

REGOLAMENTO del CORSO di PERFEZIONAMENTO

“Architetture, Processi e Tecnologie per la transizione digitale dell’industria”**Art. 1**

Nel corso dell’Anno Accademico 2022/23 presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università Politecnica delle Marche è istituito il Corso di Perfezionamento in **“Architetture, Processi e Tecnologie per la transizione digitale dell’industria”**.

Art. 2

La direzione del Corso ha sede presso il DIISM, Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche. L’organizzazione del Corso e le attività didattiche verranno svolte in collaborazione con il DII, Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione, con il DiMa, Dipartimento di Management, e con la partecipazione del Competence Center ARTES 4.0 per quanto riguarda le attività di promozione, divulgazione e come supporto all’erogazione della didattica in modalità e-learning. La gestione delle attività didattiche è affidata a un Comitato ordinatore composto da cinque membri, nominati dal Consiglio di Facoltà di Ingegneria, tra i quali è individuato un Coordinatore nella persona di un professore ordinario o di un professore associato dell’Università Politecnica delle Marche.

Art. 3

Il Corso ha come obiettivo la formazione, l’aggiornamento e la riqualificazione professionale dei partecipanti sulle tematiche di transizione digitale proprie del paradigma Industria 4.0 e della più recente Industria 5.0, dove la ricerca e l’innovazione sono orientate verso un’industria resiliente, sostenibile e incentrata sull’uomo.

Gli obiettivi formativi del presente Corso di Perfezionamento rivestono un carattere fortemente interdisciplinare che va dalla user-centred production alla Lean Manufacturing, all’automazione industriale, alle tecnologie di base abilitanti per applicazioni Industria 4.0, alla normativa di sicurezza e agevolativa. Tale interdisciplinarietà deriva dalla particolare complessità che comporta l’implementazione di soluzioni 4.0.

In particolare si faranno comprendere le potenzialità del “manufacturing” del futuro, intelligente e sostenibile; inoltre saranno introdotti in modo organico e sistematico gli elementi costituenti della quarta rivoluzione industriale, dalle architetture alle nuove tecnologie di produzione, alle tecnologie digitali IoT, etc., al fine di fornire agli studenti conoscenze concrete in grado di aumentare l’efficienza dei processi industriali e dei sistemi produttivi.

In particolare il Corso si prefigge di:

- fornire conoscenze di base sulla trasformazione digitale delle imprese con particolare riferimento ai cambi di paradigma imposti dall’Industria 4.0.
- fornire conoscenze sulle tecniche e modalità di progettazione di architetture di impianti industriali e loro relative possibilità di simulazione.
- fornire conoscenze sulle metodologie e soluzioni di infrastrutture dati, cyber security e sistemi informativi gestionali di fabbrica implementabili in ottica Industria 4.0.
- fornire conoscenze sulle metodologie di implementazione della Lean Production in ottica 4.0 e sulle modalità di realizzazione di Lean Assembly.
- fornire conoscenze sulle tecnologie abilitanti per Industria 4.0 e sulle loro applicazioni più comuni.
- fornire conoscenze sulle normative di sicurezza attiva e passiva e sui prerequisiti tecnici di base che debbono possedere i macchinari e gli impianti.
- fornire conoscenze per poter effettuare manutenzioni di macchinari e impianti in ottica Industry 4.0 e per poter determinare e risolvere le loro problematiche ai fini della massimizzazione dell’OEEE.
- fornire conoscenze sugli strumenti agevolativi a disposizione delle aziende per la transizione digitale.

Art. 4

Il Corso è articolato in 7 attività formative e complessivamente prevede un impegno per i partecipanti di circa 500 ore, 166 delle quali in modalità blended, con materiale video registrato e incontri di chiarimento con i docenti, o di attività seminariali o di esercitazioni di laboratorio. Le ore rimanenti saranno di studio individuale.

Il Corso verrà erogato in tre modalità:

1. tramite video didattici realizzati da docenti universitari e ingegneri professionisti e resi disponibili tramite la piattaforma Moodle. Seguiranno incontri a distanza con i docenti per discutere le tematiche presentate nei video.
2. tramite lezioni con presentazione di casi studio su piattaforma Microsoft Teams in modalità sincrona, comunque visionabili in differita sotto forma di registrazioni video nella piattaforma Moodle.
3. con esperienze di laboratorio in presenza, con numero limitato di partecipanti. Per chi non potrà partecipare in presenza saranno disponibili le registrazioni video nella piattaforma Moodle del corso.

Per l’intero Corso è previsto un riconoscimento di 20 crediti formativi universitari. I video didattici indicati al punto

1) saranno disponibili nella piattaforma Moodle e potranno essere visionati in qualsiasi momento a partire dalla prima settimana di marzo 2023. Saranno comunque consigliati dei percorsi temporali di visualizzazione, con indicazioni sulla frequenza per chi volesse il riconoscimento dei crediti. Le lezioni sui casi studio indicati al punto 2) saranno erogate al venerdì pomeriggio e al sabato mattina a partire dalla seconda settimana di giugno 2023 fino ai primi giorni di luglio 2023, per una durata complessiva di 4 settimane. Le esercitazioni di laboratorio indicate al punto 3) si svolgeranno nel mese di settembre in due settimane, il venerdì e il sabato, mentre le rispettive registrazioni video saranno disponibili nella piattaforma Moodle nella settimana successiva.

Completata la frequentazione delle lezioni saranno previste due sessioni di colloqui finali nell'ultima settimana di settembre 2023, per chi, avendo frequentato l'intero Corso, intenda ottenere la relativa certificazione con l'acquisizione dei 20 crediti formativi universitari. Il Corso terminerà alla fine di settembre 2023.

Art. 5

Sono previste 2 tipologie di iscrizione: all'intero Corso oppure alle singole attività formative. Il numero degli iscritti a ciascuna attività formativa non potrà superare il limite massimo di 100 (cento) partecipanti: il successivo art. 7 disciplina le modalità di selezione dei partecipanti, qualora se ne verifichi la necessità. Il Corso sarà attivato qualora sia raggiunto il numero minimo di 20 partecipanti all'intero corso. Il Comitato Ordinatore potrà decidere, prima dell'inizio del Corso, il numero minimo di iscritti sulla base di valutazioni che garantiscano comunque la copertura delle spese necessarie e sulla base delle richieste di partecipazione pervenute. Il Comitato Ordinatore stabilirà le quote dovute per l'iscrizione alle singole attività formative e all'intero Corso, prevedendo tariffe scontate per i non occupati.

Art. 6

Al Corso sono ammessi coloro che sono in possesso di un diploma di Scuola Secondaria Superiore dei seguenti tipi:

- diploma di istruzione liceale,
- diploma di istruzione tecnica,
- diploma di istruzione professionale del settore "industria e artigianato" (V anno)

Sono altresì ammessi coloro che hanno un titolo superiore, ovvero laurea triennale, laurea magistrale o dottorato di ricerca.

Per tutti i candidati in possesso di titolo di studio conseguito all'estero vige l'obbligo di far riconoscere dal Comitato Ordinatore, ai soli fini dell'ammissione al Corso, il proprio titolo di studio equiparabile per durata e contenuto ai titoli richiesti. Ai fini del riconoscimento da parte del Comitato Ordinatore, i medesimi dovranno produrre copia del proprio titolo di studio munita di traduzione, legalizzazione e 'dichiarazione di valore', rilasciato dalle Rappresentanze diplomatiche Italiane competenti per territorio nel paese al cui ordinamento appartiene l'istituzione che ha rilasciato il titolo.

Art. 7

In caso il numero dei richiedenti ecceda quello dei posti disponibili, verrà espletata una selezione per titoli per determinare gli aventi diritto all'iscrizione. La valutazione dei titoli è a carico di una commissione composta da almeno tre componenti designati dal Coordinatore. La Commissione ha a disposizione 40 punti di cui:

- fino a 5 punti per il titolo di dottore di ricerca;
- fino a 5 punti per il voto di laurea magistrale;
- fino a 5 punti per il voto di laurea triennale;
- fino a 5 punti per il voto diploma di Scuola Superiore;
- 1 punto per ogni anno di esperienza lavorativa autocertificato in un settore pertinente con le tematiche del Corso, fino ad un massimo di 20 punti.

Art. 8

Gli **iscritti all'intero Corso** hanno l'obbligo di frequenza alle lezioni per un minimo del 75% delle ore complessive del Corso, secondo il programma definito dal Comitato Ordinatore. Al termine di ogni attività formativa è prevista una verifica sui relativi contenuti, che comporterà una valutazione e sarà svolta tramite l'utilizzo di strumenti di e-learning. Il Comitato Ordinatore stabilirà le modalità per lo svolgimento di queste verifiche parziali e per il recupero dei contenuti eventualmente non appresi. È prevista l'attribuzione di 20 crediti a seguito del superamento di una verifica di apprendimento finale; tale verifica consiste in un colloquio orale e sarà effettuata, con modalità stabilite dal Comitato Ordinatore, da una Commissione presieduta dal Coordinatore del Corso.

Gli **iscritti alle singole attività formative** hanno l'obbligo di frequenza alle lezioni per un minimo del 75% delle ore complessive dell'attività formativa frequentata. Al termine di quest'ultima è prevista una verifica con valutazione secondo le modalità precedentemente descritte. In caso di superamento della verifica verranno attribuiti i crediti universitari relativi all'attività formativa stessa.

Art. 9

Il Corso verrà erogato interamente a distanza per le prime due tipologie di lezioni indicate nell'Art. 4 con lezioni svolte in modalità di e-learning. A queste si aggiungono le esperienze di laboratorio in presenza indicate anch'esse nell'Art. 4,

comunque disponibili sotto forma di registrazioni video nelle modalità già indicate. Il Corso è articolato nelle sette attività formative elencate nella seguente tabella riassuntiva, unitamente con i diversi moduli didattici in cui risultano suddivise:

N.	Attività Formativa	Moduli Didattici	SSD	CFU
1	Fondamenti di Industry 4.0	La Digital Transformation	SECS-P/08	2
		Il cambio di paradigma Industry 4.0		
		Industry 4.0: come cambiano l'organizzazione, le competenze, i processi		
		Industry 4.0 ed "Innovation Management": le norme ISO 56000		
2	Architetture e Processi I4.0	La gestione strategica della trasformazione digitale	ING-INF/04	4
		Infrastrutture Dati I4.0		
		Cyber Security		
		Progettazione di macchine e impianti in Logica 4.0		
		Architetture di macchine e impianti in Logica 4.0		
3	Tecnologie I4.0	Simulazione e progettazione di Processi Industriali I4.0	ING-IND/13	9
		Normativa nella Robotica industriale		
		Cobot e robot mobili		
		Il ruolo delle misure e della sensoristica in Industria 4.0		
		Energia 4.0 e sostenibilità ambientale		
		Realtà Virtuale ed Aumentata		
		Sistemi di visione		
Additive Manufacturing				
4	Lean Production e I4.0	Intelligenza Artificiale e applicazioni industriali	ING-IND/17	2
		Il TPS e la Lean Production		
		Strumenti digitali della Lean Production		
		Logistica interna ed esterna 4.0		
5	Sicurezza e Manutenzione I4.0	Lean Assembly	ING-IND/15	2
		Sicurezza attiva e passiva degli impianti		
		Ergonomia e Sicurezza del posto di lavoro in logica 4.0		
6	Agevolazioni per I4.0	La manutenzione 4.0	ING-IND/09	1
		Le agevolazioni del Piano Nazionale Transizione 4.0 e le documentazioni richieste per fruirne		
7	Verifica finale	Colloquio orale con il comitato ordinatore per il riconoscimento del corso	ING-IND/13	
TOTALE				20

Più in dettaglio le attività saranno suddivise come mostrato nelle seguenti tabelle sulla base dell'impostazione indicata nell'art. 4.

Corso di perfezionamento "Architetture, processi e tecnologie per la transizione digitale dell'industria" - AA 2022/2023

Venerdì 3 marzo 2023 Introduzione al corso e alla fruizione del materiale nella piattaforma su TEAMS

Da venerdì 3 marzo: apertura corso moodle con registrazioni lezioni teoriche

N.	Attività Formativa	Moduli Didattici	SSD	Ore Lezione	CFU
1	Fondamenti di Industry 4.0	La Digital Transformation	SECS-P/08	2	2
		Il cambio di paradigma Industry 4.0		2	
		Industry 4.0: come cambiano l'organizzazione, le competenze, i processi		2	
		Industry 4.0 ed "Innovation Management": le norme ISO 56000		2	
		La gestione strategica della trasformazione digitale		8	
2	Architetture e Processi I4.0	Infrastrutture Dati I4.0	ING-INF/04	4	3
		Cyber Security		4	
		Progettazione di macchine e impianti in Logica 4.0		8	
		Architetture di macchine e impianti in Logica 4.0		4	
		Simulazione e progettazione di Processi Industriali I4.0		4	
3	Tecnologie I4.0	Normativa nella Robotica industriale	ING-IND/13	4	4
		Cobot e robot mobili		4	
		Il ruolo delle misure e della sensoristica in Industria 4.0		4	
		Energia 4.0 e sostenibilità ambientale		4	
		Realtà Virtuale ed Aumentata		4	
		Sistemi di visione		4	
		Additive Manufacturing		4	
		Intelligenza Artificiale e applicazioni industriali		4	
		4		Lean Production e I4.0	
Strumenti digitali della Lean Production	4				
5	Sicurezza e Manutenzione I4.0	Sicurezza attiva e passiva degli impianti	ING-IND/15	4	2
		Ergonomia e Sicurezza del posto di lavoro in logica 4.0		4	
		La manutenzione 4.0 - Aspetti teorici		4	
		La manutenzione 4.0 - Strumenti di simulazione		2	
6	Agevolazioni per I4.0	Le agevolazioni del Piano Nazionale Transizione 4.0 e le documentazioni richieste per fruirla	ING-IND/09	4	1
				4	

Totale 110 13
TOTALE (Lezioni teoriche) 114 13

Dal venerdì 9 giugno: seminari su casi studio

N.	Attività Formativa	Moduli Didattici	SSD	Ore Lezione	CFU
2	Architetture e Processi I4.0	Il sistema informativo gestionale di fabbrica	ING-INF/04	4	1
				4	
3	Tecnologie I4.0	Realtà Virtuale ed Aumentata	ING-IND/13	4	2
		Sistemi di Visione		4	
				4	
		Additive Manufacturing		4	
4	Lean Production e I4.0	Il TPS e la Lean Production	ING-IND/17	4	1
		Strumenti digitali della Lean Production		4	

Totale 32 4
TOTALE (Lezioni teoriche e casi studio) 142 17

Dal venerdì 8 settembre: esperienze di laboratorio					
N.	Attività Formativa	Moduli Didattici	SSD	Ore Lezione	CFU
3	Tecnologie I4.0	Cobot e robot mobili	ING-IND/13	4	3
		Ergonomia e Sicurezza del posto di lavoro in logica 4.0		4	
		Il ruolo delle misure e della sensoristica in Industria 4.0		4	
		Realtà Virtuale ed Aumentata		4	
		Sistemi di Visione / Ergonomia e Sicurezza del posto di lavoro in logica 4.0		4	
		Additive Manufacturing		4	
7	Verifica finale	Colloquio orale con il comitato ordinatore per il riconoscimento del corso	ING-IND/13		
			Totale	24	3
			TOTALE (Lezioni teoriche, casi studio ed esperienze di laboratorio)	166	20
CREDITI PER L'INTERO CORSO					

Nella **prima attività formativa** verranno analizzati i fondamenti dell'Industria 4.0 analizzando i temi della trasformazione digitale, del cambio di paradigma e dell'organizzazione delle competenze e dei processi. Nella **seconda attività formativa** verranno approfonditi i temi riguardanti le architetture di macchinari ed impianti di fabbrica in logica 4.0, della simulazione e progettazione di processi industriali e delle infrastrutture dati e di informatica di fabbrica necessarie per implementazioni 4.0 in sicurezza (cyber security). Nella **terza attività formativa** verranno analizzate le tecnologie abilitanti per realizzare applicazioni Industria 4.0 (robot, sistemi di visione, realtà aumentata, additive manufacturing, etc.). Nella **quarta attività formativa** verranno affrontati i temi della Lean Production e Lean Assembly 4.0. Nella **quinta attività formativa** verranno analizzate le problematiche del "problem determination & solving" e della manutenzione 4.0, oltreché della sicurezza attiva e passiva degli impianti. La **sesta attività formativa** illustrerà le agevolazioni previste dalla normativa italiana, e in particolare dal Piano Nazionale Transizione 4.0, per l'implementazione delle soluzioni organizzative e tecnologiche descritte precedentemente. La **settima e ultima attività formativa** consiste in un colloquio con il comitato ordinatore per il riconoscimento dell'intero corso. Numerose lezioni del Corso saranno tenute da rappresentanti di aziende di primaria importanza nel panorama nazionale e internazionale, fornitrici di tecnologie o utilizzatrici delle stesse che hanno avviato il processo Industry 4.0. Inoltre per ciascuno degli argomenti del Corso saranno analizzati "case-study" reali. In aggiunta alle attività didattiche previste nel programma online del Corso, verrà offerta agli interessati la possibilità di partecipare in presenza a esperienze nei laboratori di Artes 4.0 e i-LABS situati in via Guerri 7 a Jesi, e nel laboratorio B+ in via Brece Bianche 12 in Ancona, con un numero limitato di partecipanti; nel caso di un numero eccessivo di iscrizioni a queste attività, i partecipanti saranno scelti in base alla data di iscrizione al Corso.

Art. 10

A conclusione del Corso, agli iscritti che abbiano svolto le attività prescritte e adempiuto agli obblighi previsti dal precedente articolo 8, è rilasciato un attestato conformemente alla normativa vigente. Nel caso di iscrizione alle singole attività formative, il certificato attesterà per ciascuna di esse le ore di frequenza, l'impegno in termini di crediti formativi e l'esito della verifica di profitto al termine dell'attività formativa con valutazione in 30-esimi; nel caso di iscrizione all'intero Corso verrà anche attestato il risultato della valutazione finale, espresso in 30-esimi, con il riconoscimento di tutti i crediti formativi universitari. A chi non avesse completato le verifiche di profitto a fine attività formativa e volesse il solo riconoscimento della frequenza delle attività previste verrà rilasciato un certificato di frequenza da parte del Comitato Ordinatore.

Art. 11

L'attività didattica viene svolta da docenti dell'Università Politecnica delle Marche, da docenti a contratto previo parere favorevole del Rettore o, in base a convenzione, da esperti esterni qualificati appartenenti a Enti pubblici o privati, secondo la normativa universitaria vigente. Enti esterni, previa stipula di apposita convenzione, possono impegnarsi a concorrere all'organizzazione e gestione del Corso mediante apporto di risorse finanziarie o strumentali.