire quotidianamente opportunità formative agli allievi, attraverso l'interazione coi tecnici, col paddock, con l'ambiente di professionalità e competenze avanzate del motociclo che ruotano attorno al circuito.

Attualmente l'immobile (ovvero la porzione di sotto-tribuna interessata) è aperto, senza alcuna chiusura a tamponamento, salvo la copertura costituita dalla gradinata in cemento, e ovviamente non è dotato di impianti elettrici e termici di alcun tipo. Non ha tamponature e quindi nemmeno serramenti.

Il progetto di ITS MAKER, finanziato dal PNRR, non prenderà il via dallo stato attuale del luogo, bensì dalla sua evoluzione che sarà garantita dall'intervento a carico del MWC, con lavori a cura e carico di SANTA MONICA S.p.A. Essi saranno essenzialmente relativi alla definizione dell'involucro contenitivo; tale involucro edilizio sarà poi dotato di tutti gli impianti, le finiture, le apparecchiature necessarie a raggiungere lo scopo di ITS MAKER, così come sopra descritto.



Attualmente l'immobile è accatastato come struttura ad uso sportivo, per cui in sede di autorizzazioni urbanistiche verranno avanzate le richieste alle competenti autorità per una sua chiara funzionalizzazione alla formazione.



SEZIONE A-A' - STATO DI FATTO

### 3. Requisiti tecnici che l'intervento deve soddisfare

Non è agevole definire la normativa tecnica di riferimento per la realizzazione di laboratori ITS. Non esiste infatti alcuna norma che ne determini specificamente le caratteristiche, e l'assimilazione può avvenire -a seconda dei casi- con la normativa scolastica o con quella che regola gli spazi commerciali ad uso servizi formativi. Questo, anche in carenza della definizione degli standard di accreditamento delle sedi, previsti dalla L.99/2023 e non ancora definiti dall'apposito decreto nonché dai relativi recepimenti regionali.

**Ovunque sia possibile tecnicamente, compatibilmente ai contesti, per tutti gli interventi ci si ispirerà al rispetto della normativa dell'edilizia scolastica** -per quanto ritenuta normativamente non obbligatoria per l'accREDITAMENTO delle sedi ITS- con riferimento ad esempio agli standard di luminosità naturale, di metratura in superficie disponibile per allievo, di areazione/ventilazione, di vie di fuga, di norme di sicurezza e antincendio, etc. Questo anche allo scopo di adeguare ogni aspetto della progettazione e della sua preventivazione e rendicontazione economica ai criteri di assimilazione degli interventi ITS agli interventi di edilizia scolastica ai sensi del DECRETO-LEGGE 24 febbraio 2023, n. 13 art.24, anche con riferimento alle ricadute di tale impostazione sui regimi fiscali applicabili ai quadri economici (Sentenza Cassazione 9662 del 12 aprile 2023).

Le principali norme tecniche che si terranno a riferimento per adempiere agli standard dell'edilizia scolastica sono:

- D.M. 11 aprile 2013: linee guida del Miur per progettare l'edilizia scolastica
- TU edilizia DPR-380-2001 (Per le parti applicabili)
- D.M. 259/17: nuovi CAM per edifici pubblici
- D.M. 21 marzo 2018: Applicazione della normativa antincendio agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado, nonché agli edifici e ai locali adibiti ad asili nido
- D.M. 7 agosto 2017: prevenzione incendi. Normativa prestazionale anche per l'edilizia scolastica
- D.M. 26 agosto 1992: norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- Legge 23/96: norme per l'edilizia scolastica
- D.M. 236/89 e D.P.R. n. 503/96: regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- D.M. 37/08: conformità impianti, per quanto applicabile all'edilizia scolastica.

Trattandosi di interventi finanziati dal PNRR, il progetto dovrà assicurare il rispetto del principio DNSH. Gli interventi previsti nell'ambito della linea di investimento "Sviluppo del sistema di formazione professionale terziaria (ITS)" sono infatti soggetti alla verifica circa il rispetto del principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali" (principio del "Do No Significant Harm", DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, di cui all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 (si veda oltre, par.12).

Tale verifica deve essere effettuata quindi nella fase ex ante (progettazione in vista delle procedure di gara e contratto), prevedendo ad esempio esplicitamente clausole nel bando e nel contratto che vincolano l'acquisto di lavori o forniture rispondenti al principio DNSH; la progettazione deve anche assicurare che in itinere (nella fase di allestimento/lavori) ed ex-post (collaudo/certificazione di regolare esecuzione) si possa accertare l'effettiva conformità delle opere e delle procedure utilizzate ai principi DNSH. Si farà quindi riferimento alla circolare del MEF-RGS n. 33 del 13 ottobre 2022 che contiene, in allegato, una Guida operativa per il rispetto del principio DNSH, con relative schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento e check list. In particolare, si dovrà assicurare l'applicazione della Scheda 2 della Guida ("Ristrutturazione edifici"). Laddove siano previsti l'acquisto di beni o l'utilizzo di procedure non rientranti nelle schede/check list della Guida allegata alla circolare MEF-RGS n. 33/2022, è possibile fare riferimento anche ai Criteri Ambientali Minimi (CAM).

## 4. Livelli della progettazione da sviluppare

Per tutti gli interventi, è prevista una rapida progettazione preliminare (fattibilità) e la realizzazione di un organico progetto esecutivo idoneo alla indizione di procedure di appalto pubblico, rispondente ai criteri di un appalto PNRR.

Indicativamente, e compatibilmente coi tempi di individuazione e incarico dei soggetti responsabili della progettazione, della sua verifica e validazione, si prevede lo svolgimento della progettazione preliminare già in fase di esecuzione anticipata di contratto e la progettazione esecutiva in tempo utile per l'indizione, svolgimento e aggiudicazione dei lavori, attualmente definita da una indicazione ministeriale al 29 febbraio 2024. Per la definizione dei livelli di progettazione si farà riferimento all'allegato I.7 del Codice Appalti D.Lgs. 36/2023.

## 5. Elaborati grafici e descrittivi da redigere

Per la progettazione esecutiva, ai fini della predisposizione delle documentazioni di appalto, si propone di predisporre il seguente elenco di elaborati grafici e/o descrittivi:

- a. RELAZIONE GENERALE
- b. RELAZIONE STATO DEI LUOGHI / STATO DI FATTO
- c. RELAZIONE DNSH/C.A.M.
- d. RELAZIONE TECNICA PRATICA EX L 10/91
- e. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI
- f. TAVOLA PIANTE E SEZIONE DI PROGETTO
- g. TAVOLA PROSPETTI
- h. TAVOLE PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- i. TAVOLA PIANTE L. 13/89 BARRIERE ARCHITETTONICHE
- j. PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI
- k. SCHEMI QUADRI ELETTRICI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- l. PIANO DI MANUTENZIONE OPERE EDILI
- m. PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI
- n. PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI
- o. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- p. INCIDENZA MANO D'OPERA OPERE EDILI
- q. INCIDENZA MANO D'OPERA IMPIANTI MECCANICI
- r. INCIDENZA MANO D'OPERA IMPIANTI ELETTRICI
- s. QUADRO COMPLESSIVO DI INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA
- t. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE
- u. COMPUTO METRICO OPERE EDILI
- v. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO OPERE EDILI
- w. ELENCO PREZZI UNITARI E ANALISI OPERE EDILI
- x. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTI MECCANICI
- y. ELENCO PREZZI UNITARI IMPIANTI MECCANICI
- z. ANALISI DEI PREZZI IMPIANTI MECCANICI
- aa. COMPUTO METRI CO IMPIANTI ELETTRICI
- bb. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTI ELETTRICI
- cc. ANALISI DEI PREZZI IMPIANTI ELETTRICI
- dd. ELENCO PREZZI IMPIANTI ELETTRICI
- ee. COMPUTO DEI COSTI DELLA SICUREZZA
- ff. QUADRO ECONOMICO COMPARATO
- gg. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA - OPERE CIVILI
- hh. CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI
- ii. CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE IMPIANTI ELETTRICI

## 6. Eventuali ulteriori raccomandazioni per la progettazione

Nella progettazione degli spazi interni e delle soluzioni, si dovrà sempre tenere presente la funzione didattica e laboratoriale degli spazi oggetto di intervento. I lavori edili di ristrutturazione sono pertanto strettamente funzionali al progetto didattico/tecnologico. Per questo la Fondazione fornirà al progettista (cfr. Allegato A) un progetto generale ma già esecutivo delle tipologie di laboratori didattici che si intendono realizzare. Da tale progettazione didattica si possono ricavare quindi una serie di utili indicazioni in merito alla progettazione edilizia, con riferimento ad esempio alle tipologie di tecnologie, alle caratteristiche quindi dei necessari impianti elettrici, di trasmissione dati, alla tipologia degli arredi.

Inoltre, in fase di progettazione la Fondazione fornirà per ogni laboratorio da ristrutturare uno schema-base di layout (orientamento del laboratorio, disposizione degli arredi, conseguente disposizione delle prese elettriche e dati, eventuali altre specifiche riferite alla necessità di spazi per server, rack, utilizzo di wifi, oppure alla previsione di spazi specifici per determinati macchinari ad uso didattico). Tali layout costituiranno quindi un ulteriore elemento di indirizzo per il progettista.

## 7. Limiti economici da rispettare e coperture finanziarie

Il budget disponibile per i tre interventi è attualmente fissato in euro 1.320.000,00 (un milione trecentoventimila e zero centesimi). Eventualmente, in modo motivato e previo consenso del ministero, tali risorse potrebbero essere modificate, ad esempio a fronte di economie provenienti da altre procedure di gara a seguito di ribassi.

La cifra si deve intendere corrispondente all'onnicomprendente rendicontabile ai fini PNRR. E' pertanto comprensiva di IVA ove non detraibile, e delle altre voci di Quadro Economico previste dal Codice Appalti e considerate rendicontabili ai fini PNRR, come ad esempio gli oneri contributivi dei professionisti, gli eventuali imprevisti le quote per allacciamenti, etc.

Indicativamente, in attesa che la progettazione esecutiva consenta dei quadri economici più dettagliati, l'indicazione che è possibile fornire in termini di valore degli appalti (base d'asta più oneri non soggetti a ribasso) è pari a circa 1,15Meuro.

Eventuali ulteriori coperture necessarie per il completamento delle opere potrebbero essere individuate tra le somme a disposizione della Fondazione (stazione appaltante), ma il ricorso a tale opzione, nonché la sua ampiezza, dovranno preventivamente essere concordate dal progettista con la Fondazione.

Si prevede indicativamente che le risorse disponibili siano da utilizzare in proporzioni simili tra i tre interventi, salvo diverse esigenze e integrazioni emergenti dalla fase progettuale.

## 8. Indicazioni in ordine al sistema di realizzazione dell'intervento

Non si pongono particolari vincoli o obiettivi in ordine ai criteri di sicurezza, qualità, efficienza per la realizzazione dell'intervento, rinviando alle scelte progettuali per individuare quelli più idonei.

In generale, nelle scelte di realizzazione si terrà sempre presente:

- la funzione didattica degli ambienti realizzati, e dunque la necessità di un costante confronto con le indicazioni di uso fornite dalla Fondazione committente (cfr. Allegato A e altre possibili in corso d'opera);
- la necessità di concludere i lavori in tempo utile per l'avvio dell'anno formativo 2024-25, o quanto meno per la sua maggior parte di svolgimento (vincolo contrattuale);
- l'esigenza di rispetto del budget a disposizione sul progetto PNRR (vedi punto 7).

E' prevista la redazione del piano di sicurezza e coordinamento, a cui si rimanda per l'analisi del contesto ambientale con l'individuazione delle potenziali interferenze, la descrizione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori connessi all'area di cantiere, nonché la stima dei costi della sicurezza per tutta la durata delle lavorazioni.

Si richiede inoltre in fase di realizzazione di portare una specifica attenzione ai seguenti requisiti DNSH:

- La verifica ex ante dei materiali in ingresso al cantiere;
- la gestione ambientale del cantiere.

Per il primo punto si prescrive che non possono essere usati prodotti contenenti sostanze pericolose di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006). A dimostrazione della rispondenza a tale requisito si richiede la raccolta e la conservazione della documentazione dei materiali e sostanze impiegate, che attestino il rispetto dei requisiti CAM.

Per il secondo aspetto si prescrive:

- in fase di progettazione il rispetto delle indicazioni che emergono dalla stesura della Relazione sui Requisiti CAM sul tema delle Prestazioni ambientali del cantiere e,
- successivamente la redazione da parte dell'impresa del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) prima dell'inizio dei lavori.

Durante tutte le fasi di costruzione il Direttore dei lavori è incaricato di verificare le schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate e il rispetto dei PAC.

## 9. Indicazioni sulla procedura di scelta del contraente

I tre interventi, pur se progettati nell'ambito di un unico incarico, allo scopo di garantire la necessaria omogeneità di scelte per una Fondazione che opera unitariamente seppure su sedi diverse, dovranno dare luogo a tre distinte procedure di appalto. Pertanto, la progettazione esecutiva sarà suddivisa in tre sistemi di elaborati idonei alla indizione delle tre gare.

Per tutte e tre le gare si ipotizza -dato l'importo stimabile dei lavori- di ricorrere ad una procedura negoziata senza bando, previa consultazione di almeno cinque operatori economici aventi le classificazioni SOA ritenute adeguate a garantire elevati standard di capacità operativa, individuati in base a indagini di mercato o tramite elenchi di operatori economici, per i lavori di importo pari o superiore a 150.000 euro e inferiore a 1 milione di euro, ai sensi dell'art.50 del DL 36/2023 c.1 lett. c).

Non è prevista la suddivisione in lotti dei singoli interventi.

## 10. Indicazioni sul criterio di aggiudicazione

Tutte e tre le gare previste, per le quali si predisporranno i tre progetti esecutivi relativi a ciascun appalto/cantiere, saranno affidate con il criterio del prezzo più basso, in considerazione della natura tecnicamente non complessa delle opere da realizzare.

## 11. Tipologia di contratto

Il contratto sarà stipulato parte a corpo e parte a misura.

Inoltre, in corso d'opera:

- qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 34 o 35
- e queste non siano valutabili mediante i prezzi contrattuali
- e la formazione dei nuovi prezzi, ai sensi dell'articolo 36, non sia ritenuta opportuna dalle parti,

le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo", a sua volta assoggettato al ribasso d'asta. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

## 12. Specifiche tecniche per i criteri ambientali e l'applicazione dei principi

### DNSH

La progettazione dovrà fare riferimento alla GUIDA OPERATIVA PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECCARE DANNO SIGNIFICATIVO ALL'AMBIENTE (cd. DNSH) Edizione aggiornata allegata alla circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022, che indica la corretta correlazione tra Investimenti, Riforme e Schede Tecniche.

Dall'autovalutazione ex-ante, per l'individuazione del corretto Regime relativo ai vincoli DNSH da adottare per il presente intervento oggetto di finanziamento del PNRR, con riferimento alla mappatura contenuta nella Guida Operativa, l'intervento è individuato come afferente al Regime 2 – "non arrecare danno significativo" e ad esso sono state associate le seguenti Schede Tecniche di riferimento:

- Scheda 3 – Acquisto, Leasing e Noleggio di computer e apparecchiature elettriche ed elettroniche
- Scheda 6 - Servizi informatici di hosting e cloud.

Esse dovranno considerarsi associabili solo alla parte di progetto inerente le forniture tecnologiche, e non alle forniture pertinenti gli interventi di tipo edilizio.

Per questi ultimi, finalizzati a potenziare i laboratori tecnologici in futuro uso agli allievi, sia quantitativamente che qualitativamente, si prenderà a riferimento, sempre tra gli allegati alla Guida Operativa:

- Scheda 2 – Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali.

Gli interventi edili e impiantistici previsti dal progetto possono infatti essere individuati come interventi di ristrutturazione/riqualificazione, in via esclusiva o in via prevalente, o per analogia in assenza di ulteriori schede specifiche.

Il progettista dovrà pertanto prevedere una specifica RELAZIONE DNSH, nella quale dovrà esporre e dimostrare gli elementi di verifica dei vincoli DNSH di cui si terrà conto in fase di progettazione (requisiti ante-operam) e, allo stesso modo, evidenzierà i requisiti che dovranno essere dimostrati in una fase successiva, ovvero:

- in fase di esecuzione dei lavori, quando tali indicazioni, che la Ditta dovrà accuratamente osservare e dimostrare, saranno oggetto di Accettazione da parte del Direttore dei Lavori;
- dopo la realizzazione dei lavori, i cosiddetti elementi di verifica post-operam, al fine di consentire la dimostrazione che l'effettiva realizzazione dell'appalto sarà stata rispettosa del principio DNSH.

Di conseguenza, ai fini del rispetto dei vincoli DNSH, in ogni aspetto della elaborazione progettuale e della successiva attuazione, saranno definiti gli obblighi specifici cui è soggetta la ditta appaltatrice, e che emergeranno dalla RELAZIONE DNSH per il perseguimento dei "sei obiettivi ambientali".

Si terrà presente che, in base alla normativa vigente, la relazione CAM, per quanto applicabile, adempie largamente agli obblighi descritti secondo il principio DNSH, pur senza potersi ad essa sovrapporre concettualmente.

Ove opportuno, pertanto, le specifiche tecniche per l'utilizzo di materiali, elementi e componenti saranno definite anche ai fini:

- 1) del perseguimento dei requisiti di resistenza, durabilità, robustezza e resilienza delle opere;
- 2) della efficienza energetica e della sicurezza e funzionalità degli impianti;
- 3) del rispetto dei criteri ambientali minimi.

Nella definizione di altri parametri di qualità, anche ambientale, si terrà presente che è ritenuto opportuno, anche se non obbligatorio nella normativa per l'accreditamento delle sedi ITS, la progettazione dovrà sempre sviluppare l'analisi sui principi DNSH tenendo come riferimento i requisiti per gli investimenti previsti per le infrastrutture scolastiche, ossia i requisiti DNSH applicabili alle MISSIONI PNRR 2-C3 – INVESTIMENTO 1.1 "Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici" e INVESTIMENTO 1.3 "Messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole", ossia il rispetto del regolamento UE n. 2020/852 del 18 giugno 2020.

## 13. Indicazione di massima dei tempi necessari per le varie fasi dell'intervento

Assunta l'esigenza di aggiudicare gli appalti entro il 29 febbraio 2024 -salvo proroghe o diverse indicazioni dal Ministero- la progettazione esecutiva, se vi saranno le condizioni di espletamento dell'affidamento in tempo utile, si concluderà indicativamente entro il mese di gennaio 2024, per giungere alla stipula dei contratti entro aprile 2024 e se possibile avviare i lavori entro il mese di maggio 2024, o comunque entro l'estate, in modo da avere operativi i laboratori entro il mese di ottobre 2024.

## 14. Utilizzo di eventuali economie

Per ciascuno dei tre progetti si prevede la possibilità di utilizzare le economie derivanti dai ribassi d'asta (relativi al progetto stesso o anche ai precedenti affidamenti edili voce B. o forniture voce A., se autorizzati dal Ministero) per motivate varianti in corso d'opera.

Bologna, 27/10/2023

Prot. PNRR LAB 021 /2023 27/10/2023

IL RUP

Giuseppe Boschini

# ALLEGATO A

## PROGETTO ESECUTIVO LABORATORI TECNOLOGICI

### Sommario

1. Descrizione progetto 2
2. Descrizione e mappatura dei laboratori esistenti presso la fondazione ITS Academy già in uso a fini formativi e delle necessità di potenziamento e ampliamento delle dotazioni 3
3. Progetto di dettaglio dei laboratori 4
  - 3.1. ITSLab - Industrial Technology and Simulation Lab 4
  - 3.2 SmartLab - Smart Factory Simulation Lab 7
  - 3.1. Laboratori tecnologici settoriali 15

## 1. Descrizione progetto

Fondazione ITS “Meccanica, Meccatronica, Motoristica, Packaging” (d’ora in avanti “ITS MAKER”, marchio commerciale della Fondazione) è una delle maggiori realtà formative ITS del centro-nord. Attiva dal 2014 come fusione di 3 preesistenti fondazioni, è specializzata nella meccanica, automazione e automotive, con offerta formativa anche in ambito trasformazione digitale delle imprese manifatturiere, processi produttivi e tecnico-commerciali. ITS MAKER è una fondazione di rilievo regionale, attualmente attiva in 7 province (BO-FC-MO- PC-PR-RE-RN), con 7 sedi operative principali e altre distaccate, prevalentemente nell’ambito di plessi con forte valenza di servizio territoriale (scuole e istituzioni formative, tecnopoli, imprese, direzionali...).

In queste realtà, come richiesto dagli Statuti fondativi ITS, MAKER sviluppa spazi didattici nella propria piena disponibilità, ma in sinergia con le realtà locali. Sono previsti, per lo sviluppo dell’offerta, anche nuovi laboratori da ampliare/attivare con risorse PNRR, con possibile estensione anche nella provincia di Ravenna. Si tratta quindi di una Fondazione di grande complessità organizzativa, attiva oggi su 15 profili professionali regionali, che hanno diverse esigenze didattiche e laboratoriali e si confrontano con costanti necessità di aggiornamento e sviluppo tecnologico, in stretto raccordo con le imprese socie/partner.

Il presente progetto di sviluppo laboratoriale rispecchia questa complessità organizzativa e formativa, con la proposta di intervenire per la trasformazione/creazione di circa 40 laboratori nei settori industrial automation, Computer-Aided Design, manufacturing (anche additive e con materiali compositi), automotive (compresi i veicoli innovativi, elettrici e connessi).

I laboratori saranno organizzati su 3 tipologie standardizzate:

1. ITSLab - Industrial Technology and Simulation Lab
2. SmartLab - Smart Factory Simulation Lab
3. Laboratori tecnologici settoriali: Moto Lab - Sport & Electric Motorcycle Lab; CLab - Composite Lab; EV Lab - Electric Vehicle; Pack Lab - Packaging Lab.

Le prime due tipologie di Lab si riferiscono alla didattica di CAD, programmazione industriale e simulazione di prodotto/processo, con reverse engineering, stampa 3D e relativi supporti digitali (PC e tablet industriali e adeguati supporti per le attività di simulazione, sia a video che immersiva).

La terza tipologia raccoglie Lab specifici di ambito packaging, veicolo e materiali compositi. I laboratori sono caratterizzati da alcune scelte strategiche, didattiche e tecnologiche comuni, che rispecchiano la filosofia di innovazione delle imprese del territorio e dei nostri obiettivi formativi: digitalizzazione (pc, reti, cloud, digital board, visori, scanner e stampanti 3D, tablet e pc industriali, PLC, etc.) e forte investimento sulle tecnologie di simulazione e digital twin (sempre più diffuse non solo in ambito formativo ma nei processi aziendali).

Particolare attenzione, nel progetto, è stata posta alla sua sostenibilità, con analisi preliminari su principio DNSH e impatti gestionali a regime (consumi energetici, etc.), oltre che su vincoli organizzativi e di contesto: tutte le tecnologie scelte sono idonee per gli spazi disponibili/acquisibili, commisurate alle capacità formative dei docenti, sostenibili nel tempo in termini di costi di personale tecnico, gestione e manutenzione e -soprattutto- corrispondenti ai bisogni formativi, attuali e futuri, di imprese e allievi

## 2. Descrizione e mappatura dei laboratori esistenti presso la fondazione ITS Academy già in uso a fini formativi e delle necessità di potenziamento e ampliamento delle dotazioni

ITS MAKER è un esempio di ITS con offerta diffusa sull'intero territorio emiliano-romagnolo, da Piacenza a Rimini. Opera quindi in una pluralità di sedi provinciali, alcune delle quali articolate anche con succursali/sedi distaccate (come i laboratori in impresa).

Le sedi territoriali hanno diverse specializzazioni tecnologiche e formative, sempre nell'ambito dell'area meccanica/meccatronica, coi relativi laboratori:

- Rimini e Misano: automazione industriale e motorcycle
- Forlì: ingegnerizzazione dei processi – fabbrica 4.0
- Bologna: automazione-packaging e digitalizzazione dei processi – fabbrica 4.0
- Modena: automotive (tradizionale, ibrida, elettrica, ADAS), progettazione e tecnico-commerciale
- Reggio Emilia: meccatronica robotica e digitale, processi – fabbrica 4.0
- Parma (Fornovo di Taro): materiali, compositi, progettazione e additive manufacturing
- Piacenza: automazione, progettazione e produzione.

Trasversalmente a tutte le sedi e i profili, inoltre, sono previste attività di design e engineering CAD 2D/3D e modellazione solida, che richiedono laboratori informatici con dotazioni specifiche, estese anche al reverse engineering (scanner 3D-stampanti 3D); sono in parte presenti, ma verranno estese col presente progetto, dotazioni a supporto delle simulazioni digitali dei processi produttivi industriali (sia immersive che a schermo).

I laboratori sono attualmente dislocati fisicamente in vari contesti: istituti tecnici/professionali e LTO; enti accreditati; imprese di varia tipologia; centri direzionali e servizi; tecnopoli; strutture pubbliche.

Si tratta di contesti in cui è massimizzata la natura statutaria degli ITS come Fondazioni di partecipazione, in cui diversi soci (università, scuola, formazione, impresa, centri di ricerca, enti locali) mettono a disposizione proprie risorse e ambienti, e al tempo stesso ricevono la possibilità di innovare la propria attività grazie alla relazione con il dinamismo tecnologico e cognitivo dei percorsi ITS.

In tutti i casi, gli ambienti didattici e laboratoriali sono nella piena disponibilità della Fondazione, e di norma in modo esclusivo per le studentesse e gli studenti (i nostri corsi infatti operano full time LUN-VEN, generando una piena occupazione degli spazi utilizzati). Le forme di piena disponibilità (in molti casi già decennale) dei laboratori o degli spazi didattici in uso e da sviluppare/attivare sono diverse: contratti di affitto commerciale o subaffitto, diritti d'uso, convenzioni con soggetti pubblici.

In nessun caso si tratta di immobili di proprietà della Fondazione ITS. Dove non sussistono le condizioni di continuità d'uso dei laboratori, non saranno previsti investimenti con fondi PNRR. Le principali necessità di potenziamento o creazione delle dotazioni riguardano:

1. Gli ITSLab - Industrial Technology and Simulation Lab: Postazioni individuali PC CAD e di simulazione, completate con digital board comune, schermi o visori VR, scanner e/o stampante 3D, dispositivi HW di rete di laboratorio, anche per accesso cloud (tutte le sedi)
2. Gli SmartLab - Smart Factory Simulation Lab: Potenziamento delle tecnologie didattiche di automazione a isola o a parete, di robotica, di controllo elettronico ed elettrotecnica, simulazione di automazione e CNC, con PC e tablet industriali per area didattica maintenance e programmazione PLC (tutte le sedi, in modo differenziato di caso in caso)
3. I Laboratori tecnologici settoriali, di cui alcuni di nuova creazione: Moto Lab - Sport & Electric Motorcycle Lab; CLab - Composite Lab e annessi; EV Lab - Electric Vehicle e altri laboratori veicolo; Pack Lab - Packaging Lab

Le necessità di potenziamento dei laboratori esistenti o di attivazione di nuovi laboratori comportano in vari casi lavori di revisione impianti e cablaggio, in alcuni casi ristrutturazioni anche ampie, con acquisizione di arredi tecnici idonei ad ospitare cablaggi e attrezzature.

## 3. Progetto di dettaglio dei laboratori

### 3.1. ITSLab - Industrial Technology and Simulation Lab

Gli ITSLab rappresentano un ambiente di apprendimento altamente specializzato progettato per fornire agli studenti risorse e strumenti avanzati nel campo dell'industria, progettazione e simulazione. Questo laboratorio è il risultato di un impegno costante nella preparazione di futuri professionisti per affrontare le sfide industriali moderne.

Le postazioni individuali all'interno degli ITSLab sono dotate di PC dedicati per la progettazione assistita dal computer (CAD) e simulazioni. Questi sistemi offrono potenza computazionale per l'analisi e la modellazione di progetti complessi. Inoltre, la presenza di una digital board comune favorisce la collaborazione, permettendo agli studenti di lavorare insieme e condividere i risultati in tempo reale.

Le postazioni sono dotate di schermi e potranno essere dotate di visori per la realtà virtuale (VR) che consentono agli studenti di immergersi in ambienti virtuali e simulazioni, fornendo un'esperienza di apprendimento pratica e coinvolgente. Questa componente è fondamentale per la formazione in settori come l'ingegneria e la progettazione industriale.

Le postazioni saranno configurate con banchi a ribalta a scomparsa dotati delle tecnologie atte ad un efficiente uso ai fini informatici e contemporaneamente consentiranno la scomparsa dei pc e relativi schermi nel caso sia necessario l'uso laboratoriale di altre apparecchiature da posarsi su banchi piani e sgombri. A tale scopo, oltre per quelli di sicurezza, i cablaggi strutturati saranno a scomparsa nel banco.



Figura 1 – Esempi di arredi tecnici e loro layout in laboratorio Industrial Technology and Simulation Lab (puramente esemplificativi)

Gli scanner 3D e le stampanti 3D presenti negli ITSLab sono fondamentali per l'attività di reverse engineering e per la creazione di prototipi. Gli studenti acquisiranno abilità nella scansione di oggetti e nella realizzazione di modelli tridimensionali fisici, aspetti chiave nell'industria moderna.

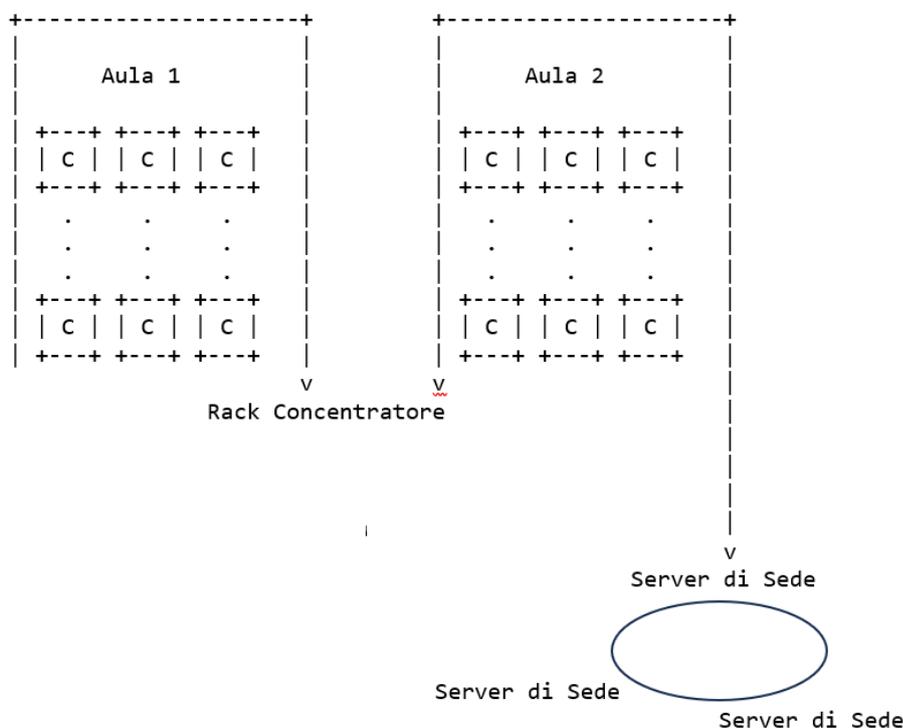
Per quanto riguarda la connettività, i dispositivi hardware di rete di laboratorio assicurano l'accesso agevolato alle risorse cloud,

consentendo agli studenti di lavorare su progetti remoti e di sfruttare l'elaborazione distribuita.

L'architettura di rete di computer dei laboratori, tra questi e tra le sedi è stata pensata per un laboratorio di informatica con 25 postazioni, dove ogni laboratorio fa riferimento ad un rack concentratore e tutti confluiscono su un server di sede.

Il progetto prevede l'utilizzo di switch per collegare i computer al laboratorio e il rack concentratore. Il rack concentratore è collegato al server di sede tramite un router. Il router è in grado di gestire il traffico tra i diversi laboratori e il server di sede.

Ecco uno schema dell'architettura di rete proposta:



La configurazione di rete proposta ha diversi vantaggi. In primo luogo, l'utilizzo di uno switch per collegare i computer al laboratorio e al rack concentratore, consente una connessione veloce e affidabile tra i computer e il rack concentratore. In secondo luogo, il router che collega il rack concentratore al server di sede consente una gestione efficiente del traffico tra i diversi laboratori e il server di sede. Inoltre, la configurazione consente una gestione centralizzata dei dati e delle risorse, semplificando la manutenzione e la gestione della rete. Infine, la configurazione consente una maggiore sicurezza grazie alla possibilità di implementare politiche di sicurezza centralizzate.

Per gestire tante aule informatiche distribuite su diverse sedi didattiche geograficamente lontane, la soluzione adottata è quella di utilizzare una rete WAN (Wide Area Network), che consente di collegare diverse sedi geograficamente distanti tra loro. Una rete WAN implementata utilizzando tecnologie VPN (Virtual Private Network). Queste tecnologie consentono di creare una connessione sicura e affidabile tra le diverse sedi, consentendo la condivisione di dati e risorse tra i diversi laboratori informatici.

Gli ITSLab forniscono quindi un ambiente tecnologicamente avanzato e altamente specializzato, preparando gli studenti a padroneggiare le competenze richieste dall'industria moderna. Questi laboratori sono una risorsa cruciale per la loro formazione e preparazione professionale, garantendo di essere pronti a rispondere alle sfide e alle opportunità del mondo reale.

## DETTAGLIO DELLE TECNOLOGIE SPECIFICHE PRESENTI NEI NUOVI LABORATORI

### Stampanti 3D

Le stampanti 3D consentono agli studenti di trasformare concetti astratti in oggetti fisici. Questo promuove la creatività e l'innovazione, poiché gli studenti possono progettare e realizzare prototipi di idee in modo tangibile. Questa capacità di creare prototipi non solo li prepara per sfide future, ma anche per carriere nelle discipline STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica), architettura e design.

Un aspetto significativo di questa tecnologia è la sua applicabilità interdisciplinare. Le stampanti 3D possono essere integrate in molte materie, dalla biologia all'arte, promuovendo l'apprendimento interdisciplinare e incoraggiando la collaborazione tra insegnanti e studenti. Ciò permette agli studenti di vedere come concetti teorici si traducono in applicazioni pratiche, fornendo loro una prospettiva più completa e una comprensione più profonda.

Inoltre, le stampanti 3D contribuiscono alla riduzione degli sprechi di materiali. La produzione di prototipi con questa tecnologia è più efficiente rispetto ai tradizionali metodi di fabbricazione, in linea con l'educazione sostenibile e la consapevolezza ambientale.

Le competenze acquisite attraverso l'uso delle stampanti 3D sono altamente richieste dalle aziende, il che prepara gli studenti per il mercato del lavoro. Essi saranno in grado di dimostrare competenze pratiche e la capacità di risolvere problemi reali, rendendoli più competitivi e pronti ad affrontare le sfide del mondo professionale.

L'accessibilità è un altro vantaggio, poiché le stampanti 3D possono essere utilizzate per creare dispositivi personalizzati per studenti con esigenze speciali, contribuendo a creare un ambiente inclusivo.

Infine, l'uso delle stampanti 3D coinvolge gli studenti in progetti concreti, migliorando il loro coinvolgimento e l'apprendimento attivo. Questa tecnologia rende l'istruzione più interessante ed entusiasmante, motivando gli studenti a esplorare nuove idee e ad affrontare sfide in modo creativo.

La loro introduzione nelle aule laboratorio migliora il nostro approccio didattico, promuovendo la creatività, la collaborazione interdisciplinare e la preparazione degli studenti per il mondo reale.



Figura 2 - Esempio di stampante 3D (puramente esemplificativo)

### Scanner 3D

L'acquisizione di scanner 3D per le nostre aule laboratorio rappresenta un passo cruciale nella nostra strategia di miglioramento delle risorse didattiche e preparazione degli studenti alle sfide dell'industria moderna. Questa avanzata tecnologia offre una serie di vantaggi significativi nei settori del reverse engineering e della metrologia.

Per quanto riguarda il reverse engineering, i nostri studenti saranno in grado di acquisire competenze nel processo di scomposizione e analisi di prodotti o componenti esistenti, aprendo la porta a una maggiore comprensione di design e ingegneria inversa. Questo è particolarmente rilevante per l'industria, dove la capacità di capire e migliorare i prodotti esistenti è fondamentale per la competitività.

L'uso degli scanner 3D per la metrologia è altrettanto significativo. Questi strumenti offrono la possibilità di effettuare misurazioni estremamente precise, assicurando la qualità e l'affidabilità dei prodotti. Gli studenti acquisiranno competenze nel campo della metrologia tridimensionale, che è essenziale in molte industrie, come l'aerospaziale, l'automobilistica e la produzione di dispositivi medici.

La combinazione di reverse engineering e metrologia rappresenta un approccio olistico all'analisi dei prodotti e alla qualità del controllo. Gli studenti impareranno a utilizzare gli scanner 3D per acquisire dati dettagliati e tradurli in informazioni utili per migliorare i processi e i prodotti. Questo tipo di esperienza è altamente richiesto nell'industria, e preparerà i nostri studenti per carriere di successo.

Inoltre, l'uso di scanner 3D promuoverà la collaborazione tra studenti e docenti, poiché il processo di reverse engineering e metrologia spesso richiede il lavoro di squadra e l'analisi congiunta dei dati raccolti.



Figura 3 - Esempio di scanner 3D (puramente esemplificativo)

## 3.2 SmartLab - Smart Factory Simulation Lab

Gli SmartLab sono ambienti didattici all'avanguardia, progettati per fornire agli studenti una formazione pratica e innovativa nel campo dell'automazione industriale, della robotica, del controllo elettronico, dell'elettrotecnica e della programmazione CNC. Questi laboratori rappresentano la fusione tra teoria avanzata e applicazioni pratiche, preparando i futuri professionisti ad affrontare le sfide dell'industria 4.0.

Ogni SmartLab è equipaggiato con pannelli per l'elettropneumatica, consentendo agli studenti di esplorare e comprendere i sistemi di automazione che utilizzano aria compressa e fluidi. Questi pannelli permettono di imparare attraverso la pratica, fondamentale per comprendere le applicazioni pneumatiche in contesti industriali.

La robotica industriale e collaborativa occupa una posizione centrale negli SmartLab. Qui, gli studenti possono interagire con robot avanzati e cobot, apprendendo le dinamiche della programmazione robotica, la verifica dei programmi e l'integrazione con l'ambiente di lavoro e l'interazione uomo-macchina.

Le isole per l'automazione e le isole per l'automazione avanzata offrono agli studenti la possibilità di simulare e gestire processi produttivi reali. Questi ambienti sono essenziali per sviluppare competenze nell'automazione industriale e nella gestione di sistemi complessi.

I kit per la sensoristica e l'acquisizione dati integrati negli SmartLab permettono agli studenti di acquisire dati da diversi tipi di sensori e di utilizzare questa informazione per monitorare e ottimizzare i processi industriali. Questa esperienza pratica è fondamentale nell'era del Big Data e dell'IoT.

Le isole per la simulazione industria 4.0 rappresentano il cuore pulsante degli SmartLab. In queste isole, gli studenti possono sperimentare l'intero processo produttivo, dalla materia prima al prodotto finito, imparando a gestire e ottimizzare ogni fase della produzione.

Le unità di simulazione CNC offrono un'esperienza realistica della programmazione CNC, essenziale per la formazione in ambito di lavorazioni meccaniche e design industriale.

Infine, i kit per sperimentazione elettrotecnica permettono agli studenti di imparare l'installazione, la configurazione e la manutenzione di quadri elettrici, integrando conoscenze elettrotecniche con l'automazione e il controllo.

Dotati di PC e tablet industriali, gli SmartLab supportano l'apprendimento teorico e pratico in area maintenance e programmazione PLC, consentendo agli studenti di sperimentare direttamente le tecnologie che incontreranno in ambito professionale.

Gli SmartLab - Smart Factory Simulation Lab rappresentano quindi un'eccezionale risorsa educativa, che prepara gli studenti a diventare professionisti qualificati, pronti a entrare nel mondo del lavoro con una profonda comprensione delle tecnologie moderne e delle loro applicazioni pratiche.

## DETTAGLIO DELLE TECNOLOGIE SPECIFICHE PRESENTI NEI NUOVI LABORATORI

### Pannello per l'elettropneumatica

Nell'ambito della formazione professionale, i pannelli per l'elettropneumatica rivestono un ruolo cruciale, offrendo agli studenti di ITS l'opportunità di acquisire competenze pratiche sia nella pneumatica di base che in quella avanzata. La manipolazione diretta di valvole, distributori e altri componenti pneumatici sui pannelli, permette agli studenti di comprendere il flusso dell'energia e il controllo dei processi in maniera intuitiva e approfondita.

Attraverso esercizi pratici, gli allievi imparano a costruire e ottimizzare circuiti pneumatici, sviluppando una comprensione concreta di come i diversi componenti interagiscono. Questa esperienza diretta fornisce una base solida per il design e la manutenzione di sistemi elettropneumatici complessi, essenziali in ambito industriale.

La pneumatica di base introduce i principi fondamentali del comportamento dei gas compressi e dell'energia fluidica, mentre la pneumatica avanzata si immerge nelle applicazioni tecnologiche sofisticate, come i sistemi di controllo logico programmabili e le soluzioni di automazione integrata. Gli studenti esplorano in pratica la selezione e l'applicazione di valvole di controllo direzionali, regolatori di flusso, sensori e attuatori, componenti chiave che trovano impiego in svariati settori industriali.

Ogni esercizio sui pannelli è un'esplorazione di problemi reali, dove gli studenti devono applicare il loro sapere teorico per configurare e risolvere scenari dinamici, affinando così la loro capacità di risoluzione di problemi e la loro prontezza a intervenire efficacemente in situazioni reali di lavoro. La familiarità con i componenti elettropneumatici prepara gli studenti a contribuire immediatamente alle operazioni e alla manutenzione nei settori automobilistico, manifatturiero e oltre.

Incorporare i pannelli per l'elettropneumatica nei laboratori didattici significa quindi non solo dotare gli studenti delle competenze tecniche richieste dal mercato del lavoro, ma anche promuovere una mentalità orientata all'innovazione e all'eccellenza operativa. La stretta correlazione tra queste competenze e le esigenze delle aziende del territorio assicura che gli investimenti in queste tecnologie siano un passo strategico verso lo sviluppo di un'economia locale competitiva e all'avanguardia.

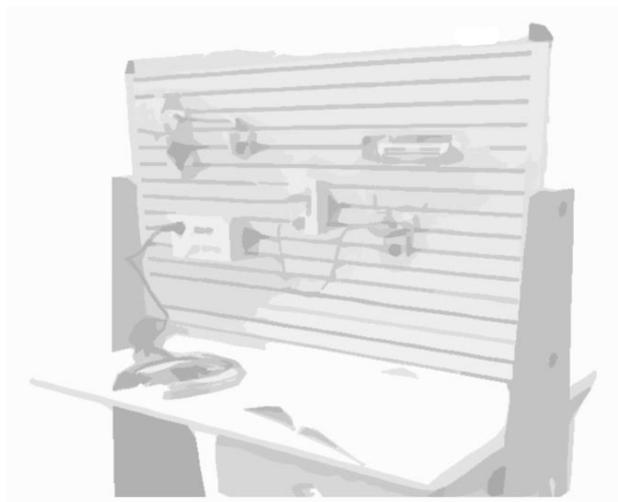


Figura 4 - Esempio di pannello per l'elettropneumatica (puramente esemplificativo)

### Robotica industriale e collaborativa

L'implementazione di robot industriali e collaborativi (cobot) nei laboratori didattici degli ITS rappresenta un salto qualitativo nell'educazione tecnica, collocando gli studenti al centro di una rivoluzione che sta definendo il futuro dell'industria manifatturiera. Attraverso l'apprendimento della programmazione e della verifica dei programmi, gli studenti sviluppano competenze fondamentali per gestire e ottimizzare i processi automatizzati.

La robotica industriale introduce gli studenti alla precisione, all'efficienza e alla scalabilità dei sistemi robotizzati. Gli studenti imparano a programmare i robot per compiti specifici, a monitorare il loro funzionamento e a intervenire per ottimizzare i cicli di lavoro. Questo li rende capaci di contribuire allo sviluppo di soluzioni tecniche avanzate, con una profonda comprensione della programmazione di base e avanzata.

Parallelamente, la robotica collaborativa apre una nuova dimensione nella didattica, dove l'interazione uomo-macchina diventa un campo di studio e sperimentazione diretta. I cobot, progettati per lavorare insieme agli operatori in sicurezza, offrono un terreno di apprendimento ideale per affrontare temi come la programmazione intuitiva, la sicurezza integrata e l'adattabilità ai cambiamenti di scenario produttivo.

Gli studenti si cimentano in attività che richiedono di verificare l'efficacia dei programmi in vari contesti, valutare le interazioni tra robot e sensori ambientali, e garantire la sicurezza delle operazioni. Questa esperienza diretta forma professionisti che non solo possiedono competenze tecniche sofisticate, ma sono anche sensibili ai temi della collaborazione e dell'ergonomia nel posto di lavoro.

La robotica, sia industriale che collaborativa, educa quindi gli studenti ad una mentalità di problem solving e di miglioramento continuo, competenze richiestissime nel mondo del lavoro moderno. La familiarità con queste tecnologie li prepara a ruoli chiave nell'industria 4.0, dove la capacità di integrare soluzioni robotiche con le attività umane è fondamentale per la crescita e l'innovazione.

Investire nella robotica nei laboratori ITS significa quindi preparare gli studenti non solo ad entrare nel mercato del lavoro con una formazione di alto livello, ma anche a diventare artefici del cambiamento tecnologico, pronti a portare valore e visione nelle aziende che li accoglieranno.



Figura 5 - Esempio di robot per la didattica (puramente esemplificativo)

### Isole per l'automazione base e avanzate

Le isole per l'automazione rappresentano uno degli asset più preziosi nei laboratori ITS per l'educazione tecnica sia a un livello base che avanzato. Questi sistemi didattici integrati offrono agli studenti una comprensione pratica dei principi dell'automazione e del controllo di processi, attraverso l'uso di Human Machine Interfaces (HMI), Programmable Logic Controllers (PLC) e una vasta gamma di attuatori come motori elettrici e altri componenti meccanici.

A livello base, gli studenti imparano a comprendere e gestire le logiche di programmazione dei PLC e la relativa interazione con gli HMI. Questo li introduce ai fondamenti dell'automazione, permettendo loro di acquisire competenze essenziali per l'operatività e la manutenzione dei sistemi automatizzati.

Nel segmento avanzato, le isole per l'automazione includono aspetti più sofisticati, come la programmazione avanzata di HMI/PLC e l'integrazione di tecnologie di cybersecurity. In questo ambito, gli studenti sono formati a comprendere e implementare strategie di difesa per proteggere i sistemi di automazione da vulnerabilità e attacchi informatici. Questo aspetto è di cruciale importanza nell'era digitale attuale, dove la sicurezza dei sistemi di controllo industriale è tanto vitale quanto la loro efficienza operativa.

Attraverso scenari pratici e simulazioni, gli studenti apprendono come configurare e ottimizzare i processi automatizzati, e come garantire la loro sicurezza e affidabilità. La formazione pratica su queste isole permette loro di acquisire un'esperienza diretta sulla gestione della tecnologia in un ambiente controllato, che replica fedelmente le condizioni reali di lavoro.

L'esperienza diretta con le isole per l'automazione prepara gli studenti a entrare nel mondo del lavoro con una solida comprensione dei sistemi automatizzati, dalla programmazione alla sicurezza, rendendoli preziosi per un'industria sempre più interconnessa e automatizzata. Questo tipo di formazione garantisce che gli studenti non solo siano pronti a entrare nel settore con le competenze richieste, ma siano anche attrezzati per affrontare e prevenire le sfide della cybersecurity.

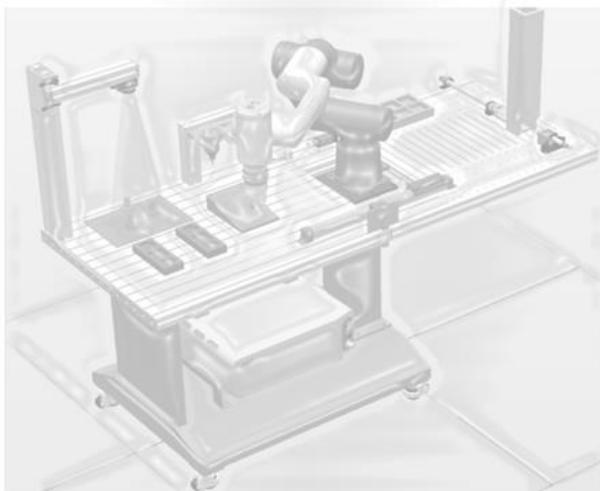
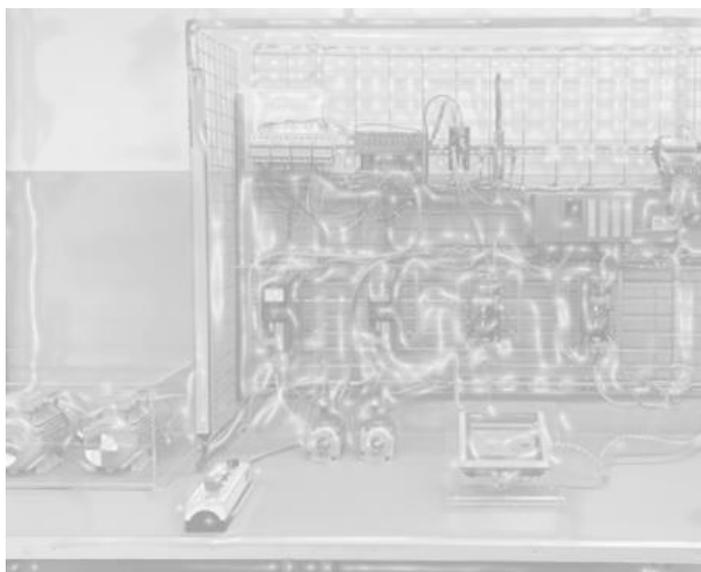


Figura 6 - Esempio di isole per l'automazione (puramente

esemplificativo)



### Kit per la sensoristica e l'acquisizione dati

I kit per la sensoristica e l'acquisizione dati sono strumenti indispensabili nei laboratori ITS per formare gli studenti nel campo della moderna strumentazione industriale. Questi kit, forniti di sensori di varia natura come induttivi e accelerometri, permettono di toccare con mano le tecnologie che sono il fulcro della raccolta e analisi dati in ambiente industriale.

Attraverso l'uso di questi strumenti, gli allievi apprendono come sensori diversificati possano tradurre fenomeni fisici in segnali elettrici. La capacità di acquisire dati dal mondo reale e trasformarli in informazioni utili è un'abilità sempre più richiesta in ambiti come il controllo qualità, la manutenzione predittiva e l'ottimizzazione dei processi.

Il sistema di acquisizione dati, interfacciato con PC e software dedicati, consente agli studenti di eseguire esperimenti pratici che simulano scenari reali di impiego industriale. Essi imparano a configurare i sensori, a raccogliere dati in tempo reale e a utilizzare software di elaborazione per analizzare e interpretare i risultati. Questo processo fornisce loro una visione completa di come i dati possono essere elaborati per guidare decisioni tecniche e strategiche.

Inoltre, la capacità di processare e gestire i dati raccolti è fondamentale nell'era del Big Data e dell'Internet delle Cose (IoT), dove la quantità di informazioni e la velocità di elaborazione giocano un ruolo chiave. Gli studenti sviluppano quindi competenze trasversali, applicabili a molti settori, che spaziano dall'automazione industriale all'analisi ambientale, dalla sicurezza alla gestione energetica.

L'integrazione dei kit per la sensoristica e l'acquisizione dati nei percorsi formativi degli ITS non solo arricchisce il bagaglio tecnico degli studenti, ma li prepara anche a diventare professionisti capaci di navigare con competenza nell'universo dei dati, essenziali per il progresso tecnologico e l'innovazione continua.

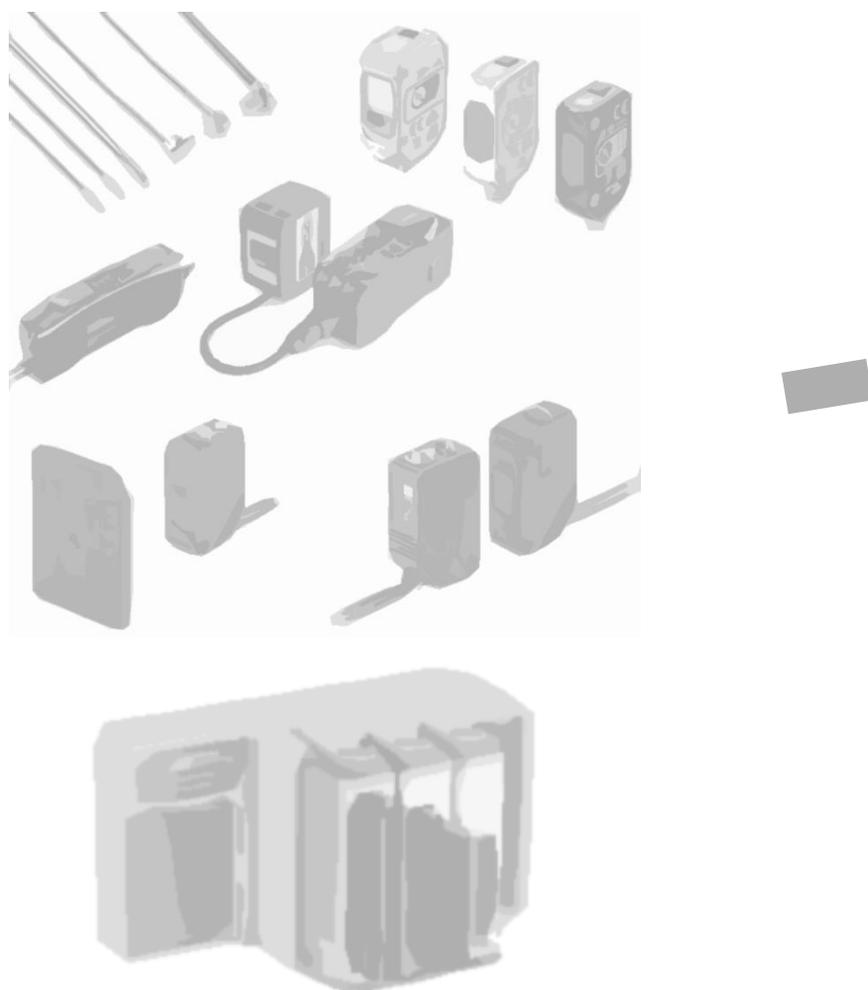


Figura 7 – Esempi di kit e materiali sensoristici (puramente esemplificativi)

#### **Isole per la simulazione industria 4.0**

Le isole per la simulazione Industria 4.0 rappresentano un'eccellenza nel panorama formativo degli ITS, offrendo agli studenti un'immersione completa nei processi produttivi che caratterizzano le fabbriche intelligenti del presente e del futuro. Questi

laboratori all'avanguardia sono progettati per riflettere il ciclo di vita completo di un prodotto: dalla ricezione della materia prima, passando per le fasi di lavorazione e assemblaggio, fino alla consegna e allo stoccaggio del prodotto finito.

Ogni isola è una rappresentazione modulare di un segmento del processo produttivo, equipaggiata con tecnologie pneumatiche, motori, attuatori, nastri trasportatori, manipolatori e molto altro. Gli studenti hanno così l'opportunità di visualizzare e interagire con ogni fase del processo, sperimentando in tempo reale come si interconnettono diverse tecnologie per formare una catena di montaggio integrata e automatizzata.

La programmazione e gestione di questi sistemi richiede una comprensione approfondita e multidisciplinare che gli studenti sviluppano attraverso la pratica diretta, imparando a sincronizzare vari componenti e a ottimizzare i flussi di lavoro. Inoltre, vengono esposti a logiche manutentive, dove apprendono a prevedere, diagnosticare e risolvere problemi, competenze indispensabili per garantire la continuità e l'efficienza produttiva.

Queste isole didattiche simulano non solo il funzionamento meccanico e tecnologico, ma anche l'integrazione di sistemi di comunicazione e di reti intelligenti, pilastri della quarta rivoluzione industriale. Attraverso questa esperienza, gli studenti acquisiscono una visione olistica di come le moderne fabbriche operano in modo interconnesso, con un forte accento sull'automazione, la digitalizzazione e l'intelligenza artificiale.

L'approccio hands-on fornisce una formazione pratica ineguagliabile, preparando i futuri professionisti a gestire e innovare all'interno di ambienti produttivi che sono sempre più complessi, interconnessi e dinamici. Gli studenti emergono da questi percorsi con una competenza tecnica avanzata e una flessibilità operativa che li rende immediatamente impiegabili e capaci di contribuire significativamente all'evoluzione del settore manifatturiero.

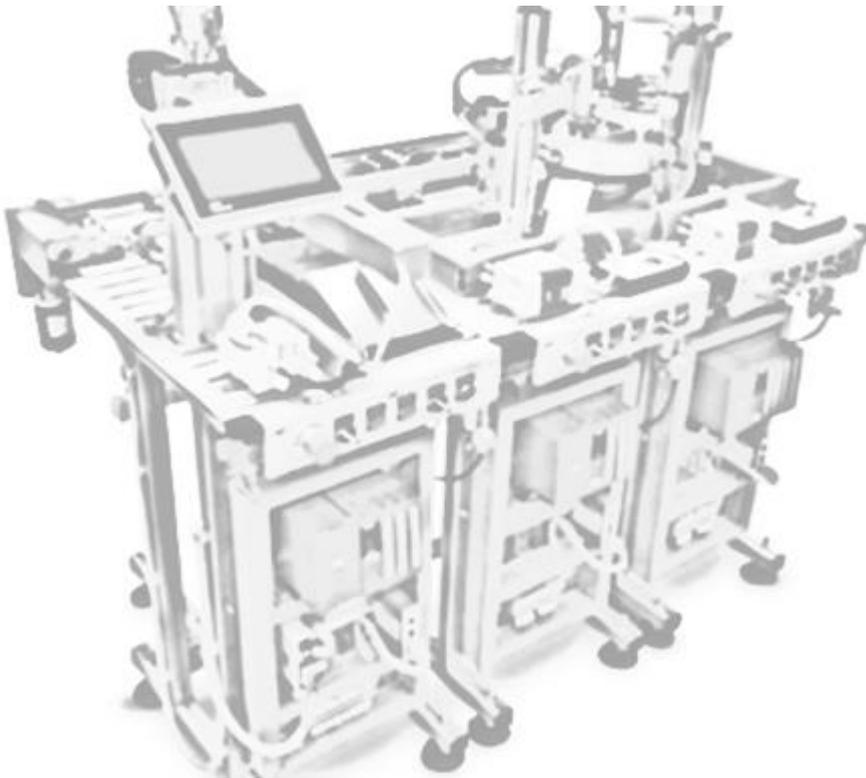


Figura 8 – Esempio di isola per simulazione industria 4.0 (puramente esemplificativa)

## Unità di simulazione CNC

Le unità di simulazione CNC costituiscono un elemento formativo di spicco per gli ITS, introducendo gli studenti al mondo della programmazione CNC per tornitura e fresatura in un formato accessibile e altamente didattico. Questi simulatori portatili sono progettati per riprodurre fedelmente l'esperienza di utilizzo di macchine CNC reali, dal pannello di controllo alle manopole, fino al sistema di visualizzazione.

Attraverso questi dispositivi, gli studenti possono immettere programmi CNC e osservare in tempo reale le operazioni di lavorazione che sarebbero eseguite su un pezzo reale, permettendo loro di visualizzare il risultato finale prima ancora che sia realizzato fisicamente. L'alta fedeltà dei controlli e del visore grafico aiuta a comprendere come variazioni nel codice possano influenzare l'esito della lavorazione, affinando la capacità di programmazione e la comprensione dei processi di lavorazione meccanica.

La programmazione CNC richiede precisione, attenzione ai dettagli e una solida comprensione della geometria della lavorazione. Gli studenti, utilizzando le unità di simulazione, sviluppano queste competenze in un ambiente sicuro e controllato, dove possono esercitarsi liberamente senza il rischio di danneggiare attrezzature costose o compromettere la sicurezza.

Questi simulatori sono particolarmente preziosi perché offrono un feedback immediato sull'efficacia della programmazione, consentendo agli studenti di apportare modifiche iterative e di imparare dai propri errori. La possibilità di simulare diversi scenari di lavorazione prepara gli allievi a una vasta gamma di situazioni che potrebbero incontrare nella realtà industriale.

Con l'introduzione delle unità di simulazione CNC nei laboratori, gli ITS fanno un passo avanti nell'equipaggiare i futuri professionisti con strumenti all'avanguardia per la programmazione avanzata. Questo assicura che gli studenti siano pronti non solo a entrare nel settore manifatturiero con una solida base di conoscenze, ma anche a innovare e migliorare i processi produttivi attraverso l'uso efficiente e creativo delle tecnologie CNC.



Figura 9 – Esempio di unità di simulazione CNC (puramente esemplificativa)

### Kit per sperimentazione elettrotecnica

I kit per sperimentazione elettrotecnica sono strumenti didattici essenziali per gli studenti ITS, fornendo un ambiente pratico e sicuro dove acquisire competenze fondamentali nel cablaggio e nella gestione di quadri elettrici. Questi kit sono progettati per simulare la configurazione e l'assemblaggio di componenti elettrici reali, permettendo agli studenti di comprendere come i diversi elementi si combinano per formare un sistema elettrico funzionante.

All'interno di ogni kit, gli studenti possono praticare l'installazione fisica dei componenti elettrici, il cablaggio secondo schemi industriali standard e la configurazione di sistemi di distribuzione elettrica. Questo tipo di formazione pratica è vitale per sviluppare una comprensione intuitiva delle pratiche e delle normative di sicurezza relative all'installazione elettrica.

Integrando un'interfaccia HMI e un PLC in ogni quadro, i kit offrono anche una dimensione di programmazione di base. Gli studenti imparano a interagire con l'HMI per controllare e monitorare i sistemi elettrici, nonché a programmare i PLC per eseguire funzioni specifiche. Questa esperienza fornisce una comprensione pratica di come la tecnologia e l'elettronica si interfacciano con l'elettrotecnica tradizionale, preparando gli studenti a lavorare con sistemi di controllo moderni.

L'abilità di tradurre la teoria elettrica in applicazioni pratiche è una competenza che gli studenti porteranno con sé nel settore industriale. Con una formazione che copre sia gli aspetti manuali del cablaggio che quelli tecnologici della programmazione, i futuri tecnici saranno in grado di affrontare una vasta gamma di sfide nel settore elettrotecnico e automazione.

L'introduzione di questi kit nei laboratori formativi garantisce che gli ITS siano in grado di fornire una formazione che risponde direttamente alle esigenze delle industrie moderne, dove la conoscenza e la pratica delle competenze elettrotecniche sono indispensabili. Inoltre, queste competenze sono trasferibili e applicabili a una varietà di contesti lavorativi, dalla manutenzione industriale all'installazione di impianti elettrici civili, rendendo gli studenti versatili e adattabili ai rapidi cambiamenti del mercato del lavoro.

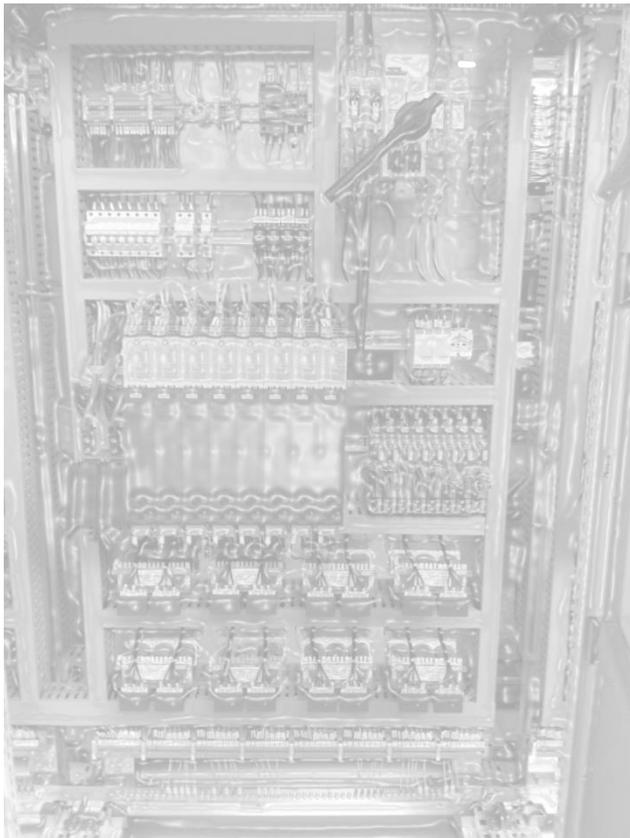


Figura 10 – Esempio kit per la sperimentazione elettrotecnica (puramente esemplificativa)

## 3.3 Laboratori tecnologici settoriali

### **Moto Lab - Sport & Electric Motorcycle Lab**

Il Moto Lab è uno spazio dedicato alla passione e alla tecnologia delle motociclette sportive ed elettriche. In questo laboratorio, gli studenti si immergono nel mondo delle due ruote, esplorando aspetti tecnici, meccanici ed elettronici specifici delle motociclette. L'enfasi è posta sulla comprensione delle dinamiche di guida, sulle tecniche di manutenzione e sulla progettazione e sviluppo di motociclette, con un focus particolare sui modelli sportivi ed elettrici. Questo laboratorio offre un'esperienza pratica ineguagliabile per gli studenti appassionati del settore motociclistico.

### **CLab - Composite Lab e annessi**

CLab, o Composite Lab, è un centro avanzato per lo studio e l'applicazione dei materiali compositi. Qui, gli studenti hanno l'opportunità di lavorare con una varietà di materiali compositi, apprendendo le tecniche di lavorazione, assemblaggio e test. L'obiettivo è fornire una comprensione pratica su come questi materiali innovativi possano essere utilizzati in vari settori, dalla costruzione all'automobilismo, offrendo una formazione di valore per coloro che si affacciano a industrie dove i materiali compositi sono sempre più protagonisti.

### **EV Lab - Electric Vehicle e altri laboratori veicolo**

L'EV Lab è un laboratorio focalizzato sui veicoli elettrici e sulle tecnologie di mobilità sostenibile. Qui, gli studenti esplorano le nuove frontiere dell'automotive, comprendendo i principi di funzionamento dei veicoli elettrici, dalle batterie ai sistemi di propulsione. Attraverso attività pratiche, imparano a diagnosticare, mantenere e riparare questi veicoli, preparandosi a entrare in un settore in rapida evoluzione e ad alto impatto ambientale. Il laboratorio serve anche come spazio per l'innovazione e la sperimentazione in altri ambiti legati al mondo dei veicoli.

### **Pack Lab - Packaging Lab**

Il Pack Lab è un laboratorio dedicato allo studio e alla sperimentazione nel campo del packaging. Gli studenti apprendono le tecniche di design, produzione e test degli imballaggi, con un focus sull'innovazione e la sostenibilità. Il laboratorio offre l'opportunità di esplorare materiali, tecnologie e processi legati al packaging, preparando gli studenti a contribuire in modo significativo a un settore che richiede sempre più soluzioni innovative ed ecocompatibili.

